

[vigyan7](#)
[chapter1](#)
[chapter2](#)
[chapter3](#)
[chapter4](#)
[chapter5](#)
[chapter6](#)
[chapter7](#)
[chapter8](#)
[chapter9](#)
[chapter10](#)
[chapter11](#)
[chapter12](#)
[chapter13](#)
[chapter14](#)



उत्तर प्रदेश बेसिक शिक्षा परिषद्

विज्ञान

(कक्षा 7)

ई-पुस्तक

कृत

शिवाली जायसवाल



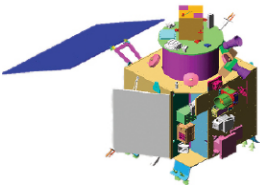
अध्यापिका

(यू.पी.एस. भतसार, आराजी लाइन्स वाराणसी)

[back](#)

f‡ãŠãfÃ :1 ãäĭã‡ãŠãÔã ‡ãŠãè ...úPããè 'ãÖüĭPã

**½ãã¶ãĭã, ãäĭã—ãã¶ã ,ããõÀ
¹ãÆãõ²ããñãäØã‡ãŠãè**



ãäĭã—ãã¶ã ,ããõÀ 'ãÆãõ²ããñãäØã ‡ãŠãè ‡ãŠã °õãã¶ã ‡ãŠ •ããèĭã¶ã
½ãõ „¹ã³ããñØã ý

ãäĭã—ãã¶ã ,ããõÀ 'ãÆãõ²ããñãäØã ‡ãŠãè ‡ãñŠ ãäĭã ‡ãŠãÔã Ôãñ
½ãã¶ãĭã •ããèĭã¶ã ½ãõ 'ãããÀĭãĭã¶ãý

ãäĭã—ãã¶ã ,ããõÀ 'ãÆãõ²ããñãäØã ‡ãŠãè ‡ãñŠ ãäĭã ‡ãŠãÔã 'ãÀã
ãäĭããã¼ã¶ã ããñ'ããõ ½ãõ %ãŠããã¶ã ý

,ãã'ã¶ãñ ,ã'ã¶ãñ °õãã¶ã‡ãŠ •ããèĭã¶ã ½ãõ ‡ãŠã¾ãÃ ‡ãŠãè ÔãĭØã½ãĭãã ‡ãŠã
,ã¶ãĭ¼ãĭã ,ãĭãĭ¾ã ãã‡ãŠ¾ãã ÖãñØããý ÜãÀ ½ãõ ØãõÔã ããÔãããÊããĭÀ Öãñ
¾ãã °ããÖÀ ãã ‡ãŠÔããè 'ãñüĭ ‡ãŠã ‡ãŠã Ôĭ,ãã ĭã¶ãã ,ãã'ã¶ãñ °ñÆãã
ÔãñØãã ãã ‡ãŠ „Ôãñ „Ÿã ‡ãŠÀ Êãñ •ãã¶ãñ ‡ãŠãè ,ã'ããããã ‡ãŠ½ã °ãÊã
ÊãØãã ‡ãŠÀ Êãĭüõ‡ãŠã ‡ãŠÀ Êãñ •ãã¶ãã ,ããÔãã¶ã Öãñĭãã Öõý ¾ãÖãú
,ãã'ã ãäĭãPããÀ ‡ãŠÀ ããñ 'ãã¾ãõØãñ ãã ‡ãŠ fÔã 'ãÆ ‡ãŠãÀ ‡ãŠã
‡ãŠã¾ãÃ ĭãõ—ãããã¶ã ‡ãŠ ããÔããã¶ã 'ãÀ ,ããããããÀĭã Öõý Êãĭüõ‡ãŠã
‡ãŠÀ ĭã¶ãñ ¾ãã ããÔãããÊããĭÀ •ãõÔããè ĭãÔĭãĭ,ããõ ‡ãŠãñ Êãñ •ãã¶ãñ ½ãõ
ÜãÓãÃŸã °ãÊã ‡ãŠ½ã ÊãØãĭãã Öõ ,ãĭã: Êãĭüõ‡ãŠã‡ãŠÀ Êãñ •ãã¶ãã ÔãÀÊã
Öõý fÔããè 'ãÆ ‡ãŠãÀ °ãõÊãØããããüĭ¾ããõ ½ãõ 'ãããÖ¾ãã ÊãØãã¶ãñ 'ãÀ
ÜãÓãÃŸã °ãÊã ‡ãŠ½ã Öãñ •ããĭãã Öõ ,ããõÀ °ããñçã Ôãñ Êããè
°ãõÊãØããüĭãè ‡ãŠãñ °ãõÊããõ 'ãÀã ÆããéPã¶ãã ÔãÀÊã Öãñ •ããĭãã Öõý
°ãõÊãØããüĭãè 'ãÀã ‡ãŠ½ã ...ããÃ ĭ¾ã¾ã ‡ãŠÀ‡ãñŠ ¼ããÀãè °ããñçã ‡ãŠ
Ôããã¶ã Ôãñ °ĭÔãÃñ Ôããã¶ã ĭã‡ãŠ ,ããÔãã¶ããè Ôãñ Êãñ •ãã¾ãã •ããĭãã Öõý
¾ãÖ ãäĭã—ãã¶ã 'ãÀã Ôãè Ôãĭ½ĭãĭã Öõý fÔã 'ãÆ‡ãŠãÀ ¾ãÖãú

ãäĭã—ãã¶ã ‡ãñŠ ãã¶ã¾ã½ã ‡ãŠã „¹ã³ããñØã ‡ãŠÀ‡ãñŠ ½ã¶ãĭÓ¾ã
¶ãñ ‡ãŠã¾ãÃ ‡ãŠãñ ÔãÀÊã °ã¶ãã¶ãñ ‡ãñŠ ããÊã ‡ãõÊãØããüĭãè
•ãõÔãã Ôããã¶ã ãäĭã ‡ãŠãÔãĭã ‡ãŠÀ ããÊã¾ãã Öõ - ¾ãÖãè
¹ãÆãõ²ããñãäØã‡ãŠãè Öõ ý ½ã¶ãĭÓ¾ã ‡ãŠã ½ãããÔĭãÓ‡ãŠ ,ã¾ã Ôã¼ããè

•ãæìãƒãããÄ¾ãão † ãŠãè ,ã¹ãñããã ,ãããƒã † ãŠ ããìã † ãŠããÔãìã Ööý
 ½ã¶ãìÓ¾ã ,ã¹ã¶ããè ããìãPããÄ Íãããã<ã † ãŠã „ã¾ããñÔã ìãÆ†ãðŠããìã ½ãò
 Ôãñ¶ãñ ìããÊããè ããìããã¼ã¶¶ã Üã¶ãã,ãão † ãŠãñ •ãã¶ã¶ãñ ½ãò † ãŠÄìãã
 ÀÖã Ööý ƒÔã ìãÆ†ãŠãÄ † ãŠããããìã

—ãã¶ã † ãŠã „ã¾ããñÔã ½ã¶ãìÓ¾ã ¶ãñ ,ã¹ã¶ãñ •ãæìã¶ã † ãŠãè
 ,ããìãì¾ã † ãŠìãã,ãão † ãŠãè ìãìããìã Õñìã ìã©ãã •ãæìã¶ã † ãŠãñ
 ,ããÄã½ãã¾ãã†ãŠ † ìãã ,ãã¶ã¶¹½ã¾ã òã¶ãã¶ãñ † ãñŠ ããÊã† ãã†ãŠ¾ãã Ööý

**ããìã—ãã¶ã † ãñŠ ãã¶ã¾ã½ãão † ìãã ããÔã@ã¶ããò † ãñŠ
 ,ã¶ãìãÆ¾ããñÔã Ôãñ ½ãã¶ãìã ããÖìã ½ãò ÔããÔããƒã¶ããò † ãŠã
 ãã¶ã½ããÄãã Öãè ìãÆãð²ããñããÔã†ãŠãè † ãŠÖÊããìãã Ööý**

ƒÔã ¾ãìÔã ½ãò ããìããã¼ã¶¶ã ããñããò ½ãò ¶ã¾ãñ-¶ã¾ãñ ,ããããìãÓ † ãŠãÄ
 Ôì† Ööý „ãÖÄãã † ãñŠ ããÊã† ¼ããìã † ãñŠ ƒ¶ã¶ã Ôãñ ÀñÊããò ìã©ãã òãüñ
 •ãÔã•ãão † ãŠã ãã¶ã½ããÄãã Õì,ããý •ãã ìãñÊãñÊã „ìããããã Õãñ Ôã¾ãã
 ìããñ † ñÔãñ ÔÊ † ãñŠ ƒ¶ã¶ã òã¶ãã¶ãã Ôã½¼ãìã Ôãñ Ôã† ãŠã •ããñ òãÖìã
 ìããã † ã<ìãããÊããè ©ãñý ƒ¶ã ƒ¶ã¶ããò † ãŠã „ã¾ããñÔã Õìããƒã ããÔãã
 „üã¶ãñ † ãñŠ ããÊã† ãã†ãŠ¾ãã Ôã¾ããý ,ãã•ã†ãŠÊã ãã¶ãì¾ã ¶ã¾ãñ-¶ã¾ãñ
 ìãÆ†ãŠãÄ † ãñŠ Õìããƒã ããÔã•ãão † ãŠã ããìã†ãŠãÔã Ôãñ ÀÖã Ööý ¼ããÄìã
 ¶ãñ ¼ããè PããÊã † ãŠ ÄããÖìã Êãüã † ãìŠ ããìã½ãã¶ã òã¶ã ããÊã¾ãñ Ööý
 Êãã¶ã Ôãñ ¶¾ãì¾ãã † ãŠŠ ìã † ãŠ † ãŠãè ¾ãããã ½ããã ìãã¶ã Üããñ ½ãò
 ÔãìãÄ Ôããñãã¶ã † ãŠ •ãñ ìãã ìã¾ã † ãŠãè •ãã Ôã † ãŠìããè Ööý •ã½ºããñ
 •ãñ † ¾ãÄ%ããŠãìã< † ãŠ Üããñ ½ãò ÊãÔã¼ãÔã 900 ãã†ãŠ½ããè † ãŠãè
 ¹ìãè ìã¾ã † ãŠÄ Ôã † ãŠìãã Ööý ÕñÊããè † ãŠã¹Ä † ãŠ Üããñ ½ãò 250
 ãã†ãŠ½ããè ¹ìãè ìã¾ã † ãŠÄ Ôã†ãŠìãã Ööý Ôã½ãì³ãè ½ããÔãÄ Ôãñ ½ããÊã
 ìã©ãã ÔãìããÄãè ããñ¶ãñ † ãñŠ ããÊã† òãüñ-òãüñ •ãÔã•ãão † ãŠã ¼ããè
 ìãÆ¾ããñÔã Ôãñìãã Öö(ããPãã 1.1)ý



**ããPãã Ôãã0 1.1 Ôã½ãì³ãè •ãÔãã
 ÕñÊããè†ãŠã¹Ä**

ºããè½ããÄ Ôãñ¶ãñ ìãÄ ìãÖÊãñ ÊããñÔã ,ãããƒã † ãŠìãÄ ÜãÀñÊãì „ìãPããÄ
 † ãŠÄìãñ ©ãñ ãã•ãÔãÔãñ ìãÖÊãñ ÊããñÔããò † ãŠã ,ãÔã½ã¾ã ãã¶ãƒã¶ã Ôãñ

•ãã³⁄ãã ‡ ãŠÀ|ãã ©ããý 'ãÀ¶|ãì ,ã°ã ÊãØã¹⁄ãØã Ôã¹⁄ããè Øããú|ããò ½ãò
 'ãÆã©ãã¹⁄ã ‡ ãŠ ããPããã ‡ ãŠ|Ôãã ‡ ãñŠ¶³ãò 'ãÀ |ãù ‡ ã<Àãò 'ãÀã •ããúPã
 ‡ ãŠÀ fÊãã•ã ãã ‡ ãŠ³⁄ãã •ãã|ãã Ööý ,ãã•ã ‡ ãŠÊã °ãü|ñ-°ãü|ñ
 ããPããã ‡ ãŠ|ÔããÊã³⁄ããò ½ãò ãã|ãã¹⁄ã¶¶ã 'ãÆ ‡ ãŠãÀ ‡ ãñŠ ÀãñØããò Ôãñ
 Ôã¹⁄²°ããããfã|ã •ããúPã ‡ ãŠãè Ôãìãã|ãã³⁄ãò „¹ãÊã°fã Öö •ãðÔãñ Çã¶¶ã ,
 'ãñ|ãã°ã, ½ãÊã ‡ ãŠãè •ããúPã, † ‡ ã<Ôã-Àñ, ,ãÊ>ÈãÔãã,,ã| ‡ ãŠÀã ‡ ãŠÀ
 „ããPã|ã „¹ãPããÀ ãã ‡ ãŠ³⁄ãã •ãã ÀÔã Ööý Ô ‡ ãðŠ¶ãÀ 'ãÀã ½ãããÔ|ãÓ ‡ ãŠ
 ‡ ãŠãè •ããúPã ‡ ãŠãè •ãã|ããè Ööý |ãÀãèÀ ‡ ãñŠ ,ã¶ãÀ ‡ ãñŠ ¼ããØããò ‡ ãŠãè
 •ããúPã ‡ ãŠÀ¶ãñ ‡ ãŠãè ½ã|ããè¶ã f¶¶ãñÔ ‡ ãŠãñ'ã ‡ ãŠã 'ãÆ³⁄ããñØã Öãñ|ãã
 Öö (ããPãã 1.2)ý



ããPãã Ôãã0 1.3
 >ñÊããè'ãŠãñ¶ã



¹ãðŠ¶ã<Ôã ½ã|ããè¶ã

¹ãÔÊãñ >ñÊããè'ãŠãñ¶ã ‡ ãŠãè Ôãìãã|ãã³⁄ãã ¶ãÖãè ©ããèý ÊããñØã Ôãã°ñ|ã
 |ããÖ ‡ ãŠ, 'ãã ³⁄ãã >ñÊããèØãÆã¹⁄ã Ôãñ † ‡ ãŠ °ÔãÀñ ‡ ãŠã ÔãÊã-PããÊã
 Êãñ|ãñ ©ãñý ,ãã•ã Ôãñ °ãÔ|ã Ôã¹⁄ã³⁄ã 'ãÔÊãñ 'ãÆãã|ããããã|ã ‡ ãŠ°ã|ãÀãò
 'ãÀã Ôãã°ñ|ã ¼ãñ•ãñ •ãã|ãñ ©ãñý ,ãã•ã Ôã¶ãñ|ããò ‡ ãŠã ,ãã°ã¶ã 'ãÆ°ã¶ã
 ‡ ãŠÀ¶ãñ ‡ ãñŠ ããÊã† 'ãðŠ¶ã<Ôã (œ'ã ‡ ãŠÀ Ôãã°ñ|ã), fã>À¶ãñ 'ãÀã fÃ-
 ½ãñÊã (fÊãñ ‡ ã<Èããã¶ã ‡ ãŠ |ã ‡ ãŠ Ôãñ|ãã) ,ãããã°ã ‡ ãŠãè |³⁄ã|ãÔ©ãã Ööý
 Øããú|ã -Øããú|ã ½ãò 'ããè0Ôããè0,ããñ0 'ãÀ †Ôã0>ãè0|ãè0, ããfÃ0†Ôã0|ãè0
 |³⁄ã|ãÔ©ãã 'ãÀã ÔããÔããÀ ‡ ãñŠ ãã ‡ ãŠÔããè ¼ããè ‡ ãŠãñ¶ãñ ½ãò
 >ñÊããè'ãŠãñ¶ã 'ãÀã ÔãÊã ‡ ãŠŠ ‡ ãŠÀ¶ãñ ‡ ãŠãè Ôãã|ãã•ãã¶ã ‡ ãŠ
 Ôãìãã|ãã³⁄ãã†ã „¹ãÊã°fã Ôãñ Øã³⁄ããè Öö(ããPãã 1.3)ý

□□□□□



Ô ‡ ãðŠ¶ãÀ (½ãããÔ|ãÓ ‡ ãŠ ‡ ãŠãè •ããúPã ‡ ãŠÀ¶ãñ ‡ ãŠãè ½ã|ããè¶ã)

$$\mathbb{A}^1 \times \mathbb{A}^1 \rightarrow \mathbb{A}^1 \times \mathbb{A}^1$$

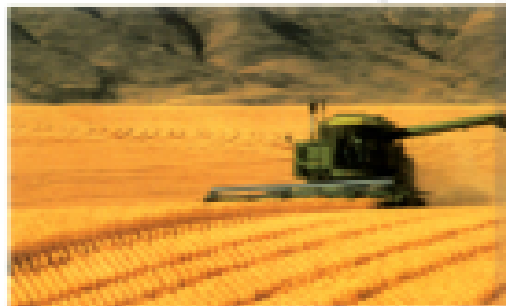

,ã•ã Ôãn ÊãØã¼ãØã 70 ÌãÓãÃ 'ãÖÊãn •ãªã ¢ñÌã 'ãÀ|ããªã ©ãã |ããñ ¢ñÌã
 ½ãò ,,²ããñØã Æã¶ãñ ¢ãÖì|ã ‡ãŠ½ã ©ãñ, ãã ‡ãŠ¶|ài ,ãã•ã Ö½ããÀã ¢ñÌã
 ,ããò²ããñããØã‡ãŠ ããñªã ½ãò ããÌã‡ãŠããÔã|ã ¢ñÌããò ‡ãŠãè ¢ãÀãªãÀãè ‡ãŠÀ
 ÀÖã Öõ ý ÔªãèÊã ‡ãñŠ ,,¹ããª¶ã Öñ|ài •ã½ãÌãñ¹ãÌã, Àã,,À ‡ãñŠÊãã,
 ãã¹ãÊãããã, ¢ìØããÃ¹ãÌã ,ããããª ÌãÖÀãn ½ãò ¢ãü|ñ-ªãü|ñ ‡ãŠãÀÆãã¶ãñ
 ÔãÀ‡ãŠãÀ ‡ãñŠ ãã¶ã¾ããªã¥ã ½ãò ÆãÌÊãn Ôãõý

ãÄÖâª ½ãò •ãÊãÍãää ‡ ã¿ã Ôãn ããÍã²ãì|ã °ã¶ãã¶ãñ Öñ|ãi
Öãf|ÊãnƒÊãnää ‡ ã◊È ‡ ãŠ ¹ããÍãÀ Ô·ñÍã¶ã |ã©ãã ,ããñ°ãÄã, ,ã¶ã¹ãÄã,
¹ã¶ã ‡ ãŠãè, ...úPããÖãÄ ,ããääª Ô©ãã¶ããò ¹ãÀ ‡ ãŠãñ³⁄ãÊãn Ôãn ããÍã²ãì|ã
°ã¶ãã¶ãñ Öñ|ãi ¶ãñÍã¶ãÊã ©ã½ãÊã ¹ããÍãÀ ‡ ãŠã¹ããóÄñÍã¶ã ‡ ãñŠ ¹ããÍãÀ
Ô·ñÍã¶ã Ô©ããää¹ã|ã äã ‡ ãŠ³⁄ãñ Øã³⁄ãñ Ööý ƒÔããè ¹ãÆ ‡ ãŠãÀ
¶ããää¹⁄ã ‡ ãŠãè³⁄ã ...•ããÄ Ôãn ããÍã²ãì|ã ...•ããÄ ‡ ãñŠ „¹ãã¶ã ‡ ãñŠ äãÊã†

›Èã½°ãñ, ¶ãÀãñÀã, Àã¥ããÔããØãÀ, ‡ãŠÊ¹ã‡ã<‡ãŠ½ã ‡ãñŠ †ããùã½ã‡ãŠ
 'ããìãÀ Ô›ñìã¶ã ‡ãŠã¾ãÃ ‡ãŠÀ ÀÖñ Ööý
 ããPã"ã Ôãã0 1.5 „²ãñÖã



fÔããè 'ãÆ ‡ãŠãÀ Ąãñ|ããè ‡ãŠÀ¶ãñ ‡ãñŠ |ãÀãè ‡ãŠãò ½ãò ¼ããè
 'ãããÀìã|ãÃ¶ã „ã¾ãã Ööý 'ãÖÊãñ ãã ‡ãŠÔãã¶ã ‡ãðŠããÓã ‡ãñŠ
 'ãÀ½¹ãÃãØã|ã |ãÀãè ‡ãŠãò Ôãñ Ąãñ|ããè ‡ãŠÀ|ãã ©ãã |ã©ãã „Ôã ‡ãñŠ
 'ããÔã ããÔããPããfÃ ‡ãñŠ ããÊã† ðñ‡ãìŠÊããè, ÀÖ› „ããã" Ôããfã¶ã ©ãñ ý
 ããìã|½°ã¶ã ¾ãÖ ©ããè ãã ‡ãŠ 'ã¾ããÃ¹ã „¹ã•ãã... ¼ãìãã½ã „¹ãÊã°fã
 Öãñ¶ãñ 'ãÀ ¼ããè Ąãã²ãã¶ã ‡ãŠã „¹ãã¶ã °ãÖìã ‡ãŠ½ã ©ãã „ããÔÀ
 ããìã"ñìãò Ôãñ ½ããØãã¶ã 'ãü|ãã ©ãã ý „ãã•ã ‡ãðŠããÓã ‡ãñŠ ããñ"ã ½ãò
 „¶ãñ‡ãŠ ¾ãã"ã „ããÔÀ |ã‡ãŠ¶ããè‡ãŠãè ‡ãŠã ããìã‡ãŠãÔã Öãñ Øã¾ãã Öö
 „ããÔÀ "ñìã „ã „¹ãã¶ã ‡ãñŠ ããñ"ã ½ãò „ã½ã ãã¶ã¼ãÃÀ Öãñ Øã¾ãã
 Ööý „ã¹ã¶ã Øããùìã ½ãò ›Èö ‡ã<À PãÊã|ãñ |ãñ "ñĄãã Öãè ÖãñØããý
 fÔã ‡ãŠ 'ãÆ¾ããñÔã ÖÊã ‡ãñŠ Ô©ãã¶ã 'ãÀ ãã ‡ãŠ¾ãã •ãã|ãã
 Ööý „ãã•ã 'ãŠÔãÊã ‡ãŠã¶ãñ ‡ãŠãè ½ãìããè¶ã (ããPã"ã 1.6), ›ãî°ãìãñÊã
 „ããã" ‡ãŠãè ¼ããè 'ã¾ããÃ¹ã Ì¾ãìãÔ©ãã Ööý „¶ã|ã 'ãÆ ‡ãŠãÀ ‡ãñŠ
 Íãññããfã|ã °ããè•ã, ¾ãìããÀ¾ãã, Ôãì¹ãÀ 'ãŠãùÔ¹ãñŠ› •ããÔãñ
 ÀãÔãã¾ãã¶ã‡ãŠ „ìãÃÀ‡ãŠãò ‡ãñŠ 'ãÃã ‡ãðŠããÓã „¹ã•ã °ãüðã¶ãñ ½ãò
 'ã¾ããÃ¹ã Ôã¹ãŠÊã|ãã 'ãÆã¹ã ÖìfÃ Öö ý „ãã Ö½ã ããìã"ñìãò ‡ãŠãñ „¶ã¶ã
 ‡ãŠã ãã¶ã¾ããÃ¹ã ¼ããè ‡ãŠÀ ÀÖñ Öö ý ¾ãÖ Ôãã ‡ãìŠœ ÖããÀ|ã
 %ãŠããã¶ã ‡ãñŠ 'ãÃã Ôã½¼ãìã Öì „ã Ööý



,ããfãã¶ã †ãŠ †ãðŠããÔã „'ã †ãŠÀããò, „¶ã|ã|ããèÊã °ããè•ããò,
„ÌãÃÀ †ãŠãò ,ããòÀ 'ã¾ããÃ'ãããããPããfÃ †ãñŠ Ôããfã¶ããò 'ãÃã
‡ãðŠããÔã „'ã•ã ½ãò ,ããÌãã|ããè|ã Ìãðãã® †ãŠãñ ÔããÀ|ã %ããŠããã¶ã
‡ãŠÖ|ãñ Ööý

,ãã•ã‡ãŠÊã Ôã°ããè „'ããã¶ã, ½ã|Ô¾ã, †ãìŠ‡ã<‡ãìŠ>, ÀñÌã½ã, Ôãì,ãÀ †ãñŠ
'ããÊã¶ã †ãŠãè ,ããfãã¶ã †ãŠ |ã †ãŠ¶ããè †ãŠãò †ãŠãããÌã †ãŠãÔã Ôãñ
Ôã¾ãã Ööý ,ããfãã¶ã †ãŠ 'ãÆãð²ããñããÔã‡ãŠãè „¶ã|ã 'ãÆ‡ãŠãÀ †ãñŠ
½ã|Ô¾ã °ããè•ã †Ìãã ÔããÌÊãñããÔã|ã fã•ãñ †ãÌã¶ã †ãñŠ 'ãÃã 2350
ãã‡ãŠÊãñÔãÆã½ã 'ãÆãã|ãÌãÔãÃ 'ãÆãã|ã Öñ‡ã<ñ,ãÀ ½ã|Ô¾ã „'ããã¶ã
ãã‡ãŠ¾ãã •ãã ÀÖã Ööý

ÔããÌããÊã|ã ,ããÔãÀ, Ôãã½ããã¾ã‡ãŠ >ãè‡ãŠã‡ãŠÀã ,ãPœãè 'ãÆ•ãããã|ã
‡ãŠãè ½ãìÔããè •ãðÔãñ - °ãÆã¾ãÊãÀ Ôãñ 'ãÆãã|ã ÌãÔãÃ 100-150 ,ããñ,
ÙÌããf> Ôã¶ãÃ Ôãñ 256-285 ,ããñ 'ãÆãã|ã ÌãÔãÃ 'ãÆã|ããã‡ãŠ†ãã ÀÖñ
Ööý ÀñÌã½ã „'ããã¶ã ½ãò ¼ããè Ö½ãããã ãñÌã ,ãã½ããã¶ã¼ãÃÀ Ööý
fÔã‡ãŠã †ãŠãÀãã ÀñÌã½ã †ãŠñ †ãŠãè>ò †ãŠãñ ÌãÖ|ã|ã †ãñŠ Ìãðããò 'ãÀ
Ìãð—ããã¶ã †ãŠããããfã Ôãñ 'ããÊãã •ãã¶ãã Ööý Ôãì,ãÀò †ãñŠ ÀÆã-
ÀÆãã|ã †ãŠãè ¶ãÌããè¶ãããããfã¾ããúãããã †ãŠããÔã|ã Ôãñ Pãì‡ãŠãè Öö
ãã•ãÔãÔãñ ÔããÌããÊã|ã ,ããÔãÀ ,ããòÀ Ôãã½ãã¾ã‡ãŠ >ãè‡ãŠã‡ãŠÀã
Ôãñ „¶ã|ã 'ãÆ•ãããã|ã¾ããò †ãñŠ ÔìãÔ©ã Ôãì,ãÀò †ãŠã 'ããÊã¶ã Ôã¼ãÌã
Ôãñ ÀÖã Ööý

Ìãð—ããã¶ã †ãŠ |ã †ãŠ¶ããè †ãŠãèããÌã †ãŠãÔã †ãñŠ Ôãã©ã 'ã¾ããÃ'ã
½ãããã ½ãò ½ãœããÊã¾ããú,ããñ, ½ãããÔã ,ãããã †ãŠã „'ããã¶ããã‡ãŠ¾ãã
•ãã ÀÖã Ööãã•ãÔãÔãñ Ö½ããããè °ãüœ|ããè ÖìfÃ •ã¶ãÔããÆ¾ãã †ãŠãñ
'ããðããÔ>‡ãŠ ,ããÔãÀ „'ãÊã°fã Ôãñ ÀÖã Öö|ã©ããããÌãñÌãò ½ãò f¶ã‡ãŠã
ãã¶ã¾ããÃ|ã †ãŠÀ †ãñŠããããñÌããè ½ãì³ã ¼ããè ,ããã•ãÃ|ã †ãŠÀ¶ãñ ½ãò
Ôã'ãŠÊã|ãã 'ãÆã|ã Ôãñ ÀÖãè Ööý fÔããè 'ãÆ‡ãŠãÀ ÔããñÊãÀ †ãìŠ‡ãŠÀ
•ãðÔãñ ...ããÃãã „'ã‡ãŠÀããò †ãŠã „'ã¾ããñÔã Ì¾ãã'ã‡ãŠ Æ'ã ½ãò Ôãñ
ÀÖã Ööãã•ãÔã½ãò ØãðÖããèããÊã, PããÌãÊã ,ããããã ÀÆã †ãŠÀ Ôãñ¾ãÃ
‡ãñŠ 'ãÆ‡ãŠãÌã ½ãò 'ã‡ãŠ¶ãñ †ãñŠããÊã† ÀÆã ãñ|ããè Öö|ã©ãã ,ã'ã¶ãã
•ãÃããè †ãŠ¾ãÃ ¼ããè †ãŠÀ|ããè ÀÖ|ããè Ööý ÔããñÊãÀ †ãìŠ‡ãŠÀ ½ãò
ÊãÔã¼ãÔã ãñ Ùãã>ñ †ãñŠ °ãããããÊã-PããÌãÊã 'ã‡ãŠ †ãŠÀ |ãð¾ããÀ Ôãñ
•ãã|ãã Ööý

ããÌã—ãã¶ã ¶ãñ 'ãÆãð²ããñããÔã †ãŠãè |ã©ãã 'ãÆãð²ããñããÔã †ãŠãè
¶ãñããÌã—ãã¶ã †ãŠãããÌã †ãŠãÔããã †ãŠ¾ãã Ööý ÌããÔ|ãÌã ½ãò
'ãÆãð²ããñããÔã †ãŠãè |ã©ããããÌã—ãã¶ãããñ¶ããò †‡ãŠ ãÔãÀñ 'ãÀ

,ããããÑã|ã Ööý 'ãÆãõ²ããñãäÖã ‡ ãŠãè ‡ ãŠã ää|ã ‡ ãŠãÖã ää|ã—ãã¶ã
‡ ãñŠ äã¶ã³⁄ã¹⁄ã |ã©ãã äãÖã®ã¶ããò ‡ ãñŠ °ãä¶ã ‡ ãŠ •ãäè|ã¶ã ½ãòñ
„¹ã³⁄ããñÖã Öãñ Öãñ|ãã Ööý ³⁄ãÖãè ‡ ãŠãÀãã Öö äã ‡ ãŠ
'ãÆãõ²ããñãäÖã ‡ ãŠãè ‡ ãŠãñ Ì³⁄ãä|ãÖãããÀ ‡ ãŠ —ãã¶ã ¼ããè ‡ ãŠÖ|ãñ
Ööý fÖããè 'ãÆ ‡ ãŠãÀ, ää|ã—ãã¶ã ‡ ãŠã äã•ã|ã¶ãã ,ããããã ‡ ãŠ
ää|ã ‡ ãŠãÖã Öãñ|ãã Öö, „|ã¶ããè Öãè „||ã¹⁄ã 'ãÆãõ²ããñãäÖã ‡ ãŠãè
ää|ã ‡ ãŠãäÖã|ã Öãñ|ããè Ööý ÌããÖ|ã|ã ½ãò ää|ã—ãã¶ã ‡ ãñŠ
'ãÆ|³⁄ãñ ‡ ãŠ ¶ã³⁄ãñ ,ãããä|ãÖ ‡ ãŠãÀ Öãñ 'ãÆãõ²ããñãäÖã ‡ ãŠãè ‡ ãñŠ
ää|ã ‡ ãŠãÖã ‡ ãŠã ½ããÖãÀ ,ããòÀ 'ãÆ|ãÖ|ã Öãñ|ãã Ööý
ãã ‡ ãŠÖããè ¼ããè ¶ãfÃ 'ãÆãõ²ããñãäÖã ‡ ãŠãè ‡ ãñŠ „¹ã³⁄ããñÖã Öãñ
½ã¶ã|ã|ã³⁄ã ‡ ãŠãè •ãäè|ã¶ã³⁄ããÀ |ã©ãã ‡ ãŠã³⁄ãÀ ‡ ã|Š|ãÊã|ãã ½ãò
Öã|ããÀ ,ãã|ãã Ööý ää|ãããã ‡ ãñŠ àãñ"ã ½ãò ¼ããè
† ¶ãÖÖããè0fÃ0,ããÀ0>ãè0 'ãÀã 'ãÆÖ|ã|ã ää|ã—ãã¶ã ää|ãããã Öãñ
Öã¹⁄ããã¶ã|ã —ãã¶ã 'ãÀã¶ã ‡ ãŠã³⁄ãÀ %ãŠ¹⁄ã >ãèÖ|ããè0 'ãÀ äã³Æãã³⁄ãã
•ãã|ãã Ööý ³⁄ãÖ °ãÖ©ã ää|ãããã ‡ ãŠã³⁄ãÀ %ãŠ¹⁄ã Ööý °ñ|ã-äã|ã°ñ|ã ‡ ãñŠ
'ãÆãñ¹ãñŠÖãÀ |ã©ãã ää|ãããã ‡ ãŠãò 'ãÀ >ãèÖ|ããè0 'ãÀ ‡ ãŠã³⁄ãÀ %ãŠ¹⁄ã
ãã³⁄ãã •ãã|ãã Öö äã•ãÖãñ Ö¹⁄ã >ãèÖ|ããè0 'ãÀ °ñÆã ‡ ãŠã Êãã¹⁄ã „Ýã
Öã ‡ ãŠ|ãñ Ööý ,ãã Ö¹⁄ããÀñ °ñ|ã ½ãò fÖã ‡ ãñŠ ½ãã£³⁄ã¹⁄ã Öãñ ää|ãããã
ãã³⁄ãñ •ãã¶ãñ 'ãÀ •ããñÀ äã³⁄ãã •ãã ÀÖã Ööý

**ää|ã—ãã¶ã ,ããòÀ 'ãÆãõ²ããñãäÖã ‡ ãŠãè ‡ ãñŠ ää|ã ‡ ãŠãÖã
Öãñ ää|ããã¹⁄ã¶ã àãñ"ããò ½ãò %ãŠããã¶ã ‡ ãŠãÀãè
'ãããÀ|ã|ã¶ã :-**

□ ,ããõ²ããñãäÖã ‡ ãŠ %ãŠããã¶ã :-

,ãã•ã Ö¹⁄ããÀñ °ñ|ã ½ãò ããñ>ãè-ããñ>ãè ½ã|ããè¶ããò Öãñ Êãñ ‡ ãŠã °ãü|ãè-
°ãü|ãè ½ã|ããè¶ããò ‡ ãŠã äã¶ã¹⁄ããÀãã Öãñ ÀÖã Öö ý ÀñÊã fã•ã¶ã Öãñ ³⁄ãã
Ö|ããfÃ •ãÖã•ã, ããñ>ñ-ããñ>ñ ÌããÖ¶ã Öãò ³⁄ãã °ãü|ñ-°ãü|ñ •ãÊã¹ããñ|ã,
„|ãã ‡ ãŠ ½ã|ããè¶ãò Öãñ ³⁄ãã ½ã|ããè¶ããò ‡ ãŠãñ |ãõ³⁄ããÀ ‡ ãŠã¶ãñ
ÌããÊããè °ãü|ãè-¼ããÀãè ½ã|ããè¶ãò Öã°ã Ö¹⁄ããÀñ °ñ|ã ½ãò °ã¶ã¶ãñ ÊãÖããè
Öö ý

Êãü|ã ‡ ã|Š ää|ã¹⁄ãã¶ã, ³⁄ã|ã®¹ããñ|ã, 'ã¶ã|ã¹°ããè, ää|ããä|ãã 'ãÆããñ¹ããÖã,
ää|ã¹⁄ãã¶ã ¼ããñãè |ããñ¹ãò, >ö ‡ ãŠ ,ãããã ‡ ãñŠ äã¶ã¹⁄ããÀãã ½ãò Ö¹⁄ã ,ãã¹⁄ã
ãã¶ã¹⁄ãÀ Ööý Àñãã|³⁄ããñ, >ñ¹ã-ããÀ ‡ ãŠã|ãÀ, >ñÊããèäã|ã•ã¶ã ,ãããã
¹⁄ã¶ããñÀã•ã¶ã ‡ ãñŠ Öããã¶ããò ‡ ãñŠ äã¶ã¹⁄ããÀãã ½ãò Ö|ã°ñ|ããè
'ãÆãõ²ããñãäÖã ‡ ãŠãè ‡ ãŠã 'ãÆ³⁄ããñÖã Öãñ ÀÖã Ööý

**Öã|ã¶ãã 'ãÆãõ²ããñãäÖã ‡ ãŠãè ‡ ãñŠ àãñ"ã ½ãò ¼ããÀ|ã ,ãÖãÆããè
ÀãÖÈ ‡ ãŠãè ¼ã|ãã¹⁄ã ‡ ãŠã äã¶ã¹⁄ãÀ ÀÖã Ööý ,ããõ²ããñãäÖã ‡ ãŠ**

àāñ"ā ½āò ¼āāÀ|ā ‡āŠā Ô©āā¶ā āāīāīlā ‡āñŠ œ: ¹āÆ½āīŒā ÀāÓ»Èāò
½āò Öö ý

□ •ā¶āÔāâPāāÀ àāñ"ā ½āò %āŠāāā¶ā :-

‡ āŠ¹²¹³⁴āī»À, fĒāñ ‡ ā»Èāūāā¶ā ‡ āŠ |ā ‡ āŠ Ôāñlāā (fĀ-½āñĒā) ,āāōÀ
fâ»À¶āñ ‡ āŠā āāīā ‡ āŠāÔā °āŒī|ā |āñ•āāè Ôāñ Ōī,āā Öö ý fÔāÔāñ •ā¶ā
ÔāâPāāÀ àāñ"ā ½āò %āŠāāā¶ā ,āā ØāfĀ Öö ý ‡ āŠ¹²¹³⁴āī»À, fĀ-½āñĒā
,āāōÀ f¶ā»À¶āñ ‡ āŠā ‡ ā<³⁴āā ,ā©āĀ Öö ? ,āāf³⁴āñ •āā¶āñý

‡āŠ¹²¹³⁴āī»À :-

,āā¹ā ‡ āŠāāā 6 ½āò ¹āūœ Pāī ‡ āñŠ Ōö āā ‡ āŠ ‡ āŠ¹²¹³⁴āī»À † ‡ āŠ
fĒāñ‡ā»Èāūāā¶ā‡āŠ ½āīāāè¶ā Öö āā•āÔāÔāñ ,ā¶āñ‡āŠ „¹ā³⁴āāñØāāè †lāā
•āā»Ēā ‡ āŠā³⁴āĀ ÔāĀĒā|āā Ôāñ ÔāĒ¹āUu āā‡āŠ³⁴āñ •āā Ôā‡āŠ|āñ Ööý
l³⁴āā¹ā ‡ āŠ Ô|āÀ ¹āÀ ‡ āŠ¹²¹³⁴āī»Àāò ‡ āŠā „¹ā³⁴āāñØā ĀñĒā-,āāÀāāŸā,
,āāú ‡ āŠüjāò ‡ āŠā ĀŒā-ĀŒāāīā, ØāŸā¶āā, »āf¹ā ,āāāā¹ ,ā¶āñ ‡ āŠ
¹āÆ‡āŠāÀ ‡ āñŠ ‡ āŠā³⁴āĀ ‡ āŠā¶āñ ½āò āā‡āŠ³⁴āñ •āā ĀŌā Ööý

f¶ā»À¶āñ :-

³⁴āŌ ‡ āŠ¹²¹³⁴āī»À ‡ āŠāè ¶āīāāè¶ā|ā¹⁄₂ā ¹āÆŸāāĒāāè Öö ý āāīāīlā ‡ āñŠ
Ō•āāÀāò œāñ»ñ-œāñ»ñ ‡ āŠ¹²¹³⁴āī»À ¶āñ»lā ‡ āĀŠ »ñĒāāè¹āŠāñ¶ā Ēāāf¶ā
Ôāñ •āāñüj āā¹ ‡ āā|āñ Öö ý »ñĒāāè¹āŠāñ¶ā Ēāāf¶ā ‡ āŠāè ÔāŌā³⁴ā|āā Ôāñ
•āīüjñ ‡ āŠ¹²¹³⁴āī»À ¶āñ»lā‡āĀŠ ‡ āŠāñ f¶ā»À¶āñ ‡ āŠŌ|āñ Öö ý fÔā‡āŠāè
ÔāŌā³⁴ā|āā Ôāñ Ō¹⁄₂ā ‡ āŠ¹⁄₂āñ ½āò °āōŸñ āāīāīlā ‡ āñŠ āāīāāā¹⁄₄ā¶ā
ªñlāāò |ā©āā āā‡āŠŌāāè ¼āāè āāīāŌā³⁴ā Ôāñ Ôā¹⁄₂°āā¶āŒā|ā ÔāīPā¶āā †ā
†lāā ,āāā‡āŠüjñ ¹āĒā¹⁄₄āÀ ½āò ¹āÆā¹|ā ‡ āŠĀ Ôā‡āŠ|āñ Öö ,āāōÀ f¶ā‡āŠā
ÔāâØāÆŌ ¼āāè ‡ āŠĀ Ôā‡āŠ|āñ Ōōā ý ‡ āŠfĀ ¶āīāāè¶ā ¹āīŌ|ā‡āòŠ ¼āāè
¹āūœ Ôā‡āŠ|āñ Öö ý

fĒāñ‡ā»Èāūāā¶ā‡āŠ ;ā‡āŠ Ôāñlāā (fĀ-½āñĒā) :-

³⁴āŌ ‡ āŠ¹²¹³⁴āī»À †lāā f¶ā»Àñ ,āāŒāāāāÀ|ā ÔāâPāāÀ ‡ āŠāè ½āŌ|lā¹āīŸāĀ
³⁴āīāā‡ā<|ā Öö ý fÔā‡āñŠ ¹āĀ ‡ āðŠāā¹⁄₂ā „¹āØāÆŌāò ‡ āñŠ ½āāŒ³⁴ā¹⁄₂ā
Ôāñ ,ā¶³⁴āªñlāāò ‡ āñŠ ‡ āŠ¹²¹³⁴āī»Àāò ‡ āŠāñ ÔāīPā¶āā, Ôāāªñlā ,āāāā¹
‡ āŠā ,āāª¶ā-¹āÆª¶ā āā‡āŠ³⁴āñ •āā Ôā‡āŠ|āñ Ööý ³⁴āŌ † ‡ āŠªñlā Ôāñ
ªŌāĀñªñlā ‡ āŠāñ Ôāāªñlā ¼āñ•ā¶āñ ‡ āŠā ÔāªÔāñ ÔāŌ|āā ÔāāŒā¶ā Öö ý
•āōÔāñ -¼āāÀ|āīāŌāĀ Ôāñ āāÔāâØāā¹āīÀ ‡ āŠāñ Ôāāªñlā ,ā¹⁄₄ā¶ā ‡ āŠ¹⁄₂ā
īāīĒ‡āŠ ¹āĀ ¹āĒā ¼āÀ ½āò ¼āñ•āā •āā Ôā‡āŠ|āñ Öö ý

□ ‡āðŠāāŌā :-

•ā¶āÔāâŒ³⁴āā āāīāŌ¹āŠāñ» Ôāñ ¼āīāā¹⁄₂ā ¹āĀ °āāīā °āūœ Öö āā•āÔā‡āñŠ
‡ āŠāĀŸā Œāā²āā¶ā ‡ āŠāè Ôā¹⁄₂āŌ³⁴āā ½āā¶āīā ‡ āñŠ āāĒā † † ‡ āŠ
āāīāīāñŌā ¹āÆ‡āŠāÀ ‡ āŠāè Pāī¶āāòāāè ‡ āñŠ Ā¹ā ½āò Œāūjāè ŌīfĀ Ööý

āā † āŠ¶āī † āōŠāāŌā † āñŠ āāñ·ā ½āō Īāō—āāā¶ā † āŠ ,āāāīāŌ † āŠāÀāō
 •āōŌāñ - >Èō † ā<À, ,āPœñ 'āÆ † āŠāÀ † āñŠ ŌĒā, >āī°āīāñĒā,
 † āŠāē>¶āāīā † āŠ 'āīā,āāō, ,,¶āāā † āŠāñāā> † āñŠ °āāē•ā, ÀāŌāā¾āāā¶ā † āŠ
 ,,ĪāÀā † āŠāō ,āāāā † āñŠ 'āÆ¾āāñŌā Ōāñ † āōŠāāŌā ,,ā•ā ½āō 'ā¾āāĀ'ā
 Īāōāā® Ōī¾āāē Ōōý fŌā † āñŠ 'āŠĒāŌīāĀ'ā Ō½ā ,ā'ā¶āāē °āūāē ŌīfĀ
 •ā¶āŌāāÆ¾āā † āŠāñ 'ā¾āāĀ'ā ½āā·āā ½āō Ąāā²āā¶ā ,,āĒā°ā † āŠā¶āñ
 † āñŠ Ōāā©ā-Ōāā©ā āāīāñĪāāō † āŠāñ ¼āāē Ąāā²āā¶ā āā¶ā¾āāĀ'ā
 † āŠā¶āñ ½āō Ōā'āŠĒā Ōī† Ōōý

□ **fĀā¶ā :-**

'āñū; † āŠāē ŌāīĄāāē 'āāā'ā¾āāū, Ōāāñ°āÀ Ōāñ |āō¾āāÀ ,,āĒāñ,
 Ēā†āŠū;āē, † āŠāñ¾āĒāā ,āāōÀ āā½ā>āē † āŠā |āñĒā ,āāāā °āŌīā 'āŌĒāñ
 Ōāñ fĀā¶ā † āñŠ 'āÆ½āīĄā Ōāāñ|ā Ōōý f¶ā†āñŠ 'āÆ¾āāñŌā ½āō °āŌīā
 ,āāāfā†āŠ Ōā½ā¾ā ,āāōÀ Ñā½ā ĒāŌā|āā Ōō ý
 Īā|āĀ½āā¶ā ½āō 'āñ>ĒāñĒā, |āē•āĒā, Ąāā¶āā 'ā † āŠā¶āñ † āŠāē ŌāōŌā
 (†ĒāŌ'āāēŌ•āāēŌ) •āōŌāñ fĀā¶ā † āŠā °āū;ñ 'āō½āā¶āñ 'āĀ ,,āāā¶ā Ōāñ
 ÀŌā Ōōý ††āŠ Ō©āā¶ā Ōāñ °īŌāĀñ Ō©āā¶ā |ā†āŠ f¶ā†āñŠ ,āāīāāŌā½ā¶ā
 † āñŠ ,,ā½ā Ōāāfā¶ā ,,āĒā°ā Ōōý f¶ā † āñŠ 'āÆ¾āāñŌā Ōāñ Ōā½ā¾ā
 ,āāōÀ Ñā½ā °āñ¶āāō † āŠāē °āPā|ā Ōāñ ÀŌāē Ōōý 'āŠĒāŌīāĀ'ā fĀā¶ā
 † āñŠ āāñ·ā ½āō ŌkfUr ,āā ŌāfĀ Ōōý

□ **āāPāāā†āŠ'Ōāā :-**

āāPāāā † āŠ'Ōāā † āñŠ āāñ·ā ½āō ¼āāē °āŌīā |āāēīāÆ Ōāāā|ā Ōāñ
 āāīā†āŠāŌā Ōī,āā Ōō ý Ōō•āā, āā½ā¾āāāē °āīĄāāÀ ,āāāā † āñŠ Ōā'āŠĒā
 fĒāā•ā Ōñ|āī ¶āfĀ ,āāōŌāāāfā¾āāō † āŠāē Ąāāñ•ā ŌīfĀ Ōō ,āāōÀ
 f¶ā † āŠā 'ā¾āāĀ'ā ,,āāā¶ā ¼āāē Ōāñ ÀŌā Ōōý PāñPā † āŠ, Ōō•āā,
 † āŠāĒāāē ĄāāūŌāāē, 'āāñāāĒ¾āāñ, >āēŌ°āāēŌ † āŠāē Āāñ†āŠ©āā½ā Ōñ|āī
 ,,ā¾āī † ā<|ā 'āÆāā|āĀāñfāāē >āē † āŠāō † āŠā āāīā † āŠāŌā Ōī,āā Ōōý
 ,āĒ>ĒāŌāā,¶ī, † † ā<Ōā-Āñ, f¶āñŌ † āŠāñ'āāē ,āāāā † āŠā ĪāĀēÀ † āñŠ
 ,ā¶ā¶āāē ¼āāŌāāō † āŠāē •āāūPā ½āō 'āÆ¾āāñŌā Ōāñ ÀŌā Ōōý f¶āŌāñ
 Ūāā|ā†āŠ °āāē½āāāāÀ¾āāō † āŠāē Āāñ†āŠ©āā½ā ½āō |āāēīāÆ Ōāāā|ā Ōāñ
 Ōā'āŠĒā|āā āā½āĒāāē Ōōý 'āŠĒāŌīāĀ'ā āāPāāā†āŠ'Ōāā † āñŠ āāñ·ā ½āō
 %āŠāā¶ā ,āā ŌāfĀ Ōōý

□ **ĀāŌ>Ēāē¾ā ŌāīÀāāā †Īāâ ¾āī® :-**

ĀāŌ>Ēāē¾ā ŌāīÀāāā † āñŠ āāñ·ā ½āō Ō½āāĀñ °ñīā ¶āñ °āŌīā |āñ•āāē Ōāñ
 ,,¶āāāā|ā † āŠāē Ōō ý fŌāŌāñ † † āŠ ¶āfĀ %ā āŠāāā¶ā ,āā ŌāfĀ Ōōý
 'āō©īāāē, ,āāāŌ¶ā, āāāīāīĒā •āōŌāāē āā½āŌāāfĒāāō † āŠā āā¶ā½āāĀ¶ā
 Ō½āāĀñ °ñīā ½āō Ōāñ Pāī†āŠā Ōō ý f¶ā†āŠā Ōā'āŠĒā 'āÆāāñ'ā¶ā ¼āāē
 Ōī,āā Ōō ý āā½āŌāāfĒāāō † āŠā 'āÆ¾āāñŌā °īŌāĀñ °ñīāāō 'āĀā

,ãã%ãš½ã¥ã Öãñ¶ãñ 'ãÀ „¶ã‡ãñš ¾ãì® ,ãÕããò ‡ãšãñ ¶ãÓ> ‡ãšÀ¶ãñ ½ãò
 Öãñ|ãã Ööý f¶ãÖãñ Ö½ããÃñ ãñÌã ‡ãšãè 'ãÆ¼ããÌããè ãâÖã Öãñ ÖãìÀããã
 Öãñ|ããè Ööý ¾ãì® ‡ãšãè ããÖ©ããã|ã ½ãò Àãù‡ãñš> 'ãÀã ãã½ãÖããfÊãò
 œãñü|¶ãñ ‡ãšãè |ã‡ãš¶ããè‡ãš ½ãò Ö½ããÃñ ãñÌã ¶ãñ Ôã¹ãšÊã|ãã 'ãÆã¹|ã
 ‡ãšãè Ööý
 ‡ã<¾ãã ,ãã¹ã •ãã¶ã|ãñ Öö ãã‡ãš Àãù‡ãñš> ‡ãšã ãã¶ã½ããÃ¥ã ãã‡ãšÔã
 ããÖã®ã¶ã ‡ãñš ,ããfããÀ 'ãÀ ãã‡ãš¾ãã Öã¾ãã Öö ? ,ããf¾ãñ ãñÆãòý

□ **ãã%ãš¾ãã ‡ãšÊãã¹ã 1.1**

ãã¹ãPã ‡ãšã Öì,ãã Öãì°ããÀã Êãò ý fÔã½ãò ½ãìúÖ 'ãÀã Öìãã ¼ãÀò
 |ãããã ‡ãš Öãì°ããÀã 'ãìšÊã •ãã¾ã (ããPã¹ã 1.7)ý Öãì°ããÃñ ‡ãñš ½ãìúÖ
 ‡ãšãñ fããÖãñ ‡ãšãè ÔãÖã¾ã|ãã Öãñ ããèÊãã °ããfã‡ãšÀ œãñü|ò ý ‡ã<¾ãã
 ãñÆã|ãñ Öö ? Öãì°ããÃñ Öãñ Öìãã |ãñ•ããè Öãñ °ããÖÀ ãã¶ã‡ãšÊã|ããè Öö
 |ã©ãã Öãì°ããÀã ãã¶ã ‡ãšÊã¶ãñ ÌããÊããè Öìãã ‡ãšãè Öããã|ã ‡ãñš
 ããÌã¹ãÀãè|ã ãã¹ãã ½ãò ,ããÖãñ °ãù|ãã Ööý ,ãã¹ã ‡ãšãñ ¾ãÖ •ãã¶ã‡ãšÀ
 ,ããÌPã¾ãÀ ÖãñÖãã ãã‡ãš Àãù‡ãñš> 'ãÆãð²ããñããÖã ‡ãšãè fÔããè
 ããÖã®ã¶ã 'ãÀ ,ããfããããÀ|ã Ööý
 ,ãã¹ã¶ãñ ããè¹ããÌãÊããè ½ãò Àãù‡ãñš> œãñü|ã ÖãñÖãã ý Àãù‡ãñš> ‡ãñš
 ,ã¶À °ããÀ¹ã ‡ãñš •ãÊã¶ãñ Öãñ „Pã ãã¹ã 'ãÀ ÖãðÖã °ã¶ã|ããè Öö •ãñ
 „Ôã ‡ãñš ,ã¶À °ã¶ã ããœ³ Öãñ |ããèÌãÆ Öããã|ã Öãñ °ããÖÀ ,ãã|ããè Öö
 ,ããðÀ Àãù‡ãñš> |ãñ•ã `Ôãìú ' ‡ãšãè ,ããÌãã¹ã ‡ãšÀ|ãã Öì,ãã ...¹ãÀ ‡ãšãè
 ,ããñÀ „Ý|ãã •ãã|ãã Ööý °ããÀ¹ã ‡ãšãè ÖãðÖã Öã½ãã¹|ã Öãñ¶ãñ 'ãÀ
 Àãù‡ãñš> ‡ãìšœ ...úPããfÃ 'ãÀ 'ãÖìúPã ‡ãšÀ ¶ããèPãñ ããÖãÀ|ãã
 Ööý fÔããè ããÖã®ã¶ã ‡ãšã „¹ã¾ããñÖã ‡ãšÀ Ìãõ—ãããã¶ã ‡ãšãò ¶ãñ
 ,ã¶|ãããÀãã ½ãò „¹ãÖãÆÖãò ‡ãšãñ Ô©ãããã¹ã|ã ‡ãšÀ¶ãñ ‡ãñš ããÊã†
 Àãù‡ãñš> 'ãÆãð²ããñããÖã‡ãšãè ‡ãšã ããÌã‡ãšÀãã ãã‡ãš¾ããý ,ã¶|ãããÀãã
 ½ãò ¼ãñ•ã¶ãñ ‡ãñš ããÊã† fÔã‡ãšãè ããÌãÌãñÓã ÀPã¶ãã ‡ãšãè ÖãfÃý



ããPã¹ã Öãã0 1.7 Öìãã Öãñ ¼ãÀã Öãì°ããÀã

Àãù‡ãñš> ‡ãšãè ÀPã¶ãã : -

fãã|ãì ‡ãñš ½ã•ã¹ã|ã ÆããñÊã ‡ãñš ,ã¶À ‡ãš ‡ãšãã ½ãò ³Ìããè¼ãì|ã
 ,ããù ‡ãÖããè•ã¶ã |ã©ãã ã¹ÖãÃñ ‡ãšãã ½ãò ³Ìã fÃfã¶ã ÀÖ|ãã Ööý ³Ìã

,ãuù ‡ã<Ôããè•ã¶ã |ã©ãã fÄ£ã¶ã 'ããf¹ã ‡ãŠãè ÔãÖã³⁄₄ã|ãã Ôãñ ºÖ¶ã ‡ãŠãã
 ½ãò ‡ãŠ ºiÔãÃñ Ôãñ ãã½ããÑã|ã Öãñ|ãñ Ööý ,ãuù ‡ã<Ôããè•ã¶ã lã fÄ£ã¶ã
 ‡ãñŠ fÔã ãã½ãÑã¥ã ½ãò •ãºã ããPã¶ÖããÃãè 'ãÆªã¶ã
 (Ô¹ãããã‡ãŠÖã) ‡ãŠÃã|ãñ Öö |ããñ „Pã |ãã¹ã lã ºãºã 'ãÀ ÖãðÔã Àãuù‡ãñŠ
 ‡ãñŠ ¶ããñ•ãÊã Ôãñ |ããèlãÆ Öããã|ã Ôãñ ºããÖÀ ãã¶ã ‡ãŠÊã|ããè Öö ,ããðÀ
 ÖãðÔã ‡ãŠñ ãã¶ã‡ãŠÊã¶ãñ ‡ãŠãè ããlã¹ãÀãè|ã ãã¹lãã ½ãò Àãuù‡ãñŠ |ãñ•ããè
 Ôãñ ...¹ãÀ „Y|ãã Öö(ããPã¹ã1.8)y

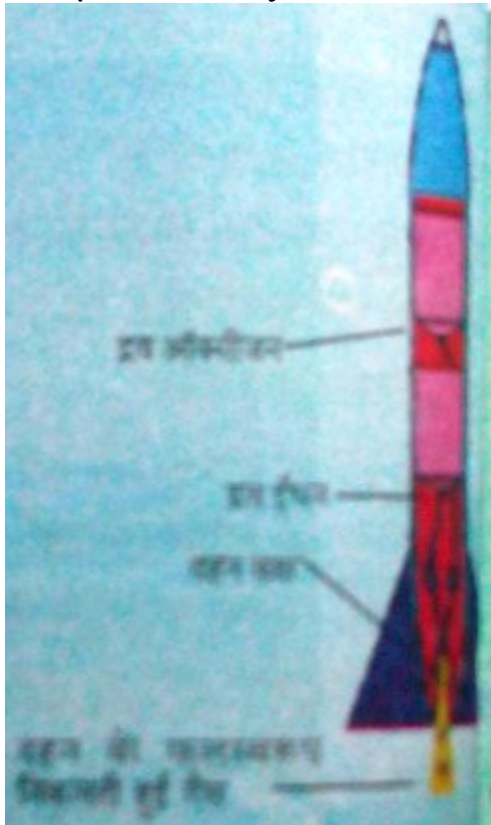
Àãuù ‡ãñŠ ‡ãŠã lãñÖã ºãuùã¶ãñ ‡ãñŠ ããÊã ‡ãŠãŠ Æã¥| ‡ãŠãè •ãÖãÖ
 ºãÖiÆã¥|ãè³⁄₄ã Àãuù‡ãñŠ ‡ãŠã 'ãÆ³⁄₄ããñÖã ‡ãŠÃã|ãñ Ööý fÄ£ã¶ã Ôã¹⁄₂ãã¹ã
 Öãñ¶ãñ 'ãÀ Àãuù‡ãñŠ ‡ãŠã ‡ãŠ-‡ãŠ Æã¥| %ããŠ½ãã¶ãiÔããÀ ,ãÊãÖã
 Öãñ|ãã •ãã|ãã Öö |ã©ãã Àãuù‡ãñŠ „Pã lãñÖã Ôãñ ...¹ãÀ ‡ãŠãè ,ããñÀ
 „Y|ãã •ãã|ãã Ööý ¼ããÀ|ã ¶ãñ ‡ãðŠãã¹ã½ã „¹ãÖãÆÖãð ‡ãŠãñ
 ããlã ‡ãŠããÖã|ã ‡ãŠÃã¶ãñ |ã©ãã „¶Öö 'ãð©lããè ‡ãŠãè ‡ãŠããã ½ãò
 Ô©ãããã¹ã|ã ‡ãŠÃã¶ãñ ‡ãŠãè 'ãÆãð²ããñããÖã ‡ãŠãè ½ãò ½ãÖlã¹ã¹ã
 Ôã¹ãŠÊã|ãã³⁄₄ãð 'ãÆã¹ã ‡ãŠãè Ööý ‡ãðŠãã¹ã½ã „¹ãÖãÆÖãð Ôãñ ¶ã
 ‡ãñŠlãÊã ºiÀ ÔããPããÀ l³⁄₄ãlãÖ©ãã ½ãò ,ã¹⁄₄ãlã¹ãlãÀ ããlã ‡ãŠãÖã
 ÔãE¹⁄₄ãlã Ôãñ 'ãã³⁄₄ãã Ööý lãÀ¶ãã Ôã¹¹iÀ ÔããÔã¹Pã¶ã (Remote Sensing) ½ãò
 ¼ããè Ö½ã ããlãlã ½ãò ,ãÖãÆããè Öãñ Öã³⁄₄ãñ Ööý

Ö½ã¶ãñ 'ãÀ¹⁄₂ãã¥ãì ...ããÃ ‡ãñŠ ããñ¹ã ½ãò ¼ããè ,ã¶ãñ ‡ãŠ
 ‡ãŠãèããlã¹⁄₂ãã¶ã Ô©ãããã¹ã|ã ãã ‡ãŠ³⁄₄ãñ Ööãý 'ãÀ¹⁄₂ãã¥ãì ...ããÃ |ã©ãã
 „ÔãÔãñ Ôã¹⁄₂ããã¶ã|ã lããñfã ‡ãŠã³⁄₄ããð ‡ãñŠ 'ãããÀ¥ãã¹⁄₂ã ÔlãÀ¹ã
 ,ã¶ãñ‡ãŠ 'ãÀ¹⁄₂ãã¥ãì ...ããÃ ÔãU³⁄₄ãã¹ã Ô©ãããã¹ã|ã ãã‡ãŠ³⁄₄ãñ •ãã Pãl‡ãñŠ
 Öö, ãã•ã¶ãÔãñ ããlã²ãlã „lãã¶ã ãã ‡ãŠ³⁄₄ãã •ãã ÀÖã Ööý fÔã ‡ãñŠ
 ,ããã|ãããÀ ‡ã<|ã 'ãÀ¹⁄₂ãã¥ãì ...ããÃ ‡ãŠã „¹ã³⁄₄ããñÖã ããPããã ‡ãŠÔãã |ã©ãã
 ‡ãðŠããÖã ããñ¹ã ½ãò ,ã¶ãñ ‡ãŠ Êãã¹⁄₄ã ‡ãŠãÀãè ‡ãŠã³⁄₄ããð ‡ãñŠ ããÊã ‡ãã
 ‡ãŠ³⁄₄ãã •ãã ÀÖã Ööý

**ããlã—ãã¶ã ,ããðÀ 'ãÆãð²ããñããÖã ‡ãŠãè ‡ãñŠ ããlã ‡ãŠãÖã Ôãñ
 ½ã¶ãìÓ³⁄₄ã ‡ãŠãñ ‡ãñŠlãÊã Êãã¹⁄₄ã Öãè ¶ãÖãé ãã¹⁄₂ãÊãã Öö lãÀ¶ãã
 fÔãÔãñ ,ã¶ãñ‡ãŠ 'ãÆ‡ãŠãÀ ‡ãŠãè Öããã¶ã³⁄₄ããú ¼ããè Öi fÄ Öö y**

ºãuùñ-ºãuùñ „²ããñÖããð ‡ãŠãè ÔããÆ³⁄₄ãã ºãÖlã ºãuù ÖãfÄ Öö y f¶ãÔãñ
 ãã¶ã ‡ãŠÊã¶ãñ lããÊãñ ,ã¹ãããlãÓ> 'ãã©ãÃ 'ãÆã³⁄₄ã: ããºã¶ãã „¹ãPããÀ
 ãã ‡ãŠ³⁄₄ãñ ¶ããã³⁄₄ããð ½ãò ºãÖã ãã¹ã •ãã|ãñ Öö ,ã©ãlãã ¼ããlãã¹⁄₂ã ½ãò
 ããlãÔããã•ãÃ|ã ‡ãŠÀ ãã³⁄₄ãñ •ãã|ãñ Öö, ãã•ãÖã ‡ãñŠ ‡ãŠãÀ¥ã ¶ããã³⁄₄ããð
 ‡ãŠã •ãÊã |ã©ãã ¼ãã¹ã-ããñ¹ã 'ãÆã¹ããÓã|ã Ôãñ ÀÖñ Ööãý ‡ãðŠããÖã „¹ã•ã
 ºãuùã¶ãñ ‡ãñŠ ããÊã ‡ãŠãÀ ‡ãŠãð |ã©ãã ‡ãŠãè¶ããlã ‡ãŠ ºiãã,ããð ‡ãŠã
 ,ã¹⁄₄ãããfã ‡ãŠ 'ãÆ³⁄₄ããñÖã ‡ãŠÃã¶ãñ Ôãñ ½ãðã 'ãÆºiÔã¥ã ‡ãŠãè
 Ôã¹⁄₂ãÖ³⁄₄ãã ¼ããè „lã¶ã¶ã Öãñ ÀÖãè Öö |ã©ãã ¼ããlãã¹⁄₂ã ‡ãŠãè „lãÃÀã

Íããã‡ã<|ã ¼ããè ‡ãŠ½ã Öãñ ÀÖãè Ööý ½ã¶ãñÀã•ã¶ã ‡ãñŠ Öããã¶ã ¶ã ãã¶ãñ Öãñ ÆÌããã¶ã 'ãÆ¹ÍÓã¶ã Öãñ ÀÖã Ööý ÒÌãPããããÊã|ã ½ãÍããè¶ããò ‡ãñŠ 'ãÆ³¼ããñØã Öãñ ‡ãŠãÀÆãã¶ããò ½ãñâ ½ã•ã¹Àãò ‡ãŠãè ,ããÌãÍ³¼ã‡ãŠ|ãã ‡ãŠ½ã 'ãü|ããè Öö ãã•ãÖã‡ãñŠ ‡ãŠãÀ¶ã °ãñÀãñ•ãØããÀãò ‡ãŠãè ÖããÆ³¼ãã ½ãò Ìãðãã® ÖìfÃ Ööý •ããØãÊããò ‡ãŠãè ,ããfãã-fãìãfã ‡ãŠãfÃ Öãñ ÀÖãè Öö, 'ãŠÊãÖÌãÂ¹ã •ããØãÊããò ‡ãŠã ããÌã¶ããÍã Öãñ ÀÖã Öö ,ããòÀ Ìãã|ããÌãÀ¶ã ½ãò 'ãÆ¹ÍÓã¶ã °ãü|ãã •ãã ÀÖã Ööý f|ã¶ãã Öãè ¶ãÖãè fÔã‡ãñŠ ‡ãŠãÀ¶ã ,ã¶ãñ‡ãŠ 'ãÆ•ããã|ã ‡ãñŠ •ã¶|ãì,ããò •ãöÖãñ °ããÜããò ‡ãŠãè ÖããÆ³¼ãã ½ãò ‡ãŠ½ãè Öãñ ÀÖãè Öö |ã©ãã „¶ã‡ãŠã ,ãããÖ|ã|ã Æã|ãÀñ ½ãò 'ãü| Øã³¼ãã Ööý



ããPã"ã Öãã0 1.8 ØãöÖã ãã¶ã‡ãŠÊã¶ãñ Öãñ 'ãÆãã|ããã%ãŠ³¼ãã ÖÌãÂ¹ã ...¹ãÀ „ÿ|ãã Öì,ãã Àãü‡ãñŠ>

ããÌã—ãã¶ã |ã©ãã 'ãÆãð²ããñããØã ‡ãŠãè Öãñ Öãñ¶ãñ ÌããÊããè Öããã¶ã³¼ããò Öãñ °ãPã¶ãñ ‡ãñŠ ããÊã† Ö½ãò 'ãÆã ‡ãðŠãã|ã ‡ãŠ ÖããÖããã¶ããò ‡ãŠã Öã½ãçã¹ãÀãè Öãñ °ãñÖ¶ã ‡ãŠÀ¶ãã ÖãñØãã |ã©ãã ¶ã³¼ãñ ,ããããÌãÓ ‡ãŠãÀãò ‡ãŠã „¹ã³¼ããñØã Öã½ãã•ã ‡ãŠãè „¶ãããã|ã ‡ãñŠ ããÊã† ‡ãŠÀ¶ãã ÖãñØãã ý
Íã"ãÌãÊããè

,ããð²ããñããØã‡ãŠ Industrial

fÊāñ‡ā◊Êāùāā¶ā‡āŠ Electronic
 fĀ-½āñÊā E-mail
 ‡¶āñÔ‡āŠāñ'ā Endoscope
 ‡‡ā◊Ôā-Āñ X-Ray
 ‡āŠāÊāāē ĒāāúÔāāē Whooping Cough
 ‡āōŠ¶ÔāÀ Cancer
 ÞāñÞā‡āŠ Small pox
 'āĒāā|ā•āōāā|ā‡āŠ Anti-biotic

,ā^{1/4}āāÔā 'āĒÍ¶ā

1. āā¶ā^{1/2}¶āāāĒāāāĒā|ā 'āĒÍ¶ā ½āò ÔāÔāē āā|ā ‡āŠÊ'ā ēāāú‡āŠĀ ,ā'ā¶āāē ,ā^{1/4}āāÔā 'ā|āāÔ|ā‡āŠā ½āò āāĒāāāĒā†-

(‡āŠ) °āā¶ā‡āŠ •āē|ā¶ā ½āò -

(i) ‡āñŚ|āĒā āā|ā—āā¶ā „'ā^{3/4}āāñÔāāē Ôō ý (ii) āā|ā—āā¶ā ,āāōĀ 'āĒāō²āāñāāÔā‡āŠāē °āñ¶āāō „'ā^{3/4}āāñÔāāē Ôō ý

(iii) ‡āñŚ|āĒā 'āĒāō²āāñāāÔā‡āŠāē „'ā^{3/4}āāñÔāāē Ôō ý (iv) „'āĀāñ‡ā◊|ā ½āò ‡āŠāñfĀ ¶āÔāē ý

2. āā¶ā^{1/2}¶āāāĒāāāĒā|ā ‡āŠĊā¶āāò ½āò ÔāÔāē ‡āŠĊā¶ā 'āĀ ÔāÔāē (□) |āĊāā ÔāĒā|ā ‡āŠĊā¶ā 'āĀ ÔāĒā|ā (x) ‡āŠā āāÞā¶ĖĒāāāf† -

(‡āŠ) Ĩāāā|āÔāāāĀ‡āŠ āā|ā—āā¶ā ‡āŠāñ 'āĒāō²āāñāāÔā‡āŠāē ‡āŠĖ|āñ Ôōý ()

(Ēā) 'āĒāō²āāñāāÔā‡āŠāē 'āĀā 'āĒā‡āōŠāā|ā ‡āŠ ÔāāÔāāfā¶ā ‡āŠāñ ,ā¶ā|'ā^{3/4}āāñÔāāē ÔāāÔāāfā¶ā ½āò °āĒāā •āā Ôā‡āŠ|āā Ôōý ()

(Ôā) 'āĒāō²āāñāāÔā‡āŠāē ,āāōĀ āā|ā—āā¶ā ½āò ‡āŠāñfĀ Ôā^{1/2}ā¶ā¶ā ¶āÔāē Ôōý ()

(Ūā) 'ā^{3/4}āāĀ|āĀā Ôāā|āĒā¶ā °ā¶āā† ĀĒā¶āñ ‡āñŠ āāĒā† •ā¶āÔāāĒāāāāā 'āĀ āā¶ā^{3/4}āāāāā ,āā|ā|^{3/4}ā‡āŠ Ôōý ()

3. ĒāāĒāāē ÔĊāā¶āāò ‡āŠāñ ‡āŠāñÔŸ‡āŠ ½āò āā† Ôā† ÔāÔāē |ā^{oa}āò Ôāñ ,ā'ā¶āāē ,ā^{1/4}āāÔā 'ā|āāÔ|ā‡āŠā ½āò ¼āāāĀ† -

(%āŠāāā¶ā, Ôā|āāāĀ, āāāāÑā|ā, 'āĒāō²āāñāāÔā‡āŠāē)

(‡āŠ) āā|ā—āā¶ā ‡āñŠ āā¶ā^{3/4}ā^{1/2}āāò † |āā āāÔā®ā¶āāò ‡āŠā ,ā¶ā|'āĒāāāñÔā..... ‡āŠĖĒāā|āā Ôō ý

(Ēā) āā|ā—āā¶ā ,āāōĀ 'āĒāō²āāñāāÔā‡āŠāē † ‡āŠ °ĖÔāĀñ 'āĀÔōý

(Ôā) 'āĒāō²āāñāāÔā‡āŠāē Ôāñ •āē|ā¶ā Ô|āĀ ½āò Ôì,āā Ôōý

(Ūā) 'āĒāō²āāñāāÔā‡āŠāē ‡āñŠ āā|ā ‡āŠāÔā Ôāñ ‡āŠfĀ āāñāāò ½āò ÔìfĀ Ôōý

4. ‡āŠāĒā^{1/2}ā (‡āŠ) ½āò āā† Ôā† |āā‡ā◊^{3/4}āāò ‡āŠāñ ‡āŠāĒā^{1/2}ā (Ēā) ‡āñŠ |āā‡ā◊^{3/4}āāñā Ôāñ āā^{1/2}āĒāā¶ā ‡āŠāēāā•ā† ý

(

‡

ãŠ)

(Œã)

ãäĭã—ãã¶ã ‡ ãñŠ ãã¶ã³/₄ã¹/₂ããò † ĩãâ ããÔã®ã¶ããò ‡ ãŠã
,ã¶ãĭ¹ãÆ³/₄ããñØã. •ããèĭã¶ã ÔĭãÀ ¹/₂ãò

ÔãĭããÀ Ôĭ,ãã Öö ý

¹ãÆãð²ããñããØã

‡

ãŠãè

,ã¹ã¶ãã¶ãñ

Ôãñ

¹ãÆãð²ããñããØã ‡ ãŠãè

‡ãŠÖÊããĭãã Ööý

û ‡

ãðŠããÔã

„¹ã•ã ¹/₂ãò

,ããĭããĭããèĭã ĩãðãã®

‡ ãŠãñ ÖããÀĭã ‰ ãŠããã¶ã

‡ãŠÖĭãñ Ööý

fÃ-¹/₂ãñÊã

‡ãŠ¹/₂¹/₃ãĭ>À ,ããããããÀĭã ÔããPããÀ ‡ãŠãè ³/₄ãĭãããã<ĭã Ööý

5. ¹/₂ãããÔĭãÓ ‡ ãŠ ‡ ãŠãè •ããúPã ‡ ãŠã¶ãñ ‡ ãŠãè ¹/₂ãĭããã¶ã ‡ ãŠã ‡ ã³/₄ãã
¶ãã¹/₂ã Öö ?

6. ¹ãÆãð²ããñããØã‡ãŠãè ‡ãŠã ‡ã³/₄ãã ,ã©ãÃ Öö ?

7. ãäĭã—ãã¶ã ,ããðÀ ¹ãÆãð²ããñããØã ‡ ãŠãè ¹/₂ãò ãã ‡ ãŠÔã ¹ãÆ ‡ ãŠãÀ
Ûããã¶ãÓÝ Ôã¹/₂ã¶ãã Öö ? Ô¹ãÓ> ‡ãŠãèãã•ã†ý

8. † ‡ ãŠ ãã ‰ ãŠ³/₄ãã ‡ ãŠÊãã¹ã ‡ ãñŠ ¹ãÀã Àãù ‡ ãñŠ> ‡ ãñŠ „ûĭ¶ãñ ‡ ãñŠ
ããÔã®ã¶ã ‡ ãŠãñ Ô¹ãÓ> ‡ãŠãèãã•ã†ý

9. ‡ãðŠããÔã ‡ãñŠ àãñã ¹/₂ãò „¹ã•ã °ãü□¶ãñ ‡ãñŠ ‡ã³/₄ãã ‡ãŠãÀ¥ã Ööã ?

10. ¹ãÆãð²ããñããØã ‡ ãŠãè ‡ ãŠãè Ôã¹ãŠÊãĭãã ãã ‡ ãŠ¶ã °ããĭããò ¹ãÀ
ãã¶ã¹/₄ãÃÀ ‡ãŠãÀĭãè Öö ?

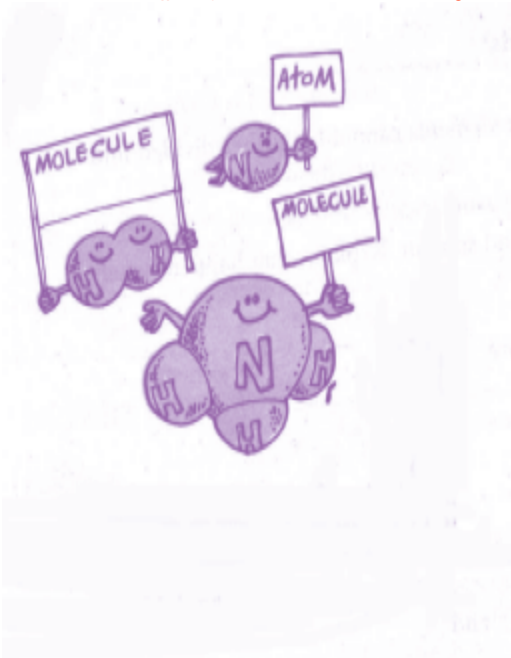
ÜãÀ ¹ãÀ ‡ãŠÀò

¹ããÔã - ¹ãüĭãñÔã ¹/₂ãò ãäĭã—ãã¶ã ,ããðÀ ¹ãÆãð²ããñããØã ‡ ãŠãè ‡ ãñŠ
„¹ãÊã°ãã Ôãããããããò ‡ãŠã ¹ãĭãã ÊãØãã³/₄ãòý f¶ã‡ãŠãè ÔãĭPããè °ã¶ãã³/₄ãòý
ÊããñØã ãã ‡ ãŠÔã ¹ãÆ ‡ ãŠãÀ f¶ãÔãñ Êãã¹/₄ãããã¶ãĭãĭã Öãñ ÀÖñ Öö ?
fÔã‡ãŠã ãäĭãĭãÀ¥ã ĭãð³/₄ããÀ ‡ãŠãèãã•ã†ý

[back](#)

f†ãŠãfÃ :2

'ãªã©ãÃ ‡ãŠãè ,ãlãÔ©ãã†ã - „,¶ã†ãñŠ ãã¶ã½ããÃ¥ã ‡ãŠãè
 ½ããõããÊã†ãŠ *f*†ãŠãfÃ (,ã¥ãì,ããò
 ,ã©ãlãã 'ãÀ½ãã¥ãì,ããò) ‡ãñŠ °ããèPã ‡ãŠãè ¶ãÀãè ½ãñò ,ã¶ãÀ ‡ãñŠ
 ‡ãŠãÀ¥ãý
 'ãªã©ãÃ - |ã|lã, ¾ããõããÔã†ãŠ †lãã ãã½ãÑã¥ã ‡ãñŠ Â¹ã ½ãòý
 ÂÔãã¾ã¶ã ‡ãŠãè ¼ããÓããý



¾ãÖãú 'ãÀ ,ãã¹ã Êã†ãŠãü¾ããò ‡ãñŠ °ãñ Ôã>áÝÀ °ñEã ÀÖñ Ööý ††ãŠ
 Ôã>áÝÀ ‡ãŠãñ ÀÔÔããè Ôãñ °ãÖì|ã ðãèÊãã |ã©ãã ¶ãÔãÀñ ‡ãŠãñ
 ‡ãŠÔã†ãŠÀ °ããããã Öì,ãã Ööý ,ãÔãÀ ‡ãŠãñfÃ f¶ã Ôã>áÝÀãò ‡ãŠãñ
 „Ýã†ãŠÀ Êãñ •ãã¶ãã ÞããÖñ |ããñ ãã†ãŠÔã Ôã>áÝÀ ‡ãŠãè Êã†ãŠãü¾ããú
 ããEãÔã†ãŠ|ããè ÖìfÃ ããªEããfÃ °òÔããè ? Ô¹ãÓ Öö ãã†ãŠ
 Êã†ãŠãü¾ããú ††ãŠ ¶ãÔãÀñ Ôãñ °ãÖì|ã ‡ãŠããè°ã Öãò, ,ããòÀ ‡ãŠÔã†ãŠÀ
 °ãããããè Öãñ |ããñ „,¶ã†ãŠã ããEãÔã†ãŠ¶ãã ,ããòÀ ††ãŠ ¶ãÔãÀñ Ôãñ ¶ãÀ
 •ãã¶ãã Ôã½¼ãlã ¶ãÖãè Ööý ,ãÔãÀ Êã†ãŠãü¾ããú ††ãŠ ¶ãÔãÀñ Ôãñ
 ðãèÊããè °ããããè Öãò |ããñ °ãü|ãè ÔãÖ•ã|ãã Ôãñ ããEãÔã†ãŠ •ãã¾ãòÔããèý



āāPā"ā Ōāā0 2ū 1 A

‡ ā<³⁄₄āā f|ā¶āāē Ōāāēfāāē Ōāāāē ŌāāñPā ¹āā©āāō ‡ āŠāē ŌāāÀPā¶āā
‡ āŠāñ Ÿāē‡ āŠ Ōāñ Ōā¹⁄₂āāā¶āñ ‡ āñŠ ‡ āŠā¹⁄₂ā ,āā Ōā‡ āñŠŌāāē ? †ñŌāā
‡ ā<³⁄₄āāō Ōō āā‡ āŠ ¹āÆ‡ āōŠāā|ā ¹⁄₂āō ¹āā³⁄₄āñ •āā¶āñ lāāÊāñ ‡ āiŠœ ¹āā©āĀ
ŸāñŌā Ōāñ|āñ Ōō, |āāñ ‡ āiŠœ ³lā ? †ñŌāā ‡ ā<³⁄₄āāō Ōā¹⁄₄ālā Ōāñ|āā Ōō
āā ‡ āŠ °āŌ¶āñ lāāÊāā •āÊā, ¹ā|©āĀ •āōŌāā °ā¹āĀŠ ,āāōÀ ¶ā āāāÆāāfĀ
°ñ¶āñ lāāÊāāē lāāŌ¹ā •āōŌāñ Ā¹āāō ¹⁄₂āō ÀŌ Ōā ‡ āŠ|āā Ōō ? ‡ ā<³⁄₄āā
,āā¹ā¶āñ ‡ āŠ¹⁄₄āāē ŌāāñPāā Ōō āā ‡ āŠ Ōāi¶āāÀ Ōāāñ¶āñ ‡ āñŠ āā¹⁄₄ā, ā-
āā¹⁄₄ā, ā ¹āÆ ‡ āŠāÀ ‡ āñŠ ,āā¹⁄₄āiŌāŸā āā ‡ āŠŌā ¹āÆ ‡ āŠāÀ °ā¶āā|āā Ōō?
‡ āŠ°āāü|āē >|ā ¹āiŠ>ā ÊāāñŌā ³⁄₄āā, Ykqehfu;e Êāñ •āā ‡ āŠĀ ‡ ā<³⁄₄āā
‡ āŠĀ|āā Ōō ?

¹āā©āĀ ‡ āŠāē ,ālāŌ©āā³⁄₄āō :

•āōŌāā āā ‡ āŠ ,āā¹ā ¹āü□ Pāi ‡ āñŠ Ōō āā ‡ āŠ ¹āā©āĀ ŸāñŌā, ³lā, |ā©āā
ŌāōŌā |āāē¶ā ,ālāŌ©āā, āāō ¹⁄₂āō ¹āā³⁄₄āñ •āā¶āñ Ōōāý ‡ ā<³⁄₄āā ŸāñŌā, ³lā
|ā©āā ŌāōŌā ¹⁄₂āō ¹āā©āĀ ‡ āñŠ ,āŸāi, āāō ‡ āŠāē l³⁄₄ālāŌ©āā † ‡ āŠ Ōāē
|āĀŌ ‡ āŠāē Ōāñ|āāē Ōō ? ,āāf† fŌā‡ āñŠ °āāĀñ ¹⁄₂āō •āā¶āñā -

,āā¹ā¶āñ °ā¹āĀŠ ‡ āŠāē āāŌāāÊĒā³⁄₄āāü °ñÆāāē ŌāñāŌāāēý f¶ā
āāŌāÊĒā³⁄₄āāō ‡ āŠāñ |āāñü| ‡ āŠĀ °ā¹āĀŠ ‡ āñŠ œāñ>ñ--œāñ>ñ >| ‡ āŠü|ñ
°ā¶āā³⁄₄āñ •āā¶āñ Ōōý ³⁄₄āñ ,āā¹ā‡ āŠāñ ¹ā|āā Ōō āā‡ āŠ ¹āōŠ‡ ā<Àāē ¹⁄₂āō •āÊā
‡ āŠāñ °āŌi|ā Ÿā|ā ‡ āŠĀ‡ āñŠ °ā¹āĀŠ °ā¶āā|āñ Ōōý

•āĀ ŌāāñāāPā³⁄₄āñ ³⁄₄āāā ‡ āŠāñfĀ ,āā¹āŌāñ °ā¹āĀŠ ‡ āŠāē āāŌāÊĒāāē
Ōāñ ¶āŌā¶āñ ‡ āŠāñ ‡ āŠŌñ |āāñ ‡ ā<³⁄₄āā ,āā¹ā |āiÀ¶ā °ā¹āĀŠ Ōāñ ¶āŌā
Ōā ‡ āŠ|āñ Ōō ? ¶āŌāēý fŌā ‡ āŠāē ‡ āŠĒ¹ā¶āā ¹⁄₄āāē ¶āŌāē ‡ āŠāē •āā
Ōā ‡ āŠ|āāē Ōōý³⁄₄āŌ Ōāñ Ōā ‡ āŠ|āā Ōō āā ‡ āŠ °ā¹āĀŠ ‡ āŠāē āāŌāÊĒāāē
‡ āñŠ āā¹āŪāÊā¶āñ Ōāñ •āÊā °ā¶ā¶āñ |ā ‡ āŠ ¹āÆ|āāēāāā ‡ āŠĀ¶āāē ¹āü|ñ
āā•āŌā¹⁄₂āō ‡ āŠā¹āŠāē Ōā¹⁄₂ā³⁄₄ā ÊāŌā •āā³⁄₄āñŌāāý



ããPã"ã Ôãâ0 2ú 2 ÝãñÔã

ÔãñããPã¾ãñ :

- ð¾ã¾ããò Ôãñ|ãñ Öö ðãìSce 'ã"ã©ãÃ ÝãñÔã, ðãìSce ³Ìã |ãñ ðãìSce ØãðÔã ?
- ¾ãÖ ð¾ãðSÔãñ Ôã½¼ãÌã Öãñ|ãã Öö ãã ð¾ãŠ 'ãã¶ããè ð¾ãñŠ ð¾ãŠÝããò Ôãñ 'ã|©ãÀ •ãðÔããè °ã'ãÃŠ, °ãÖ¶ãñ ÌããÊãã 'ãã¶ããè ,ããðÀ ããªEããfÃ ¶ã ãñ¶ãñ ÌããÊããè ÌããÓ'ã |ããè¶ããò °ã¶ã Ôã¾ãŠ|ãñ Öö ?
- ,ãã'ã 'ãü Pãì ð¾ãñŠ Öö ãã ð¾ãŠ 'ãE|¾ãñ ð¾ãŠ 'ã"ã©ãÃ ÝãñÔã, ³Ìã, |ã©ãã ØãðÔããè¾ã ,ãÌãÔ©ãã ½ãò Ôãñ Ôã¾ãŠ|ãã Ööý
- ,ãã'ã ¾ãÖ ¼ããè 'ãü Pãì ð¾ãñŠ Ööã ãã ð¾ãŠ Ôã¼ããè 'ã"ã©ãÃ ,ã|¾ã¶ã Ôãìã½ã ð¾ãŠÝããò Ôãñ °ã¶ãñ Öãñ|ãñ Ööý ÝãñÔã ,ãÌãÔ©ãã ½ãò 'ã"ã©ãÃ ð¾ãñŠ ð¾ãŠÝã °ãÖì|ã 'ããÔã-'ããÔã Öãñ|ãñ Ööý ³Ìã ½ãò ¾ãñ ð¾ãŠÝã ,ã'ãñããã ð¾ãðS|ã ,ãããfã ð¾ãŠ °ãÀãè 'ãÀ •ãªãã ð¾ãŠ ØãðÔããè¾ã ,ãÌãÔ©ãã ½ãò ð¾ãŠ °ãÔãÀñ Ôãñ ³Ìãò ð¾ãŠãè |ãÌã¶ãã ½ãò ,ããðÀ ,ãããfã ð¾ãŠ °ãÀãè 'ãÀ Öãñ|ãñ Ööý

|ãÌã ð¾ãŠã ,ããÔãEñ•ããè ¶ãã½ã 'ãE|ããèð¾ãŠ/ Ôãã¾ãñŠ|ã

°ãEãñ½ããè¶ã (Bromine) Br
 ð¾ãðSããÊÔã¾ã½ã (Calcium) Ca
 ð¾ãÊããñÀãè¶ã (Chlorine) Cl
 ð¾ãŠãñ°ããÊ (Cobalt) Co
 ÖãèããÊã¾ã½ã (Helium) He
 ½ãðÔã¶ããèããÌã¾ã½ã (Magnesium) Mg
 ãã¶ã¾ãã¶ã (Neon) Ne
 ããÔãããÊã¾ãŠ¶ã (Silicon) Si

¾ãÖ •ãã¶ã¶ãñ Ôãñ 'ãÔÊãñ ãã ð¾ãŠ ÝãñÔã, ³Ìã Ìã ØãðÔããè¾ã 'ã"ã©ããò ½ãò ¾ãÖ Ôãìã½ã ð¾ãŠÝã ãã ð¾ãŠÔã 'ãE ð¾ãŠãÀ Ì¾ãÌãããÔ©ã|ã Öãñ|ãñ Öö ,ããf¾ãñ f¶ã ð¾ãŠÝããò ð¾ãñŠ °ããÀñ ½ãò ðãìSce ,ããðÀ •ãã¶ãð¾ãŠããè 'ãEã'ã ð¾ãŠÀòý ,ãã,ããñ 'ã|ãã ÊãØãã'úý

'ã"ã©ãÃ ð¾ãŠÝããò Ôãñ ãã½ãÊã¾ãŠÀ °ã¶ãã Öö

Ôã¼ããè 'ã"ã©ãÃ ,ã|¾ã¶ã Ôãìã½ã ð¾ãŠÝããò Ôãñ ãã½ãÊã¾ãŠÀ °ã¶ãñ Öãñ|ãñ Ööãý 'ãE|¾ãñ ð¾ãŠ 'ã"ã©ãÃ ð¾ãñŠ ¾ãñ Ôãìã½ã ð¾ãŠÝã ÔãÌãÃ©ãã Ôã½ãã¶ã Öãñ|ãñ Ööý f¶ã Ôãìã½ã ð¾ãŠÝããò ð¾ãŠãñ ¶ãØ¶ã ,ããúEããò Ôãñ ¶ãÔãè ãñEãã •ãã Ôã ð¾ãŠ|ãã Ööý ,ããf¾ãñ ð¾ãŠ ãã%ãS¾ãã ð¾ãŠÊãã'ã 'ãÀã f¶ã

Ôaîa½ã ‡ aŠYãào ‡ añŠ ,ãã ‡ aŠSãÀ ‡ añŠ ãaîãÓã¾ã ½ào ‡ aîSœ ,ããõÀ
•ãã¶ã‡ãŠãÀãè 'ãÆã¹ã ‡ãŠÀòý

ãã%ãŠ¾ãã ‡ãŠÊãã¹ã 2.1

† ‡ aŠ ããØãÊããÔã ‡ aŠãñ •ãÊã Ôãñ ÊãØã¼ãØã ,ãã£ãã ¾ãã ,ãã£ãñ Ôãñ
,ããã£ã ‡ aŠ ¼ãÀòý ,ã°ã fÔã½ào 'ããñ>õããÍã¾ã½ã 'ãÀ½ãõØã¶ãñ> (ÊããÊã
¹ãã) ‡ãŠã ‡ãŠã œãñ>ã ãã%ãŠÔ>Êã |ãÊãñáy ¹ñããÆã¾ãñ ‡ã<¾ãã Ôãñ|ãã Öö
? ããØãÊããÔã ‡ãŠã 'ãã¶ããè £ããèÀñ-£ããèÀñ °õØã¶ããè ÀãØã ‡ãŠã Ôãñ
Øã¾ããý fÔã ,ãîãÊããñ ‡ãŠ¶ã Ôãñ ,ãã¹ã ‡ã<¾ãã ãã¶ãÓ ‡ãŠÓãÃ
ãã¶ã‡ãŠãÊã|ãñ Öö ? 'ããñ>õããÍã¾ã½ã 'ãÀ½ãõØã¶ãñ> ‡ãñŠ ‡ãŠYã 'ãã¶ããè
½ào Ôã½ãã¶ã Á¹ã Ôãñ ãaîã|ãããÀ|ã Ôãñ Øã¾ãñ ÖöýÔ¹ãÓ> Öö ãã ‡ãŠ
'ãÆãÀ½¼ã ½ào ¾ãÖ Ôã¼ããè ‡ãŠYã 'ããñ>õããÍã¾ã½ã 'ãÀ½ãõØã¶ãñ>
‡ãñŠ œãñ>ñ -œãñ>ñ ‡ãŠYã Ôãñ °ã¶ãñ ©ãñý ¾ããã¹ Ö½ã ,Ôããè ãã%ãŠÔ>Êã
‡ãŠãñ ,ãã£ããè °ããÊ>ãè 'ãã¶ããè ½ào ÜããñÊã|ãñ |ããñ ‡ã<¾ãã Ôãñ|ãã ?

Ôã½¼ãÍã|ã: 'ããñ>õããÍã¾ã½ã 'ãÀ½ãõØã¶ãñ> ‡ãñŠ ãã %ã ŠÔ>Êã ‡ãñŠ
‡ãŠYã ,ããõÀ ¼ããè œãñ>ñ ‡ãŠYãào ½ào ãaîã¼ãããã•ã|ã Ôãñ ‡ãŠÀ 'ãã¶ããè
½ào 'ãõŠÊã •ãã|ãñý ¾ããã¹ Ö½ã 'ããñ>õããÍã¾ã½ã 'ãÀ½ãõØã¶ãñ> ‡ãñŠ
‡ãŠYãào ‡ãŠãñ ,ããõÀ œãñ>ã ‡ãŠÀ|ãñ •ã¾ãõ |ããñ ‡ãŠ ‡ñÔããè ããÔ©ããã|ã
,ãã •ã¾ãñØããè •ã°ã ,ããõÀ œãñ>ã ‡ãŠYã 'ãÆã¹ã ‡ãŠÀ¶ãã ÔãE¼ãÍã ¶ãÔãé
ÔãñØãáy ¾ãÖ ‡ãŠYã f|ã¶ãã Ôaîa½ã ÔãñØãã ãã‡ãŠ „Ôãñ ¶ãØ¶ã ,ããúÆããò
Ôãñ ¹ñÆã 'ãã¶ãã ÔãE¼ãÍã ¶ãÔãé ÔãñØãáy ‡ñÔãñ Ôaîa½ã ‡ãŠYã ‡ãŠãñ
„Ôã 'ã°ã©ãÃ ‡ãŠã ,ãYãì ‡ãŠÖ|ãñ Ööáy ,ããf ‡ ,ãYãì ‡ãñŠ °ããÀñ ½ào
•ãã¶ãñý



ããPã¹ã Ôãã0 2.3

,ãYãì ‡Îãã 'ãÀ½ããYãì

'ãÀ½ããYãì ‡ã<¾ãã Ôãñ|ãã Öö ?

‡ã<¾ãã ,ãã¹ã¶ãñ ‡ãŠ¼ããè ãã ‡ãŠÔããè f½ããÀ|ã ‡ãŠãè ¹ãèÍããÀ °ã¶ã|ããè
¹ñÆããè Öö ? f¶ã ¹ãèÍããÀãò Ôãñ ‡ãŠ ‡ãŠ½ãã ‡Îãã ‡ãŠfÃ ‡ãŠ½ããò
‡ãñŠ Ôã½ãîÔ Ôãñ ‡ãŠ f½ããÀ|ã ãã¶ããã½ãÃ|ã Ôãñ|ããè Ööý „Ôã ãaîãÍããÊã
f½ããÀ|ã ‡ãŠãè ÀPã¶ãã½ã ‡ãŠ f‡ãŠãfÃ ‡ã<¾ãã Öö ? Ö½ã fÃ> ‡ãŠãñ
f½ããÀ|ã ‡ãŠãè ÀPã¶ãã½ã ‡ãŠ f‡ãŠãfÃ ½ãã¶ã Ôã‡ãŠ|ãñ Ööý ¾ãÖ Àñ|ã
ãã½ã>ã>ãè ‡ãŠã ÍãÖ œãñ>ã ‡ãŠYã Öö ãã•ãÔãÔãñ ¾ãÖ °ã¶ããfÃ Øã¾ããè

Ööy ää‡äšÖääè °ääú°ääè (Ant Hill) ‡äšäè ÀPā¶āā½‡äš f‡äšāfÃ ‡ä³⁄₄ää
 Öāñ|ääè Öö? ¾āÖ ¼ääè Äñ|ä ‡äšä œāñ>ä Öā ‡äšYā Öāñ|ääè Ööy fÖääè
 'āÆ‡äšÄ, Öā¼ääè 'āā©āāô ‡äšäè ÀPā¶āā½‡äš f‡äšāfÃ 'āÄ½ääYāi
 Öāñ|ääè Ööy 'āÄ½ääYāi ‡äšä ,ää‡äšÄ f|ā¶āā Öāià½ä Öāñ|ää Öö ää‡äš
 Ö½ä ¶āÖ¶ā ,ääúÆääò Öāñ ¶āÖäé °ñÆā Öā ‡äš|āñ Ööy 'āÄ½ääYāi
 'āā©āÄ ‡äšäè ÖāÄPā¶āā ‡äšä Öāià½ä|ä½ä ‡äšYā Öö •āāñ Ôlā|āā"ā
 ,ālāÖ©āā ½äò ¶āÖäé ÀÖ Öā ‡äš|āā ää ‡äš¶|äi ÄäÖā¾ää¶ā ‡äš
 ää%äš³⁄₄ää ½äò ¼ääÖā Êāñ|āā Ööy

,āYāi ‡ä³⁄₄ää Öāñ|āā Öö ?

Öā½ää¶³⁄₄ā|ä: ,āYāi °āñ ¾ää °āñ Öāñ ,ääāfā ‡äš 'āÄ½ääYāi,ääò ‡äšä
 Öā½āiÖ Öāñ|āā Öö •āāñ ,āāÖā ½äò ‡äš °āāfā 'āÄā •äiüñ Öāñ|āñ Ööäy
 ¾āÖ °āāfā ,āYāi ‡äñš 'āÄ½ääYāi,ääò ½äò 'āÄÖāÄ ,ää ‡äšÖāÄYā °āÊā
 ‡äñš Ä'ā ½äò Öāññ|āñ Ööy ,āYāi ‡äšāñ ää ‡äšÖääè 'āā©āÄ ‡äñš „Öā
 Öāià½ä|ä½ä ‡äšYā ‡äñš Ä'ā ½äò 'āääÄ¼ääääÖā|ä ‡äšÄ Öā‡äš|āñ Öö •āāñ
 Ôlā|āU"ā Ä'ā Öāñ ,äääÖ|ä|lā ½äò ÀÖ Öā ‡äš|āā Öö |ä©āā •āāñ „Öā
 'āā©āÄ ‡äñš Öā¼ääè ÖāiYāfā½äÄ ‡äšāñ 'āÆāälāÄ|ä ‡äšÄ|āā Ööy ‡äš
 Öäè |ä|lā ‡äñš 'āÄ½ääYāi ,ä©ālāā ää¼ä¶¶ā |ä|lääò ‡äñš 'āÄ½ääYāi
 'āÄÖāÄ Öā¾ääñÖā ‡äšÄ‡äñš ,āYāi °ā¶āā|āñ Ööy

□ ,āYāi ää‡äšÖääè 'āā©āÄ ‡äšäè ÖāÄPā¶āā ‡äšä Öā°āÖāñ œāñ>ä
 ‡äšYā Öö •āāñ Ôlā|ā¶"ā ,ālāÖ©āā ½äò ÀÖ Öā ‡äš|āā Öö
 ää ‡äš¶|äi ÄäÖā¾ää¶ā ‡äš ,äää¼äää%äš³⁄₄ää ½äò ¼ääÖā ¶āÖäé
 Êāñ|āā Öö y

□ 'āÄ½ääYāi 'āā©āÄ ‡äšä Öāià½ä|ä½ä ‡äšYā Öö •āāñ Ôlā|ā¶"ā
 ,ālāÖ©āā ½äò ¶āÖäé ÀÖ Öā ‡äš|āā ää ‡äš¶|äi ÄäÖā¾ää¶ā ‡äš
 ,äää¼äää%äš³⁄₄ää ½äò ¼ääÖā Êāñ|āā Ööy

'āā©āÄ ‡äñš ‡äšYāäò ‡äñš °āäèPā ääÄ‡ä|ä Ö©āā¶ā Öāñ|āā Öö

ää%äš³⁄₄ää ‡äšÊāā'ā 2.2

‡äš ääÖāÊāāÖā ½äò |ääè¶ā Pāāö©āāfÃ ¼ääÖā |ä ‡äš ‡äšäúPā ‡äšäè
 ÖāññāÄÊā¾ääú ¼äÄò y ,ā°ā fÖā ääÖāÊāāÖā ½äò ÖāiÆääè °āāÊāi ‡äšāñ
 £ääèÄñ - £ääèÄñ |äÊäöy ‡ä³⁄₄ää °ñÆā|āñ Öö ? °āāÊāi ÖāññāÄÊā¾ääò ‡äñš
 ...'āÄ ‡äš"ā ¶ā Öāñ ‡äšÄ ÖāññāÄÊā¾ääò ‡äñš °āäèPā ‡äñš ÆāāÊāäè
 Ö©āā¶ā ½äò ¼äÄ •āā|äè Öö, ää"äÖāÖāñ °āāÊāi |äÊā¶āñ 'āÄ ¼ääè
 ,ää¾ä|ä¶ā ¶āÖäé °äü|äā Öö (ääPā"ā 2.4)y

ää%äš³⁄₄ää ‡äšÊāā'ā 2.3

‡ aŠaúPā ‡ aŠā † ‡ aŠ āāØāÊāāŌā ¾āā °āāè ‡ aŠÀ Êāò ý ÊāŌā¼āŌā ¾¼
¼āāŌā |ā‡aŠ fŌāñ 'āā¶āāè Ōāñ ¼āÀò ý āāØāÊāāŌā ½āò 'āā¶āāè ‡aŠāè ...
'āÀāè Ōā|āŌ ‡aŠāñ āāPāāāŪ¶ā|ā ‡aŠÀòý ,ā°ā 'āā¶āāè ½āò †‡aŠ Pā½½āPā
āā'āŌāā ¶ā½ā ‡aŠ ŪāāñÊāòý •āÊā ‡aŠāè Ōā|āŌ ‡aŠāñ °ñĒāò, ‡aŠ¾āā
Ōāñ|āā Ōō ?•āÊā ‡aŠāè Ōā|āŌ ½āò ‡aŠāñfĀ 'āāāĀlā|āĀ¶ā ¶āŌāé Ōāñ|āā
Ōō(āāPāā 2.5)ý ¶ā½ā ‡aŠ ‡aŠñŠ ,ā¥āì 'āā¶āāè (³lā) ‡aŠñŠ ,ā¥āì,āāò ‡aŠñŠ
°āāèPā āāÀ ‡aŠ|ā ŌĊāā¶ā ½āò „Ōāāè 'āĒ ‡aŠÀ Ōā½āāāŌ|ā Ōāñ •āā|āñ
Ōōā •āōŌāñ „¼āìĀ ‡aŠ|ā āā%āŠ¾āā ‡aŠÊāā'ā ½āò °āāÊāì ‡aŠñŠ ‡aŠ¥ā
‡aŠaúPā ‡aŠāè ŌāāñāāÊā¾āāò ‡aŠñŠ °āāèPā ‡aŠñŠ āāÀ ‡aŠ|ā ŌĊāā¶ā
½āò Ōā½āāāŌ|ā Ōāñ •āā|āñ Ōōāý fŌāŌāñ Ō'āŌ Ōāñ|āā Ōō
āā‡aŠ 'ā°āĊāĀ ‡aŠñŠ ‡aŠ¥āāò ‡aŠñŠ °āāèPā āāÀ‡aŠ|ā ŌĊāā¶ā Ōāñ|āā Ōō
ý

āāPāā Ōāā0 2.4 ‡aŠaúPā ‡aŠāè ŌāāñāāÊā¾āāò ‡aŠñŠ °āāèPā ½āò °āāÊāì ‡aŠñŠ ‡aŠ¥ā
Ōā½āāāŌ|ā Ōāñ Ōā¾āñ



°āāÊāì

Ōāāñāāè ,āāŌā °āāÊāì

‡aŠaúPā ‡aŠāè ŌāāñāāÊā¾āāú

'ā°āĊāĀ ‡aŠñŠ ‡aŠ¥ā † ‡aŠ °ŌāĀñ ‡aŠāñ ,āā ‡aŠāāŌāĀ|ā
‡aŠÀ|āñ Ōō

āā%āŠ¾āā ‡aŠÊāā'ā 2.4

°āñ ĵĒāù'āÀ Êāò ý f¶Ōò 'āā¶āāè Ōāñ ¼āÀò ý °āñ¶āāò ĵĒāù'āÀ ‡aŠāñ
āāPāā 2.6 ‡aŠāè ¼āāúāā|ā ,āā'āŌā ½āò Ōāā ‡aŠÀ ĀĒāò ý °āñ¶āāò
ĵĒā'āÀ Ōāñ †‡aŠ-†‡aŠ °āúª •āÊā āāŌāĀ†ú ý ‡aŠ¾āā Ōāñ|āā Ōō •āā
°āñ¶āāò °āúªò †‡aŠ °ŌāĀñ ‡aŠñŠ Ōā½'ā‡aŠ ½āò ,āā|āāè Ōō ?¾āñ °āúªāñ
,āā'āŌā ½āò āā½āÊā ‡aŠÀ †‡aŠ °āū;āè °āúª °ā¶āā|āāè Ōōý ‡aŠ¾āā fŌā
°āúª ½āò °āñ¶āāò °āúªāò ‡aŠāñ ,āÊāŌā-,āÊāŌā °ñĒāā •āā Ōā‡aŠ|āā Ōō ?
¶āŌāé ý ‡aŠ¾āāò ? •āÊā ‡aŠñŠ ,ā¥āì,āāò ‡aŠñŠ °āāèPā ,āā'āŌāāè
,āā‡aŠŌāĀ¥ā °āÊā ‡aŠñŠ ‡aŠāĀ¥ā ¾āñ ,āā'āŌā ½āò āā½āÊā •āā|āñ Ōō ý
†‡aŠ Ōāè 'āĒ ‡aŠÀ ‡aŠñŠ ,ā¥āì,āāò ‡aŠñŠ °āāèPā fŌā ,āā ‡aŠŌāĀ¥ā
‡aŠāñ ŌāŌā•ā¶ā °āÊā ‡aŠŌ|āñ Ōōý



ããPã"ã Ôãã0 2.5

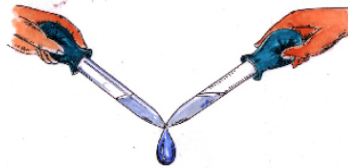
ãä † ãŠÔããè 'ã"ã©ãÃ † ãñŠ ,ã¥ãì,ããò † ãñŠ ½ã£¾ã ÊãØã¶ãñ ÌããÊãñ
,ãã†ãŠÓãÃ¥ã °ãÊã †ãŠãñ ÔãÔãã•ã¶ã °ãÊã †ãŠÖ|ãñ Öö ý

**ãäÌããã¼ã¶¶ã 'ã/£ãŠãÀ †ãñŠ ,ã¥ãì,ããò †ãñŠ °ããèPã ÊãØã¶ãñ
ÌããÊãñ °ãÊã †ãŠãñ †ã¾ãã †ãŠÖ|ãñ Öö ?**

ãä%ãŠ¾ãã †ãŠÊãã'ã 2.5

†ãŠãúPã †ãñŠ † †ãŠ ããØãÊããÔã ½ãò 'ãã¶ããè Êãòý ,ã'ã¶ããè ,ãúØãìÊããè
'ãã¶ããè ½ãò ãÊãòý ,ã"ã ,ãúØãìÊããè †ãŠãñ 'ãã¶ããè Ôãñ °ããÖÀ
ãã¶ã†ãŠãÊãòý †ã¾ãã Öãñ|ãã Öö ? †ãìŠce 'ãã¶ããè ,ãúØãìÊããè ½ãò ÊãØãã
ÀÖ •ãã|ãã Öö ãã•ãÔãÔãñ ÌãÖ ØããèÊããè Öãñ •ãã|ããè Ööý ,ã"ã ããØãÊããÔã
†ãñŠ 'ãã¶ããè †ãŠãñ °ìÔãÀñ °ã|ãÃ¶ã ½ãò ãÊã °òý ããØãÊããÔã †ãŠã
,ãÌãÊããñ †ãŠ¶ã †ãŠÀòý ããØãÊããÔã †ãñŠ ,ã¶ãÀ PããÀò ,ããñÀ †ãìŠce
'ãã¶ããè ããPã'ã†ãŠã Öì,ãã ÀÖ •ãã|ãã Öö, †ã¾ããò ?

†ãŠãúPã †Ìãã •ãÊã †ãñŠ ,ã¥ãì,ããò †ãñŠ ½ã£¾ã ,ãã†ãŠÓãÃ¥ã °ãÊã †ãñŠ
†ãŠãÀ¥ã ããØãÊããÔã †ãñŠ ,ã¶ãÀ PããÀò ,ããñÀ 'ãã¶ããè ããPã'ã†ãŠã ÀÖ
•ãã|ãã Öö ý fÔã ,ãã†ãŠÓãÃ¥ã °ãÊã †ãŠãñ ,ããÔãã•ã¶ã °ãÊã †ãŠÖ|ãñ Ööý
**ãã¼ã¶¶ã-ãã¼ã¶¶ã 'ã"ã©ããò †ãñŠ ,ã¥ãì,ããò †ãñŠ ½ã£¾ã ÊãØã¶ãñ
ÌããÊãñ ,ãã†ãŠÓãÃ¥ã °ãÊã †ãŠãñ ,ããÔãã•ã¶ã °ãÊã †ãŠÖ|ãñ Öö ý**



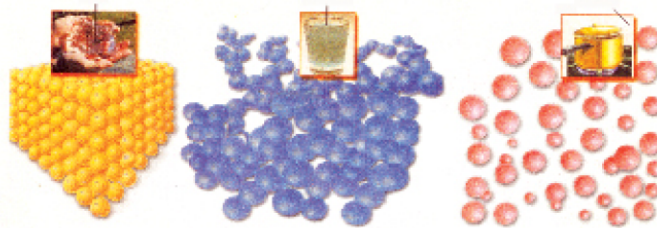
ããPã"ã Ôãã0 2.6

'ã"ã©ãÃ †ãŠãè ,ãã¥ãããÌã†ãŠ ÔããÀPã¶ãã

•ãòÔãã ãã †ãŠ ,ãã'ã 'ãü Pãì †ãñŠ Öö ãã †ãŠ 'ã"ã©ãÃ ÝãñÔã, °ìã |ã©ãã
ØãòÔã |ããè¶ã ,ãÌãÔ©ãã,ããò ½ãò 'ãã¾ãñ •ãã|ãñ Ööý †ã¾ãã ÝãñÔã, °ìã
|ã©ãã ØãòÔã ½ãò ,ã¥ãì,ããò †ãŠãè Ì¾ãÌãÔ©ãã †ãŠ Öãè |ãÀÖ Öãñ|ããè Öö
,ã©ãÌãã ,ãÊãØã-,ãÊãØã ? ,ãã¾ãñ fÔã†ãŠãè PãPããÃ †ãŠÀ|ãñ Ööý
ÝãñÔã 'ã"ã©ããò †ãñŠ ,ã¥ãì †ãŠ-°ìÔãÀñ †ãñŠ ,ã¾ãããããã †ãŠ ãã¶ã †ãŠ
Öãñ|ãñ Ööý f¶ã†ãñŠ ,ã¥ãì,ããò †ãñŠ °ããèPã ,ãã†ãŠÓãÃ¥ã °ãÊã (ÔãÔãã•ã¶ã
°ãÊã) °ãÖìã ,ããããã†ãŠ Öãñ|ãã Ööý f¶ã†ãñŠ ,ã¥ãì,ããò †ãñŠ ,ãã'ãÔã ½ãò

°āāfāñ ÀÖ¶āñ † āñŠ † āŠāÀŸā ŸāñÔā 'āā©āĀ † āŠāē , āā † āđŠāā|ā † lāā , āā³/₄ā|ā¶ā āā¶āāāÍPā|ā Öāñ|āā Öō (āāPā~ā 2.7a)ý

³lā 'āā©āāō ½āō , āŸāì, āāō † āñŠ °āāēPā † āŠāē °lĀāē ŸāñÔā 'āā©āāō † āŠāē |āiĒā¶āā ½āō , āāāfā†āŠ Öāñ|āāē Öō , āŸāì, āāō † āñŠ °āāēPā 'āÀÔ'āÀ °lĀāē , ā©āāĀ|ā~ , ā¶|āÀ , āāŸāāālā † āŠ Ô©āā¶ā , āāāfā † āŠ Öāñ¶āñ † āñŠ † āŠāÀŸā f¶ā½āō , ā¶|āÀ , āāŸāāālā † āŠ , āā † āŠÓāĀŸā °āĒā ŸāñÔā † āŠāē |āiĒā¶āā ½āō † āŠ½ā Öāñ|āā Öōý āā•āÔā † āñŠ † āŠāÀŸā ³lā † āñŠ , āŸāì , ā'ā¶āāē Ôāāē½āā ½āō ÀÖ|āñ Òì † Ôlā|ā¶|āā 'ālāĀ † āŠ Øāāā|ā † āŠÀ Ôā † āŠ|āñ Öō ý āā•āÔāÔāñ f¶ā † āŠāē , āā † āđŠāā|ā āā¶āāāÍPā|ā ¶āÔāē ÀÖ|āāē 'āÀ¶|āì , āā³/₄ā|ā¶ā āā¶āāāÍPā|ā ÀÖ|āā Öō (āāPā~ā 2.7 b)ý



(a)°ā'āĀŠ

(ŸāñÔā)

(b)'āā¶āāē ('lā)

(c)'āā'ā (ÔāōÔā)

āāPā~ā Ôāā0 2.7 ŸāñÔā, ³lā |ā©āā ØāōÔā ½āō , āŸāì, āāō † āŠāē l'ālĀÔ©āā

†ā<³/₄āā ØāōÔāāō ½āō ¼āāē , ā¶|āÀ - , āāŸāāālā†āŠ

, āā†āŠÓāĀŸā °āĒā Öāñ|āā Öō ?

āā%āŠ³/₄āā † āŠĒāā'ā 2.6

†āŠ½āĀñ ½āō † †āŠ , āØāÀ°ā||āāē •āĒāā†ú ý †ā<³/₄āā Öāñ|āā Öō? fÔā†āŠāē ÔāiØā¶fā °lĀ-°lĀ |ā†āŠ 'āōŠĒā •āā|āāē Öō ý fÔāāē 'āĒ†āŠāÀ Öāñ¶| (f~ā) † āŠāē ¼āāē ÔāiØā¶fā °lĀ |ā † āŠ 'āōŠĒā •āā|āāē Öō , † ā<³/₄āāō? ÔāiØāāā¶fā|ā 'āā©āĀ † āŠāē ØāōÔā † āñŠ , āŸāì Ôlā|ā¶|āā 'ālāĀ † āŠ Ôā¼āāē āā'Āā , āāō ½āō , āāā¶ā³/₄āāā½ā|ā Ā'ā Ôāñ Øāāā|ā † āŠÀ|āñ Öō ý , āØāÀ°ā||āāē |ā©āā f~ā ½āō ÔāiØā¶fā 'āĒā¶ā † āŠÀ¶āñ lāāĒāñ 'āā©āāō † āñŠ , āŸāì, lāā³/₄āì † āñŠ , āŸāì, āāō † āñŠ ½āf³/₄ā |āāēlāĒ|āā Ôāñ 'āōŠĒā •āā¶āñ † āñŠ † āŠāÀŸā ÔāiØā¶fā °lĀ-°lĀ |ā†āŠ 'āōŠĒā •āā|āāē Öō ý

ØāōÔā † āñŠ , āŸāì, āāō † āñŠ °āāēPā † āŠāē °lĀāē ŸāñÔā † lāā ³lā † āŠāē |āiĒā¶āā ½āō °āÖlā , āāāfā † āŠ Öāñ|āāē Öō (āāPā~ā 2.7 c) āā•āÔā † āñŠ † āŠāÀŸā ØāōÔā † āñŠ , āŸāì, āāō † āñŠ ½āf³/₄ā ĒāØā¶āñ lāāĒāñ , āā † āŠÓāĀŸā °āĒā † āŠā ½āā¶ā ¶āØāŸ³/₄ā Öāñ|āā Öō ý ØāōÔā † āŠāē , āā † āđŠāā|ā † lāā , āā³/₄ā|ā¶ā 'āñ¶āāō , āāā¶āāāÍPā|ā Öāñ|āñ Öō ý āā•āÔā °ā|āĀ¶ā ½āō ØāōÔā ĀĒāāē •āā|āāē Öō „Ôāāē † āŠā , āā † āŠāÀ † lāā , āā³/₄ā|ā¶ā ØāĒÖŸā † āŠÀ Ēāñ|āāē Öōý

¹āªā©āÃ |ā|lā, ¾āāōāāŌā‡āŠ †lāâ āā½āÑāYā ‡āñŠ Â¹ā ½āō |ā|lā

Àāªā>Ã °āā¾āÊā ¹āŌÊāñ lāō—āāāā¶ā ‡āŠ ©āñ āā•ā¶Ōāō¶āñ 1661 ½āō
Ôā|lāÃ ¹āÆ©ā½ā |ā|lā Íā^{oa} ‡āŠā ¹āÆ¾āāñŌā āā‡āŠ¾āāý ¹āÆŠāâŌā ‡āñŠ
ÀŌāā¾ā¶ā—ā †â>āñ¶āāè ÊāāÀò> Êā|lāfāā•ā† ¶āñ ŌāªŌāñ ¹āŌÊāñ |ā|lā
‡āŠāè ¹āāÀ¼āāŌā ‡āŠāñ ¹āÆ¾āāñŌā ¹āÀ ¹āÆāā|ā¹āāāā¹ā āā‡āŠ¾āāý
„¶ā ‡āñŠ ,ā¶āiŌāāÀ |ā|lā ¹āªā©āÃ ‡āŠā lāŌ ½āiÊā Â¹ā Ōō āā•āŌāñ
ÀāŌā¾āāā¶ā ‡āŠ āā % āŠ¾āā ¹āÀ ,ā¶¾ā ŌāÀÊā ¹āªā©āāō ½āō
āā|lā¼āāā•ā|ā ¶āŌāé āā‡āŠ¾āā •āā Ōā ‡āŠāā ý |ā|lā ‡āñŠ ,āYāi ½āō
‡āñŠlāÊā †‡āŠ Ōāè ¹āÆ‡āŠāÀ ‡āñŠ ¹āÀ½āāYāi Ōāñ|āñ Ōōā (āāPā~ā
2.8)ý ÊāāñŌā, |āāªāā, ŌāÊ¹āŠA, ‡āŠāªāÃ¶ā, Pāūªāè, Ōāāñ¶āā,
½āÀ‡āŠÀè, ŌāfjÊāñ•ā¶ā, āāù‡ā<Ōāāè•ā¶ā, ¶āāf>Êāñ•ā¶ā ,āāāª Ōā¼āāè
|ā|lā Ōōý

†‡āŠ Ōāè |ā|lā ‡āñŠ ªāñ ¾āā ªāñ Ōāñ ,āāāfā‡āŠ ¹āÀ½āāYāi āā½āÊā‡āŠÀ
„Ōāāè |ā|lā ‡āŠā †‡āŠ ,āYāi ª¶āā|āñ Ōō ý ‡āŠfÃ †ñŌāñ ¼āāè |ā|lā Ōāñ|āñ
Ōō āā•ā¶ā‡āŠā †‡āŠ ,āYāi „¶ā ‡āñŠ †‡āŠ ¹āÀ½āāYāi Ōāñ āā½āÊā‡āŠÀ
ª¶āā Ōāñ|āñ Ōō ý •āōŌāñ - ŌāèāāÊā¾ā½ā, ¶āāè,āā¶ā ,āāāª ,āāā % āŠ¾ā
ŌāōŌāñāý ,ªª |ā‡āŠ —āā|ā ÊāŌā¼āŌā 111 |ā|lāō ½āō Ōāñ ¹āÆù‡āōŠāā|ā
½āō 92 |ā|lā ¹āª¾āñ •āā|āñ Ōōý fāā|āi ‡āñŠ ,āYāi,āāō †lāâ ‡āiŠœ ,ā¶¾ā
|ā|lāō ‡āñŠ ,āYāi,āāō •āōŌāñ ‡āŠāªāÃ¶ā ‡āñŠ ,āYāi,āāō ‡āŠāè ŌāāPā¶āā
ŌāÀÊā ¶āŌāé Ōāñ|āāè, āā‡āŠ¶āi „¶ā ‡āñŠ ,āYāi,āāō ½āō ,āŌāāèāā½ā|ā
¹āÀ½āāYāi ¹āÀŌ¹āÀ ªāāfāñ Ōāñ|āñ Ōōý

¾āāōāāŌā‡āŠ

¾āāōāāŌā‡āŠ ‡āñŠ ,āYāi ªāñ ¾āā ªāñ Ōāñ ,āāāfā‡āŠ ¹āÆ‡āŠÀ ‡āñŠ
¹āÀ½āāYāi,āāō Ōāñ āā½āÊā ‡āŠÀ ª¶ā|āñ Ōō (āāPā~ā 2.8)ý
•āÊā (H₂O) ‡āŠā †‡āŠ ,āYāi ŌāfjÊāñ•ā¶ā ‡āñŠ ªāñ ¹āÀ½āāYāi |ā©āā
,āāù‡ā<Ōāāè•ā¶ā ‡āñŠ †‡āŠ ¹āÀ½āāYāi Ōāñ āā½āÊā‡āŠÀ ª¶āā Ōō ý
fŌāāè ¹āÆ‡āŠāÀ ‡āŠāªāÃ¶ā |āfÃ ,āāù‡ā<Ōāāfj (CO₂) ‡āñŠ †‡āŠ ,āYāi
½āō ‡āŠāªāÃ¶ā ‡āŠā †‡āŠ ¹āÀ½āāYāi |ā©āā ,āāù‡ā<Ōāāè•ā¶ā ‡āñŠ ªāñ
¹āÀ½āāYāi Ōō ý Pāāè¶āāè (C₁₂H₂₂O₁₁) ‡āŠā †‡āŠ ,āYāi ‡āŠāªāÃ¶ā ‡āñŠ 12,
ŌāfjÊāñ•ā¶ā ‡āñŠ 22 †lāâ ,āāù‡ā<Ōāāè•ā¶ā ‡āñŠ 11 ¹āÀ½āāYāi,āāō Ōāñ
āā½āÊā‡āŠÀ ª¶āā Ōō ý

•āÊā, ‡āŠāªāÃ¶ā |āfÃ ,āāù‡ā<Ōāāfj |ā©āā Pāāè¶āāè ‡āñŠ ŌāYā „¶ā ‡āñŠ
,ā|lā¼ā|āāè |ā|lāō ‡āñŠ Ōā½āā¶ā ¶āŌāé Ōāñ|āñ Ōō ý Ōāā½āā¶¾ā |āª¹ā ¹āÀ
ŌāfjÊāñ•ā¶ā †lāâ ,āāù‡ā<Ōāāè•ā¶ā ŌāōŌā Ōō, •ªāāª ‡āŠ „¶ā ‡āñŠ

¹āÀ½āā¥āì,āāò Ôāñ āā½āĒā ‡ āŠÀ °ā¶āā •āĒā ³lā Ööý •āĒā ‡ āñŠ Øāì¥ā
 ÖāfjĒāñ•ā¶ā † lāā ,āāù‡ā<Ôāāē•ā¶ā ‡ āñŠ Øāì¥āāò Ôāñ ÔālāĀ©āā āā¼ā¶ā
 Öö ý ‡ āŠā°āĀ¶ā † ‡ āŠ YāñÔā 'ā°ā©āĀ Öö ý ,āāù ‡ ā<Ôāāē•ā¶ā ‡ āŠāē
 „¹āāāÔ©āāā|ā ½āò fÔāñ •āĒāā¶āñ 'āÀ ‡ āŠā°āĀ¶ā jāfĀ ,āāù ‡ ā<Ôāāfj
 ØāòÔā °ā¶āāāē Öö āā•āÔā ‡ āñŠ Øāì¥ā ‡ āŠā°āĀ¶ā † lāā ,āāù ‡ ā<Ôāāē•ā¶ā
 ‡ āñŠ Øāì¥āāò Ôāñ āā¼ā¶ā Ööý fÔāāē 'āÆ ‡ āŠāÀ Þāāē¶āāē ‡ āñŠ Øāì¥ā
 ¼āāē „Ôā ‡ āñŠ ,ālā³ālāāē |ālāāò ‡ āŠā°āĀ¶ā, ÖāfjĒāñ•ā¶ā † lāā
 ,āāù‡ā<Ôāāē•ā¶ā Ôāñ āā¼ā¶ā Öāñ|āñ Ööý

□ ^¾āāòāāÔā‡āŠ °āñ ^¾āā °āñ Ôāñ ,āāāā‡ā‡āŠ |ālāāò ‡ āñŠ

¹āÀ½āā¥āì,āāò ‡ āñŠ āā¶āāālÞā|ā ,ā¶āì'āā|ā ½āò āā½āĒā¶āñ Ôāñ
 °ā¶ā|āā Öö ý

□ ^¾āāòāāÔā‡āŠ ‡ āñŠ Øāì¥āā½āĀ „Ôā‡āñŠ ,ālā³ālāāē |ālāāò ‡ āñŠ
 Øāì¥āā½āĀ Ôāñ āā¼ā¶ā Öāñ|āñ Öö ý

□ ^¾āāòāāÔā‡āŠ ‡ āŠāñ ,ālā³ālāāē |ālāāò ½āò ÀāÔāā³āāā¶ā‡āŠ
 āālāāāāā³āāò 'āĀ āālāÜāāā|ā āā‡āŠ³āā •āā Ôā‡āŠ|āā Öö ý

āā½āĒā¥ā

,āā'ā¶āñ āā'āēĒāāē ‡ āŠāā ½āò 'āūā Öö āā‡āŠ 'āāāÀlāñlā ½āò 'āā³āñ
 •āā¶āñ lāāĒāñ 'ā°ā©āĀ |ālā, ^¾āāòāāÔā‡āŠ ,ā©ālāā āā½āĒā¥ā ‡ āñŠ Ā'ā
 ½āò Öāñ|āñ Öö ý āā‡āŠÔāāē āā½āĒā¥ā ½āò ,ā¶āñ‡āŠ |ālā, ^¾āāòāāÔā‡āŠ
 ,ā©ālāā °āñ¶āāò Ôāñ Ôā ‡ āŠ|āñ Öö ý •āòÔāñ - lāā³āì ‡ āŠfĀ ØāòÔāāò
 ‡ āŠā āā½āĒā¥ā Öö ý fÔā½āò ¶āāf>Ēāñ•ā¶ā (ØāòÔā), āāù ‡ ā<Ôāāē•ā¶ā
 (ØāòÔā) |ālā ‡ āñŠ Ā'ā ½āò |ā©āā ‡ āŠā°āĀ¶ā jāfĀ ,āāù‡ā<Ôāāfj (ØāòÔā)
 ,āāòÀ •āĒālāāÓ'ā ^¾āāòāāÔā‡āŠ ‡ āñŠ Ā'ā ½āò āālā²ā½ā¶ā Öāñ|āñ Öö ý
 fÔā½āò ‡ āiŠē ,ā¶ā¼ā ØāòÔāò † lāā āāĒā ‡ āñŠ ‡ āŠ¥ā ¼āāē Öāñ|āñ Öö ý
 lāÀ°ā|ā, Þāāē¶āāē |ā©āā •āĒā ‡ āŠā āā½āĒā¥ā Öö ý fÔā½āò Þāāē¶āāē † lāā
 •āĒā °āñ¶āāò ‡ āñŠ Øāì¥ā Öāñ|āñ Öö ý

□ †ñÔāñ 'ā°ā©āĀ āā•ā¶ā½āò °āñ ^¾āā °āñ Ôāñ ,āāāā‡ā‡āŠ |ālā ,ā©ālāā
^¾āāòāāÔā ‡ āŠ ^¾āā °āñ¶āāò ,āāā¶āāālÞā|ā ,ā¶āì'āā|ā ½āò āā½āĒāñ
 ÀÖ|āñ Öö,

āā½āĒā¥ā ‡ āŠÔĒāā|āñ Öö ý

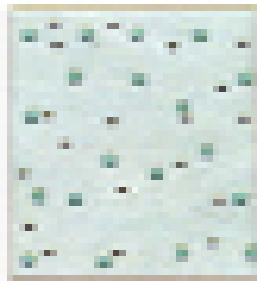
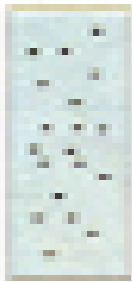
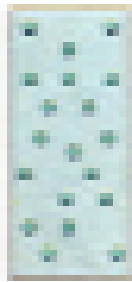
□ āā½āĒā¥ā ½āò „¶ā‡āñŠ ,ālā³ālāāē 'ā°ā©āāò ‡ āñŠ Øāì¥āā½āĀ
 āālā²ā½ā¶ā ÀÖ|āñ Ööý

□ āā½āĒā¥ā Ôāñ „Ôā‡āñŠ ,ālā³ālāāē 'ā°ā©āāò ‡ āŠāñ Ôāā½āā¶ā¼ā|ā:
 ¼āāòāā|ā‡āŠ āālāāāāā³āāò Ôāñ 'āò©ā‡āŠ āā‡āŠ³āā •āā Ôā‡āŠ|āā Öö
 ý

‡ ā<³āā ,āā'ā •āā¶ā|āñ Öö āā‡āŠ āā½āĒā¥ā āā‡āŠ|āñ 'āÆ ‡ āŠāÀ ‡ āñŠ
 Öāñ|āñ Ööā ?

ãä%ãŠ³⁄ãã †ãŠÊãã¹ã 2.7

†ãŠãúPã †ãŠñ ºãñ ããØãÊããÔã Êãòý ºãñ¶ããò ããØãÊããÔã †ãŠãñ ÊãØã¹⁄ãØã
 ,ããƒãñ ,ãã³⁄ã|ã¶ã |ã†ãŠ ºãñ¶ããè Ôãñ ¹⁄ãÀòý ºãÖÊãñ ããØãÊããÔã ½ãò ††ãŠ
 Pã¹⁄²ãPã Pããè¶ããè |ãÊã †ãŠÀ |ã©ãã ºãÔãÀñ ããØãÊããÔã ½ãò ††ãŠ
 Pã¹⁄²ãPã ºããÊãî |ãÊã †ãŠÀ ããÖÊãã³⁄ãòý ºãñ¶ããò ããØãÊããÔããò †ãñŠ
 ºãñ¶ããè †ãŠã ,ãîãÊããñ†ãŠ¶ã †ãŠÀòý ,ãã¹ã †ã×³⁄ãã ºãñ¶ã|ãñ Öö ? ºãÖÊãñ
 ããØãÊããÔã ½ãò Pããè¶ããè, ºãñ¶ããè ½ãò ÜãîÊã †ãŠÀ ††ãŠ ãã¹⁄ãÑã¥ã
 ºãñ¶ã|ããè Ööý fÔã |ãÄÖ †ãñŠ ãã¹⁄ãÑã¥ã †ãŠãñ Ö½ã Ôã¹⁄ãããØããè
 ãã¹⁄ãÑã¥ã †ãŠÖ|ãñ Ööý **meceebieer efceßeCe keâes efJeueÙeve keânles**
nwb, Ôã¹⁄ãããØããè ãã¹⁄ãÑã¥ã ½ãò ,ãîã³⁄ãîããò †ãŠãñ ,ãÊãØã-,ãÊãØã
¶ãÖãè ºãñ¶ãã •ãã Ôã†ãŠ¹ãã Öö~ fÔããè ºãÆ †ãŠãÀ •ãÊã ½ãò ¶ã¹⁄ã†ãŠ
 |ã©ãã ºãñ¶ãã³⁄ã¹ã³⁄ã¹⁄ã ½ã¹ã ºãÀ¹⁄ããØ¶ãñ> †ãŠã ãã¹⁄ãÑã¥ã, îãã³⁄ãî |ã©ãã
 ãã¹⁄ãÑã ƒãã¹ã³⁄ããò †ãîŠœ ,ã¶³⁄ã Ôã¹⁄ãããØããè ãã¹⁄ãÑã¥ã †ãñŠ „ãÖÀ¥ã
 Ööý



|ã|ã A

|ã|ã B

|ã|ã A ,ããõÀ |ã|ã B †ãŠã

ãã¹⁄ãÑã¥ã

³⁄ããõããØã†ãŠ A B

ããPã¹ã Ôãã0 2.8

ºãÔãÀñ ããØãÊããÔã ½ãò ºããÊãî †ãñŠ †ãŠ¥ã |ãÊããè ½ãò ºãöÝñ Öì³⁄ãñ
 ããñ¶ã|ãñ Ööý fÔã |ãÄÖ †ãñŠ ãã¹⁄ãÑã¥ã †ãŠãñ ããîãÓã¹⁄ãããØããè
 ãã¹⁄ãÑã¥ã †ãŠÖ|ãñ Ööý ããîãÓã¹⁄ãããØããè ãã¹⁄ãÑã¥ã ½ãò „¶ã†ãñŠ
 ,ãîã³⁄ãîããè ºã¹ã©ããò †ãŠãñ ,ãÊãØã-,ãÊãØã ºãñ¶ãã •ãã Ôã†ãŠ¹ãã
 Ööý fÔããè ºãÆ†ãŠãÀ Pããè¶ããè ,ããõÀ ºããÊãî †ãŠã ãã¹⁄ãÑã¥ã, ãã¹⁄ã>ãè
 †ãŠã |ãñÊã †îãã ºãñ¶ããè †ãŠã ãã¹⁄ãÑã¥ã, †ãŠãñ³⁄ãÊãã ,ããõÀ ºããÊãî,
 Øã¶ã†ãŠ ,ããõÀ ÊããñÖñ †ãŠã ºãîÀãªã, †ãŠããPã †ãŠãè ØããñÊããè ,ããõÀ
 ºããÊãî, ºããÊãî ,ããõÀ †ããŠ†ãŠü |ã¹©ãÀ ,ãããã¹ ¹⁄ããè ããîãÓã¹⁄ãããØããè
 ãã¹⁄ãÑã¥ã Ööý
 fÔã ºãÆ †ãŠãÀ Ö½ã ºãñ¶ã|ãñ Öö ãã †ãŠ ãã¹⁄ãÑã¥ã Ôãã¹⁄ãã¶³⁄ã|ã: ºãñ
 ºãÆ†ãŠãÀ †ãñŠ Öãñ|ãñ Öö -
 (1) Ôã¹⁄ãããØããè ãã¹⁄ãÑã¥ã (2) ããîãÓã¹⁄ãããØããè ãã¹⁄ãÑã¥ã

†ãîŠœ ,ããõÀ ¹⁄ããè •ãñ¶ãñ

- ^aiġġ ^anĊEaġġān ½āò Ôā½āāāŌāāè ¹āĖ|āāè|ā Ōān|āā Ōō āā‡āŠġāi ĪāāŌ|āĪā ½āò ¾āŌ †‡āŠ āāĪāŌā½āāāŌāāè āā½āNāŸā Ōō, °āāāĒ ‡āŠ ¹āā¾āŌā Ōōý •ā°ā āāĪāĒān¾ā , āāōÀ āāĪāĒāā¾ā‡āŠ ^aānġāāò Ōāè ¾Īā Ōāò |āān fġā ^aānġāāò Ōān °āġān ‡āŠānĒāāf|āè āāĪāĒā¾āġā ‡āŠān ¹āā¾āŌā ‡āŠŌ|ān Ōōý Īāō½¹āī, ġānĒā ¹āāāāĒāĪā , āāāā^a ¼āāè ¹āā¾āŌā ‡ānŠ „^aāŌāŸā Ōōý
- ^aān fāā|āi, āāò ‡āŠān āā¹āŪāĒāā‡āŠÀ , āā¹āŌā ½āò āā½āĒāā ‡āŠÀ Ÿā|ā ‡āŠÀġān ¹āÀ fāā|āi, āāò ‡āŠā Ōā½āāāŌāāè āā½āNāŸā ¹āĒā¹ā Ōān|āā Ōō, āā•āŌān āā½āNā fāā|āi (alloy) ‡āŠŌ|ān Ōō ý ¹āāè|āĒā †‡āŠ āā½āNā fāā|āi Ōō āā•āŌā½ānā |āū°āā †Īāā āā•āā‡āŠ ‡āŠā ¼āāÀ ‡ānŠ , āġāiŌāāÀ , āġāi¹āā|ā 2:1 Ōōý fŌāāè ¹āĖ‡āŠāÀ Iejasb cesb heÇŪeesie nesves Jeeues mšsveuesme mšerue keās yele&ve ¼āāè ĒāānŌn ‡āŠā āā½āNāfāā|āi Ōō āā•āŌā½āò ueesne 80.6% , ‡āŠā°āĤġā 0.4% , %āŠānāā½ā¾ā½ā 18% SĴeb efveefkeāue 1% „¹āāāŌā|ā ÀŌ|āā Ōōý

ÀŌāā¾āġā ‡āŠāè ¼āāŌāā

Ō½ā ŌāāāŸā|ā ½āò •āānū|ġān, Ūā>āġān, ŌāiŸāā ‡āŠÀġān †Īāā ¼āāŌā ^anġān ‡ānŠ āāĒā† āā‡āŠġā āāPāŌāò ‡āŠā ¹āĖ¾āānŌā ‡āŠÀ|ān Ōō ?

fġā ŌāāāŸā|āāè¾ā āāPāŪġāāò ‡ānŠ , āĒāāĪāā ‡āŠfĀ , āġ¾ā āāPāŌāò (¹āĖ|āāè ‡āŠāò) ‡āŠā ¼āāè ¹āĖ¾āānŌā ‡āŠÀ|ān Ōō, •āōŌān - ∙, □, ∙, > , āāōÀ < ‡ānŠ ¹āĖ|āāè ‡āŠ PāūĪāā ‡āŠ, āā¹ā½āi•ā, fŌāāāĒā†, °āū|ā Ōō, œān>ā Ōō, Ī¾ā ‡ā<|ā ‡āŠÀ|ān Ōō ý fŌāāè ¹āĖ‡āŠāÀ °āÀ°āÀ Ōō |ā©āā °āÀ°āÀ ġāŌāēā Ōō, ‡ānŠ āāĒā† = , āāōÀ ≠ ¹āĖ|āāè ‡āŠ ¹āĖ¾āānŌā āā‡āŠ¾ān •āā|ān Ōō ý

fġā ¹āĖ|āāè ‡āŠāò ‡āŠā ¹āĖ¾āānŌā ¹āīĀn †Īāā āāĪāŌ|āð|ā Ā¹ā Ōān āāĒāĊāġān ½āò Ōā½ā¾ā †Īāā Ōāāġā °āPāāġān ‡ānŠ āāĒā† āā‡āŠ¾āā •āā|āā Ōōý ¹āĖ|āāè ‡āŠ āāPāŌāò ‡āŠā ¹āĖ¾āānŌā ‡ānŠĪāĒā ŌāāāŸā|ā ½āò Ōāè ġāŌāè ‡āŠÀ|ān, °āāāĒāŠ āāĪā—āāġā ½āò ¼āāè (āāĪāĪānŌā‡āŠÀ ÀŌāā¾āġā āāĪā—āāġā ½āò) ‡āŠÀġāā , āāĪāĪ¾ā ‡āŠ Ōān •āā|āā Ōōý Ō½ā •āāġā|ān Ōōā āā ‡āŠ , ā°ā |ā ‡āŠ Keespes ieŪes ueieYeie 111 |ā|ā †Īāā fġāŌān °āġān ĒāāĊāāò ¾āāōāāŌā‡āŠ Ċāān•ān •āā Pāi‡ānŠ Ōō, fŌāāāĒā† ÀŌāā¾āġā āāĪā—āāġā ½āò ¹āĖ|āāè ‡āŠāò ‡āŠā ¹āĖ¾āānŌā °āŌi|ā ½āŌi|ā¹āiŸāĤ Ōān Ōā¾āā Ōō ý

|ā|Īāāò ‡ānŠ ¹āĖ|āāè‡āŠ

¾āiġāāġā ‡ānŠ ĒāānŌāāò ġān ‡āiŠœ |ā|Īāāò ‡ānŠ āāĒā† ¹āĖ|āāè ‡āŠ ‡āŠā ¹āĖ¾āānŌā ŌāĪāĤ¹āĖ©ā½ā āā‡āŠ¾āā ©āāý 1808 fĀ0 ½āò , āāŌāĒn•ā ÀŌāā¾āġā—ā •āūġā |āĒ>ġā ġān Ōā¼āāè |ā|Īāāò ‡ānŠ Ōāā ‡ānŠ|ā Īāð||āā ‡āŠāÀ ÀĊāġān ‡āŠā ŌāiçāāĪā āā¾āāý „ġāŌāġān āāĪāā¾āġā

§ 2.1

[illegible]

Ôãâ‡ãñŠ|ã

H (Hydrogen)

H

$$^{\circ}\tilde{a}/E\tilde{a}n^{1/2}\tilde{a}\tilde{a}^{\circ}\tilde{a} \text{ (Bromine)}$$

Br

‡Š°Ã¶ (Carbon)

C

$$\frac{3}{4} \text{Ca}^{2+} \text{ (Calcium)}$$

Ca

 ${}^1\tilde{a}_1\langle\hat{E}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{n}\tilde{A}\tilde{a}\tilde{e}\parallel\tilde{a}\rangle$ (Fluorine)

F

†ã<ÊããñÀãè¶ã (Chlorine)

C1

$\text{N} \rightarrow \text{E} \rightarrow \text{N}$ (Nitrogen)

N

†Šň°Ê (Cobalt)

Co

¹ãŠãÔ¹ãŠãÑÀÔã (Phosphorous)

P

$$\tilde{O} \tilde{a}^3 \tilde{E} \tilde{a}^{3/4} \tilde{a}^{1/2} \tilde{a} \text{ (Helium)}$$

He

ÔãÊ¹ăŠÀ (Sulphur)

S

$$\frac{1}{2}\text{Mg}^{2+} + \frac{3}{4}\text{Mg}^{1/2} \text{ (Magnesium)}$$

Mg

,Ykqehfu;e

(Aluminium)

A1

$$\tilde{a} \tilde{a}^{\frac{3}{4}} \tilde{a} \tilde{a}^{\frac{1}{4}} \tilde{a} \quad (\text{Neon})$$

Ne

,ããØãÃ¶ã (Argon) Ar ããÔãÊã‡ãŠ¶ã (Silicon) Si

‡ aiŠœ |ã|lãò ‡ añŠ 'ã/E|ääè ‡ aŠ „¶ã ‡ añŠ Êãõää>¶ã ¶ãã½ãò Ôãn äãÊã†
Øã¾ãñ Öö ý f¶ã½ãò Ôãn ‡ aiŠœ äã¶ã½¶ããÊããCEã|ã (¶ãããÊã‡ãŠã 2.2)Öô-

तत्व का अंग्रेजी नाम	लैटिन नाम	प्रतीक/संकेत
सोडियम (Sodium)	नेट्रियम (Natrium)	Na
कॉपर (Copper)	क्यूप्रम (Cuprum)	Cu
आयरन (Iron)	फेरम (Ferrum)	Fe
पोटेशियम (Potassium)	कैलियम (Kalium)	K
सिल्वर (Silver)	अर्जेन्टम (Argentum)	Ag
गोल्ड (Gold)	आरम (Aurum)	Au
पारा (Mercury)	हाइड्रैरग्यूरम (Hydrargyrum)	Hg

1ãÆ|ããè‡ãŠ ‡ãŠã ½ãÖ|Ìã

ãã‡ãŠÔããè |ã|lã ‡ãŠã Ôãã‡ãñŠ|ã äã¶ã½¶ãããÊãããĈã|ã ÔãîPã¶ãã,ããò ‡ãŠãñ
¼ãããè Ì¾ã‡ãã|ã ‡ãŠÀ|ãã Öõ -

$$(i) \begin{vmatrix} \tilde{a} & \tilde{I} \tilde{a} \\ \dagger \tilde{a} \tilde{S} \tilde{a} & \P \tilde{a} \tilde{a}^{1/2} \tilde{a} \end{vmatrix} \quad (ii) \begin{vmatrix} \tilde{a} & \tilde{I} \tilde{a} \\ \dagger \tilde{a} \tilde{S} \tilde{a} & \dagger \dagger \tilde{a} \tilde{S}^{1/2} \tilde{a} \tilde{a}^{1/2} \tilde{a} \end{vmatrix}$$

fÔã 'ãÆ†ãŠãÀ 'ãÆ|ãæè†ãŠ H, Ôãf;Èãñ•ã¶ã |ã|lã †ãŠãñ |ã©ãã Ôãf;Èãñ•ã¶ã †ãñŠ ††ãŠ 'ãÀ½ãã¥ãì †ãŠãñ Ì³ã†ã<|ã †ãŠã|ãã Öö ý

†ãìŠœ ,ããöÀ ¼ããè •ãã¶ãö

|ã|lããö †ãñŠ 'ãÀ½ãã¥ãì 'ãÀÔ¹ãÀ Ôãã³ããñãã•ã|ã Öãñ†ãŠÀ ¾ããöããÖã†ãŠ °ã¶ãã|ãñ Öö ý †ã<ÊããñÀãè¶ã †ãŠã ††ãŠ 'ãÀ½ãã¥ãì Ôãf;Èãñ•ã¶ã †ãñŠ ††ãŠ 'ãÀ½ãã¥ãì Ôãñ Ôãã³ããñãã•ã|ã Öãñ†ãŠÀ Ôãf;Èãñ•ã¶ã †ã<ÊããñÀãf; †ãŠã ††ãŠ ,ã¥ãì °ã¶ãã|ãã Öö, •ã°ããã†ãŠ ,ããù †ã<Ôããè•ã¶ã †ãŠã ††ãŠ 'ãÀ½ãã¥ãì Ôãf;Èãñ•ã¶ã †ãñŠ °ãñ 'ãÀ½ãã¥ãì,ããö Ôãñ Ôãã³ããñãã•ã|ã Öãñ†ãŠÀ 'ãã¶ããè †ãŠã ††ãŠ ,ã¥ãì °ã¶ãã|ãã Öö ý ¾ãÖãú Ö¹ã ãñÆã|ãñ Öö ãã†ãŠ ãã¼ã¶ã - ãã¼ã¶ã |ã|lããö †ãŠãè Ôãã³ããñ•ã¶ã àã½ã|ãã†ú ãã¼ã¶ããã¼ã¶ã Öö ý |ã|lããö †ãŠãè Ôãã³ããñ•ã¶ã ãã½ã|ãã †ãŠãè ½ãã'ã „Ôã†ãŠãè Ôãã³ããñ•ã †ãŠ|ãã †ãŠÖÊãã|ããè Ööý Ôãã³ããñ•ã †ãŠ|ãã Ôãã 'ãì¥ãÃ ÔããÆ¾ãã ½ãö Ì³ã †ã<|ã †ãŠãè •ãã|ããè Öö ý Ôãf;Èãñ•ã¶ã †ãŠãè Ôãã³ããñ•ã†ãŠ|ãã ††ãŠ ½ãã¶ããè •ãã|ããè Öö †ã<¾ããöãã†ãŠ Ôãã½ãã¶¾ã|ã: Ôãf;Èãñ•ã¶ã †ãŠã 'ãÀ½ãã¥ãì ãã†ãŠÔããè |ã|lã †ãñŠ ††ãŠ Ôãñ ,ããããã†ãŠ 'ãÀ½ãã¥ãì,ããö Ôãñ Ôãã³ããñãã•ã|ã ¶ãÖãé †ãŠÀ Ôã †ãŠ|ãã Öö ý ,ã¶¾ã |ã|lããö †ãŠãè Ôãã³ããñ•ã†ãŠ|ãã†ú Ôãf;Èãñ•ã¶ã Ôãñ |ãìÊã¶ãã †ãŠÀ†ãñŠ —ãã|ã †ãŠãè •ãã|ããè Öö ý 'ãã¶ããè †ãñŠ ††ãŠ ,ã¥ãì (H₂O)½ãö ,ããù †ã<Ôããè•ã¶ã †ãŠã ††ãŠ 'ãÀ½ãã¥ãì Ôãf;Èãñ•ã¶ã †ãñŠ °ãñ 'ãÀ½ãã¥ãì,ããö Ôãñ Ôãã³ããñãã•ã|ã Ööý ,ã|ã: ,ããù †ã<Ôããè•ã¶ã †ãŠãèÔãã³ããñ•ã †ãŠ|ãã °ãñ Öö ý ãã †ãŠÔããè |ã|lã †ãŠãè Ôãã³ããñ•ã†ãŠ|ãã Ôãf;Èãñ•ã¶ã 'ãÀ½ãã¥ãì,ããö †ãŠãè lãÖ ÔããÆ¾ãã Öö •ããñ „Ôã |ã|lã †ãñŠ ††ãŠ 'ãÀ½ãã¥ãì Ôãñ Ôãã³ããñãã•ã †ãŠÀ|ãñ Ööý

f¶Öò ¼ããè •ãã¶ãö :

†ãìŠœ ½ãÖ|lã¹ãì¥ãÃ |ã|lããö †ãŠãè Ôãã³ããñ•ã †ãŠ|ãã ãã¶ã½¶ãlã|ãã (lããããÊã†ãŠã 2.3) Öö-

lããããÊã†ãŠã 2.3

तत्व का नाम	संयोजकता	तत्व का नाम	संयोजकता
हाइड्रोजन	1	कॉपर	1 और 2
लithium	1	कैल्शियम	2
ब्रॉमीन	1	आयरन	2 और 3
सोडियम	1	एलुमीनियम	3
मैग्न	1	नाइट्रोजन	3
सोडियम	2	कार्बन	4

ÀaÔãã¼ããä¶ãš Ôãĩã

|ã|lãã ð ãñŠ ,ã¥ãì ½ãò ð ð ãŠ Ôãè 'ãÆ ð ãŠãÀ ð ãñŠ 'ãÀ½ãã¥ãì Ôãñ|ãñ Öö ý ð ãìŠce ,ã¥ãì,ããò ½ãò ð ãñ 'ãÀ½ãã¥ãì, ð ãìŠce ½ãò |ããè¶ã |ã©ãã ð ãìŠce ½ãò |ããè¶ã Ôãñ ,ãããfã ð ãŠ 'ãÀ½ãã¥ãì Ôãñ|ãñ Öö ý ð 'ÔãÀãè ,ããñÀ ð ð ãŠ ¾ããðããØã ð ãŠ ð ãŠã ,ã¥ãì ããlããã¼ã¶¶ã |ã|lãã ð ãñŠ 'ãÀ½ãã¥ãì,ããò Ôãñ ãã½ãÊã ð ãŠÀ ð ã¶ã|ãã Öö ý |ã|lã ,ã©ãlãã ¾ããðããØã ð ãŠ ð ãñŠ ,ã¥ãì Ôãĩã ð ãŠãñ ,¶ã½ãò ,ãããÔ©ã|ã ããlããã¼ã¶¶ã 'ãÀ½ãã¥ãì,ããò ð ãŠãñ ,¶ã ð ãñŠ 'ãÆ|ããè ð ãŠ ð ãñŠ Â¹ã ½ãò ããÊãCEã|ãñ Öö ý fÔã 'ãÆ ð ãŠãÀ ð ãñŠ 'ãÀ½ãã¥ãìlããè¾ã 'ãÆ|ããè ð ãŠ ð ãñŠ Ôã½ãîÖ ð ãŠãñ ÀãÔãã¼ããä¶ãš ð ãŠ Ôãĩã ð ãŠÖ|ãñ Öö ý

(ã) |ã|lã ð ãŠã ,ã¥ãì Ôãĩã

|ã|lã ð ãñŠ ,ã¥ãì ð ãŠãñ ð 'lããÃ¶ãñ ð ãñŠ ããÊã ð ¾ãÖ •ãã¶ã¶ãã ,ããlãl¾ã ð ãŠ Ôãñ|ãã Öö ãã ð ãŠ ,Ôã |ã|lã ð ãŠã ð ð ãŠ ,ã¥ãì ãã ð ãŠ|ã¶ãñ 'ãÀ½ãã¥ãì,ããò Ôãñ ãã½ãÊã ð ãŠÀ ð ã¶ãã Öö ý •ãðÔãñ - Ôãf|Êãñ•ã¶ã ð ãŠã ð ð ãŠ ,ã¥ãì ð ãñ Ôãf|Êãñ•ã¶ã 'ãÀ½ãã¥ãì,ããò Ôãñ ãã½ãÊã ð ãŠÀ ð ã¶ããã Öö ý ,ã|ã: Ôãf|Êãñ•ã¶ã ð ãñŠ ,ã¥ãì ð ãŠãñ ,Ôã ð ãñŠ 'ãÆ|ããè ð ãŠ H ð ãŠã 'ãÆ¾ããñØã ð ãŠã|ãñ Ôì† H₂ 'ãÃ ð 'lããÃ¾ãã •ãã|ãã Öö ý

ãã ð ãŠÔããè |ã|lã ð ãñŠ ,ã¥ãì ð ãŠãñ ð 'lããÃ¶ãñ lããÊãñ ,Ôã ð ãñŠ 'ãÀ½ãã¥ãìlããè¾ã 'ãÆ|ããè ð ãŠ ð ãñŠ Ôã½ãîÖ ð ãŠãñ |ã|lã ð ãŠã ,ã¥ãì Ôãĩã ¾ãã Ôããããñ¹ã ½ãò Ôãĩã ð ãŠÖ|ãñ Öö ý

,ããù ð ã<Ôããè•ã¶ã, ¶ããf>Êãñ•ã¶ã, ð ã<ÊããñÀãè¶ã,ðãÆãñ½ããè¶ã |ã©ãã ,ãã¾ããñ|ãè¶ã ,ãããã ð ð Ôãñ |ã|lã Öö ãã•ã¶ã ð ãñŠ ð ð ãŠ ,ã¥ãì ½ãò Ôãf|Êãñ•ã¶ã ð ãñŠ Ôã½ãã¶ã Ôãè ð ãñ 'ãÀ½ãã¥ãì Ôãñ|ãñ Öö ý ,ã|ã: ,¶ã ð ãñŠ ,ã¥ãì ð ãŠãñ %ãš½ãlã: O₂, N₂, Cl₂, Br₂ |ã©ãã I₂ 'ãÃ ð 'lããÃ¾ãã •ãã|ãã Öö ý ¾ãñ f¶ã ð ãñŠ ,ã¥ãì Ôãĩã Öö ý 'ãŠãùÔ¹ãŠãñÀÔã |ã©ãã ÔãÊ¹ãŠÀ ð ãñŠ ð ð ãŠ ,ã¥ãì ½ãò 4 |ã©ãã 8 'ãÀ½ãã¥ãì Ôãñ|ãñ Öö ý ,ã|ã: f¶ã ð ãñŠ ð ð ãŠ ,ã¥ãì ð ãŠãñ P₄ |ã©ãã S₈ 'ãÃ ð 'lããÃ|ãñ Öö ý ,ãããfã ð ãŠãlã fãã|ãì†ã 'ãÀ½ãã¥ãì,ããò ð ãñŠ Ôã½ãîÖ ð ãñŠ Â¹ã ½ãò ÀÖããè Öö ,ã|ã: f¶ã ð ãŠãñ f¶ã ð ãñŠ 'ãÆ|ããè ð ãŠ 'ãÃ Ôãè ð 'lããÃ|ãñ Öö ý ãã ð ãŠÔããè |ã|lã ð ãñŠ ð ð ãŠ ,ã¥ãì ½ãò ,ãããÔ©ã|ã 'ãÀ½ãã¥ãì,ããò ð ãŠãè ÔããCE¾ãã ð ãŠãñ ,Ôã ð ãŠãè 'ãÀ½ãã¥ãì ð ãŠ|ãã ð ãŠÖ|ãñ Öö ý ¾ãÖ |ã|lã ð ãñŠ ,ã¥ãì Ôãĩã ããÊãCEã¶ãñ ½ãò ,Ôã ð ãñŠ 'ãÆ|ããè ð ãŠ ð ãñŠ ð ð ð ð ,ããñÀ ¶ããèPãñ ð ãñŠ Â¹ã ½ãò ããÊãCEããè ÔããCE¾ãã 'ãÃ ð 'lããÃ¾ããè •ãã|ããè Öö ý Ôãf|Êãñ•ã¶ã (H₂), ¶ããf>Êãñ•ã¶ã (N₂) ð ãŠãè 'ãÀ½ãã¥ãì ð ãŠ|ãã 2 Öö ý fÔããè 'ãÆ ð ãŠãÀ ,ããù ð ã<Ôããè•ã¶ã (O₂), 'ãŠãùÔ¹ãŠãñÀÔã (P₄) ,ããããã |ã|lããò ð ãŠãè 'ãÀ½ãã¥ãì ð ãŠ|ãã ,ã¹ã¶ããè ,ã¼¾ããÔã 'ãlããÔ|ã ð ãŠã ½ãò ããÊãããCEã†ý

(°ā) ¾āāōāāØā‡āŠ ‡āŠā ,ā¥āì Ôāī°ā

Ö½ā •āā¶ā|āñ Öö āā ‡āŠ °āñ ¾āā °āñ Ôāñ ,āāāā‡ā ‡āŠ |ā|lā āā½āÊā ‡āŠÀ
¾āāōāāØā ‡āŠ °ā¶āā|āñ Öö ý ‡ā āìŠœ |ā|lāāò ‡ā āñŠ Ôā½āā¶ā Öāē
¾āāōāāØā ‡āŠ ¼āāē ,ā¥āì,āāò ‡ā āñŠ Â°ā ½āò °āā¾āñ •āā|āñ Ööý ,ā|ā:
¾āāōāāØā‡āŠāò ‡āŠāñ ¼āāē ,ā¥āìÔāī°ā ‡ā āñŠ °āĀā °āāĀ¾āā •āā|āñ Öö ý
¾āāōāāØā ‡āŠ ‡ā āñŠ ,ā¥āì ‡āŠāē ÔāāĀĀĀ¶āā āā¶āāāĀĀ|ā Öāñ¶āñ ‡ā āñŠ
‡ā ŠāĀ¥ā „Ôā½āñò „°āāÔ©ā|ā °āĀ½āā¥āì,āāò ‡āŠāē ÔāāĀ¾āā ¼āāē
āā¶āāāĀĀ|ā Öāñ|āāē Öö ý Āāúīāā ‡āŠ °āĀ½āā¥āì Ôāā½āā¶¾ā|ā:
,āāāĀ½āā•¾ā Öö ,ā|ā: ¾āāōāāØā ‡āŠ ‡ā āñŠ ,ā¥āì |ā©āā ,ā¥āì Ôāī°ā ½āò
„°āāÔ©ā|ā |ā|lāāò ‡ā āñŠ °āĀ½āā¥āì,āāñò ‡āŠāē ÔāāĀ¾āā °āāāĀ ‡āŠāò
½āò Öāñ|āāē Öö ý

„°āÖĀ¥ā ‡ā āñŠ āāĒā ‡ā ÖāfĭĒāñ•ā¶ā ‡ā āĒāāñĀāfĭ ‡ā āñŠ ‡āŠ ,ā¥āì ½āò
ÖāfĭĒāñ•ā¶ā ‡āŠā ‡āŠ °āĀ½āā¥āì |ā©āā ‡ā āĒāāñĀāē¶ā ‡āŠā ‡āŠ
°āĀ½āā¥āì Öāñ|āā Öö ,ā|ā: ÖāfĭĒāñ•ā¶ā ‡ā āĒāāñĀāfĭ ‡ā āñŠ ‡āŠ ,ā¥āì
‡āŠāñ ĤĀĀ Ôāī°ā °āĀāĀĀ|āñ Öö ý

¾āāā° āā ‡āŠÔāāē ¾āāōāāØā ‡āŠ ‡ā āñŠ ‡āŠ ,ā¥āì ½āò „°āāÔ©ā|ā
āāĀāā½āā¶¾ā¶ā °āĀ½āā¥āì,āāò ‡āŠāē ÔāāĀ¾āā ‡āŠ Öāñ |āāñ ,ā¥āì Ôāī°ā
āāĒāĀ¶āñ ½āò ‡āŠ ,āā ‡āŠ ‡āŠāñ Ôāā ‡ā āñŠ|ā ‡ā āñŠ Ôāā©ā °āāāā ‡āŠ
‡ā āñŠ Â°ā ½āò ¶āÖāē āāĒāĀ|āñ āā ‡āŠ¶āì |ā|lāāò ‡ā āñŠ °āĀ½āā¥āì,āāò
‡āŠāē ÔāāĀ¾āā ‡āŠ Ôāñ ,āāāā‡ā ‡āŠ Öāñ¶āñ °āĀ Ôāā ‡ā āñŠ|ā ‡ā āñŠ
°āā¾āāē ,āāñĀ ¶āāēĀñ (°āāāā‡āŠ ‡ā āñŠ Â°ā ½āò) āāĒāĀ°āē •āā|āāē Öö ý
„°āÖĀ¥ā - •āĒā ‡āŠā ‡āŠ ,ā¥āì ÖāfĭĒāñ•ā¶ā ‡ā āñŠ °āñ °āĀ½āā¥āì |ā©āā
,āāñ‡āĀÔāāē•ā¶ā ‡ā āñŠ ‡āŠ °āĀ½āā¥āì Ôāñ āā½āĒā‡āŠÀ °ā¶ā|āā Öö ý ,ā|ā:
•āĒā ‡āŠā ,ā¥āì Ôāī°āĤĀĀ āāĒāĀā •āā|āā Öö ý

°āĀ½āā¥āìlāāē¾ā °āĒ|āāē‡āŠāò ‡āŠā ĀÖ Ôā½āīÖ •āāñ ¾āÖ °āāĀ|āā
Öö āā‡āŠ āā‡āŠÔāāē ¾āāōāāØā‡āŠ ‡ā āñŠ ‡āŠ ,ā¥āì ½āò āā‡āŠÔāāē
āā‡āŠÔā |ā|lā

‡ā āñŠ āā ‡āŠ|ā¶āñ-āā ‡āŠ|ā¶āñ °āĀ½āā¥āì „°āāÔ©ā|ā Öö ,„Ôā
¾āāōāāØā‡āŠ ‡āŠā ,ā¥āì Ôāī°ā ‡āŠÔĒāā|āā Öö ý

āā‡āŠÔāāē ¾āāōāāØā‡āŠ ‡āŠā ,ā¥āì Ôāī°ā °āāĀĀ|āā Öö -

(i) „Ôā ¾āāōāāØā‡āŠ ‡āŠā ‡āŠ ,ā¥āì ý

(ii) |ā|lā āā•ā¶āÔāñ ĀÖ ¾āāōāāØā‡āŠ °ā¶āā Öö ý

(iii) ¾āāōāāØā ‡āŠ ‡ā āñŠ ‡āŠ ,ā¥āì ½āò „°āāÔ©ā|ā |ā|lāāò ‡ā āñŠ
°āĀ½āā¥āì,āāò ‡āŠāē ÔāāĀ¾āā ý

,āāf¾āñ ‡ā āìŠœ ¾āāōāāØā ‡āŠāò ‡ā āñŠ ,ā¥āìÔāī°ā ‡āŠā ,āāĒāāñ ‡āŠ¶ā
‡āŠĀò -

ÀâÔãã³⁄₄ããä¶ã‡ãŠ ,ããä¹⁄₄ããä%ããŠ³⁄₄ãã

ÀÀÔää³/4äää¶ā‡āŠ ,äää¹/4äää%oāŠ³/4ää ½āo ¼ääÔā Êāñ¶āñ İāāÊāñ 'ā'ā©āāo
‡āŠāñ ,äää¹/4ā‡āŠāÀ‡āŠ ,•ā°ääā‡āŠ ,äää¹/4äää%oāŠ³/4ää ‡āñŠ 'āŠÊāÔİāĀ'ā
°ā¶ā¶āñ İāāÊāñ 'ā'ā©āāo ‡āŠāñ „¹āā' ‡āŠÔ|āñ Öö ý āā ‡āŠÔāāe
ÀÀÔää³/4äää¶ā‡āŠ ,äää¹/4äää%oāŠ³/4ää ½āo ,äää¹/4ā‡āŠāÀ‡āŠ ,„¹āā'āo ½āo
¹āāāÀİāāā|āĀ|ā Öāñ|āñ Ööý ,äää¹/4ā‡āŠāÀ‡āŠ †İāā „¹āā' ‡āñŠ ½āf³/4ā |āāeÀ
(→)‡āŠā āā¶āİāā¶ā ÊāÔāā‡āŠÀ ,äää¹/4äää%oāŠ³/4ää ‡āŠāe āā¹İāā ¹İāāĀ³/4āāe
•āā|āāe Öö ý ¾āāā¹ ,äää¹/4ā ‡āŠāÀ ‡āŠ †İāā „¹āā' ¹ā'ā©āāo ‡āñŠ ¶āā½ā
‡āŠāe •āÔāÖ ¹āĀ ,¶ā‡āñŠ ĀāÔāā³/4äää¶ā‡āŠ Ôāī'ā āāÊāĒā āā³/4āñ •āā³/4āā
|āāñ „Ôāñ ĀāÔāā³/4äää¶ā‡āŠ Ôā¹/₂āāe‡āŠĀŸā ‡āŠÔ|āñ Ööý |āāeÀ ‡āñŠ ..
¹āĀ-¶āāeĒāñ ¹āāāĀāāÔ©āāā|ā³/4āāú āāÊāĒā‡āŠÀ Ôā¹/₂āāe‡āŠĀŸā ‡āŠāñ
,āāōĀ ,āāāfā ‡āŠ •āā¶ā ‡āŠāĀāe ¹āīŸāĀ °ā¶āā³/4āā •āā Ôā ‡āŠ|āā Öö ý
,āāf³/4āñ f¶ā ¹ā'āo ‡āŠāñ ÊāāñŌñ ,āāōĀ ÔāĒ¹āŠĀ ‡āŠāe ,äää¹/4äää%oāŠ³/4ää
‡āñŠ Ôā¹/₂°ā¶āfā ½āo •āā¶āōý

समीकरण - $\text{Fe} + \text{S} \xrightarrow{\text{गर्म करने पर}} \text{FeS}$

(i) $\bar{O} \bar{a} f_i \bar{E} \bar{a} \bar{n} \cdot \bar{a} \bar{q} \bar{a} \quad \bar{O} \bar{a} \bar{o} \bar{O} \bar{a} \quad \dagger \quad \bar{I} \bar{a} \bar{a} \quad \ddagger \quad \bar{a} \langle \bar{E} \bar{a} \bar{a} \bar{n} \bar{A} \bar{a} \bar{e} \bar{q} \bar{a} \quad \bar{O} \bar{a} \bar{o} \bar{O} \bar{a} \quad , \bar{a} \bar{a} ' \bar{a} \bar{O} \bar{a} \quad \frac{1}{2} \bar{a} \bar{o} \bar{a} \bar{a} \% \bar{a} \bar{S}^{\frac{3}{4}} \bar{a} \bar{a} \quad \ddagger \quad \bar{a} \bar{S} \bar{A} \ddagger \quad \bar{a} \bar{n} \bar{S} \quad \bar{O} \bar{a} f_i \bar{E} \bar{a} \bar{n} \cdot \bar{a} \bar{q} \bar{a} \quad \ddagger \quad \bar{a} \langle \bar{E} \bar{a} \bar{a} \bar{n} \bar{A} \bar{a} f_i \quad \bar{O} \bar{a} \bar{o} \bar{O} \bar{a} \quad ^{\circ} \bar{a} \bar{q} \bar{a} \bar{a} \bar{a} \bar{e} \quad \bar{O} \bar{o} \quad \bar{y}$

•ãÖåú ÖåfiÈãñ•ã¶ã |ã©ãã ‡ ã<ÊãñÀãè¶ã ,ããã¼ã ‡ ãŠãÀ ‡ ãŠ † Îãã
ÖåfiÈãñ•ã¶ã ‡ã<ÊãñÀãfi ØãðÖã „|ããª Ööý

,ããã¼ããã%ãŠ³¼ãã - ÖåfiÈãñ•ã¶ã + ‡ã<ÊãñÀãè¶ã → ÖåfiÈãñ•ã¶ãã<ÊãñÀãfi

Öã½ããè‡ãŠÀ¥ã - H₂ + Cl₂ → 2HCl

(ii) ‡ ãŠã°ãÃ¶ã Îãã¼ãì ‡ ãŠãè ,ããù ‡ ã<Öããè•ã¶ã ‡ ãñŠ
Öãã©ã efkeäÇâÙee ‡ ãŠÀ ‡ ãŠã°ãÃ¶ã |ãf ,ããù ‡ ã<Öããfi °ã¶ãã|ãã Öö ý
•ãÖåú ‡ãŠã°ãÃ¶ã †Îãã ,ããù‡ã<Öããè•ã¶ã ,ããã¼ã‡ãŠãÀ‡ãŠ †Îãã ‡ãŠã°ãÃ¶ã
|ãf,ããù‡ã<Öããfi „|ããª Ööý

,ããã¼ããã %ãŠ³¼ãã - ‡ãŠã°ãÃ¶ã + ,ããù ‡ ã<Öããè•ã¶ã → ‡ãŠã°ãÃ¶ã |ãf
,ããù‡ã<Öããfi

Öã½ããè‡ãŠÀ¥ã - C + O₂ → CO₂

GheÜeg&keäle Öã½ããè‡ãŠÀ¥ããð ‡ãŠã ,ã£¼ã³¼ã¶ã ‡ãŠÀ ‡ãñŠ „¶ã ‡ãñŠ
,ããã¼ã ‡ãŠãÀ ‡ãŠ |ã©ãã „|ããª ½ãð „|ãããÖ©ã|ã |ãÀ½ãã¥ãì,ããð ‡ãŠãè
ÖããCE³¼ãã ‡ãŠãñ ããØã¶ãñã ý ‡ã<³¼ãã °ñCEã|ãñ Öö ? Ö½ã |ãã|ãñ Öö ãã‡ãŠ
|ãÆ|³¼ãñ ‡ãŠ Öã½ããè‡ãŠÀ¥ã ‡ãñŠ ,ããã¼ã ‡ãŠãÀ ‡ãŠ ½ãð „|ãããÖ©ã|ã
ããÎããã¼ã¶ã |ã|Îããð ‡ãñŠ |ãÀ½ãã¥ãì,ããð ‡ãŠãè ÖããCE³¼ãã ,Öã‡ãñŠ „|ããª
½ãð „|ãããÖ©ã|ã |ãÀ½ãã¥ãì,ããð ‡ãŠãè ÖããCE³¼ãã ‡ãñŠ °ãÀã°ãÀ Öö ý
ãã‡ãŠÖããè ¼ããè ÀãÖãã³¼ããã¶ã ‡ãŠ Öã½ããè‡ãŠÀ¥ã ½ãð ¼ããØã Êãñ¶ãñ
ÎããÊãñ |ãÆ|³¼ãñ ‡ãŠ |ã|Îã ‡ãñŠ ‡ãîŠÊã |ãÀ½ãã¥ãì,ããð ‡ãŠãè ÖããCE³¼ãã
Öã½ããè‡ãŠÀ¥ã ‡ãñŠ °ãñ¶ããð ,ããñÀ °ãÀã°ãÀ Öãñ¶ããè ÞããããÖ† ý

†ñÖãñ ÀãÖãã³¼ããã¶ã‡ãŠ Öã½ããè‡ãŠÀ¥ã ãã•ã¶ã½ãð Öã¼ããè |ã|Îããð
‡ãñŠ |ãÀ½ãã¥ãì,ããð ‡ãŠãè ÖããCE³¼ãã Öã½ããè‡ãŠÀ¥ã ‡ãñŠ °ãñ¶ããð
,ããñÀ °ãÀã°ãÀ Öãñ, Öã¶ãìããÊã|ã Öã½ããè‡ãŠÀ¥ã ‡ãŠÖÊãã|ãñ Öö ý

Öã½ããè‡ãŠÀ¥ã ‡ãŠã Öã¶ãìããÊã|ã Öãñ¶ãã fÖã |ã©³¼ã ‡ãŠãñ Ö|ãÓ>
‡ãŠÀ|ãã Öö ãã‡ãŠ ãã‡ãŠÖããè ¼ããè ÀãÖãã³¼ããã¶ã‡ãŠ ,ããã¼ããã%ãŠ³¼ãã
½ãð |ãÀ½ãã¥ãì ¶ã |ããñ °ã¶ã|ãñ Öö ,ããðÀ ¶ã Öãè ¶ãÓ> Öãñ|ãñ Öö, f¶ã‡ãŠã
‡ãñŠÎãÊã |ãî¶ãÖãÀ³¼ããñ•ã¶ã Öãñ|ãã Öö ý fÖããèããÊã† ÀãÖãã³¼ããã¶ã‡ãŠ
,ããã¼ããã%ãŠ³¼ãã ½ãð ãã‡ãŠÖããè |ã|Îã ‡ãñŠ ãã•ã¶ã¶ãñ |ãÀ½ãã¥ãì ¼ããØã
Êãñ|ãñ Ööã ,ããã¼ããã%ãŠ³¼ãã ‡ãñŠ ,ã¶ã ½ãð „|ã¶ãñ Öãè |ãÀ½ãã¥ãì
|ãÆã¹|ã Öãñ|ãñ Ööã ý fÖãñ |ãÀ½ãã¥ãì,ããð ‡ãñŠ ³I³¼ã½ã¶ã
‡ãŠã ,ãããÎã¶ããããÎã|ãã ãã¶ã³¼ã½ã ‡ãŠÖ|ãñ Öö ý

,ã¶ãÀ ,ãã¥ãããìã‡ãŠ °ãÊã Inter molecular Force

,ã¶ãÀãìã‡ãŠãìã Inter Space

,ã¥ãì Öãñª Molecular Formula

,ãããÎã¼ãã•³¼ã Indivisible

,ããã¼ããã%ãŠ³¼ãã Reaction

,ããã¼ã‡ãŠãÀ‡ãŠ Reactant

,ãããÎã¶ããããÎã|ãã Conservation

,ãã‡ãŠÖãÀ¥ã °ãÊã Attraction Force

,ããÔãã•ã¶ã °ãÊã Adhesive Force
,,||ããª Product
,yqehfu;e Aluminium
‡ãŠã°ãÃ¶ã |ãfZ ,ããù‡ã<Ôããf| Carbon di oxide

ÍãªãÌãÊããè

Øã¶ã‡ãŠ Sulphur
¶ããf>Êãñ•ã¶ã Nitrogen
'ããè|ãÊã Brass
'ÊããããÔ>‡ãŠ Plastic
'ãÆ|ããè‡ãŠ / Ôãã‡ãñŠ|ã Symbol
'ãì¶ãããÌãÃ¶¼ããÔã Re-orientation
ÃãÔãã¾ããã¶ã‡ãŠ Ôãĩã Chemical Formula
ÔãÔãã•ã¶ã °ãÊã Cohesive Force
Ôã¶ãìããÊã|ã Balanced
Ôã½ããè‡ãŠÃã Equation

,ã¼¾ããÔã 'ãÆÍ¶ã

1. ãã¶ã½¶ãããÊãããÆã|ã 'ãÆÍ¶ããò ½ãò ÔãÖãè ããÌã ‡ãŠÊ'ã ‡ãŠãñ
œãã>‡ãŠÃ ,ã'ã¶ããè ,ã¼¾ããÔã 'ãìããÔ|ã‡ãŠã ½ãò ããÊãããÆã†-

(‡ãŠ) f¶ã½ãò Ôãñ ãã ‡ãŠÔã ‡ãñŠ ,ã¶ãì,ããò ‡ãñŠ °ããèÞã ,ã¶ãÃ-
,ãã¶ãããÌã‡ãŠ ,ãã‡ãŠÔãÃã °ãÊã Ôã°ãÔãñ ,ãããã‡ã‡ãŠ Ôãñ|ãã Öö ?

(i) 'ãã¶ããè (ii) °ã'ÃãŠ

(iii) ¼ãã'ã (iv) ,ããù‡ã<Ôããè•ã¶ã

(Æã) ãã¶ã½¶ãããÊãããÆã|ã ½ãò Ôãñ ‡ãŠãð¶ã ¾ããðããØã‡ãŠ Öö ?

(i) ¶ããf>Êãñ•ã¶ã ØãòÔã (ii) ‡ãŠã°ãÃ¶ã |ãfÃ ,ããù‡ã<Ôããf|

(iii) ,ããù‡ã<Ôããè•ã¶ã (iv) Ìã¾ãì

(Øã) £ããÌã¶ã Ôããñ|ã Öö -

(i) Ôããñãã¾ã½ã ‡ãŠã°ããó¶ãñ>ý (iii) Ôããñãã¾ã½ã °ããf‡ãŠã°ããó¶ãñ>ý

(ii) Ôããñãã¾ã½ã Öãf|Êãù ‡ã<Ôããf|ý (iv) 'ããñ>ðããÌã¾ã½ã
Ôãf|Êãù‡ã<Ôããf|ý

(Üã) ‡ãðŠããÊÔã¾ã½ã Öãf|Êãù‡ã<Ôããf| ‡ãŠã ÔãÖãè Ôãĩã Öö -

(i) CaOH (ii) Ca₂OH

(iii) Ca(OH)₃ (iv) Ca(OH)₂

2. Ôããããñ'ã ½ãò ,,||ãÃªãããã†-

(‡ãŠ) ‡ãŠ ¾ããðããØã ‡ãŠ ‡ãŠã Ôãĩã NaOH Ööý fÔã½ãñò ‡ãŠãð¶ã-
‡ãŠãð¶ã Ôãñ |ã|ã Ôãã¾ããñãã•ã|ã Öö ?

(Æã) ÝãñÔã 'ãªã©ãÃ ãã‡ãŠÔã 'ãÆ‡ãŠãÃ ³Ìã ‡Ìãã ØãðÔããò Ôãñ ãã¼ã¶ã
Öö ?

(Øã) ÔãÔãã•ã¶ã ‡Ìãã ,ããÔãã•ã¶ã °ãÊã ½ãò ãã¼ã¶ã|ãã °ã|ããf¾ãñ ý

(Üã) ãã½ãÑãã ,ããðÃ¾ããðããØã‡ãŠ ½ãò ‡ã<¾ãã ,ã¶ãÃ Öö ?

(Ý) ,ãØãÀ ,ãã'ã ,ã'ã¶ããè ,ããØãìÊããè ‡ãŠãñ 'ãã¶ããè ½ãò ì'ãã ‡ãŠÀ
°ããÖÀ ãã¶ã‡ãŠãÊã|ãñ Öò |ãñ ‡ãìŠö 'ãã¶ããè ,ããØãìÊããè 'ãÀ ÊãØãã ÀÖ
•ãã|ãã Ööý ‡ã<³⁄⁴ããò ?

(Ðã) ÀãÖãã³⁄⁴ããã¶ã‡ãŠ |ã|Ìããò ‡ãñŠ 'ãÆ|ããè‡ãŠ „,¹ã³⁄⁴ããñØã ‡ãŠÀ¶ãñ ‡ãŠã
‡ã<³⁄⁴ãã Êãã¹⁄⁴ã Öò ?

(œ) H₂ |ã©ãã 2H ½ãò ‡ã<³⁄⁴ãã ,ã¶|ãÀ Öò ?

3. ããÀ‡ã<|ã Ö©ãã¶ããò ‡ãŠãè 'ãìãã|ãÀ ‡ãŠãèãã•ã†-

(‡ãŠ) |ã|Ìã ‡ãñŠÌãÊã †‡ãŠ Öãè 'ãÆ ‡ãŠãÀ ‡ãñŠ Ôãñ °ã¶ãã
Öãñ|ãã Öò ý

(Æã) ‡ãŠ½ã Ôãñ ‡ãŠ½ã |ã|Ìããò ‡ãñŠ Ôãã³⁄⁴ããñ•ã¶ã Ôãñ
³⁄⁴ããðããØã‡ãŠ °ã¶|ãã Öò ý

(Øã) ³⁄⁴ããðããØã‡ãŠ ‡ãñŠ ØãìŸã „,Ôã½ãò „,¹ããÖ©ã|ã |ã|Ìããò ‡ãñŠ ØãìŸããò
Ôãñ Öãñ|ãñ Öò ý

(Üã) ØãðÖã ‡ãñŠ ,ãŸãì,ããò ‡ãñŠ ½ã£³⁄⁴ã ÊãØã¶ãñ ÌããÊãñ ,ãã‡ãŠÓãÃŸã
°ãÊã ‡ãŠã ½ãã¶ã Öãñ|ãã Öò ý

(Ý) •ãÊã †‡ãŠ Öò ý

4. f¶Öò |ã|Ìã, ³⁄⁴ããðããØã ‡ãŠ †Ìãã ãã¹⁄²ãÑãŸã ½ãò ,ãÊãØã-,ãÊãØã
ÌãØããÆè‡ãðŠ|ã ‡ãŠãèãã•ã†-

ÔããØã½ãÀ½ãÀ, ÖãèÀã, Ôã½ãì³er •ãÊã, Ôãã£ããÀŸã ¶ã½ã ‡ãŠ, ÖÌãã,
ØãÆñ'ãŠãf>, Ôããñ¶ãã, 'ì£ã, ,ããfÔã ‰ã Šãè¹⁄²ã, ÔãÊ¹ã<³⁄⁴ãìããÀ ‡ãŠ
,ã½ãÊã, ÊããñÖã, ½ãðØã¶ããèããÌã³⁄⁴ã½ãý

5. ãã¶ã½¶ãããÊãããÆã|ã ‡ãŠ©ã¶ããò ½ãò ÔãÖãè ‡ãŠ©ã¶ã ‡ãñŠ Ôã½½ãìÆã
ÔãÖãè (□)|ã©ãã ØãÊã|ã ‡ãŠ©ã¶ã ‡ãñŠ Ôã½½ãìÆã ØãÊã|ã (x) ‡ãŠã
ãã¶ãÌãã¶ã ÊãØããf³⁄⁴ãñ -

(‡ãŠ) 'ãª©ãÃ ŸãñÔã, ³Ìã ,ããðÀ ØãðÖã |ããè¶ããò ,ãÌãÖ©ãã,ããò ½ãò
¹ã³⁄⁴ãñ •ãã|ãñ Öò ý

(Æã) |ã|Ìã ãã¹⁄⁴ã¶ã-ãã¹⁄⁴ã¶ã 'ãÆ‡ãŠãÀ ‡ãñŠ 'ãÀ½ããŸãì,ããò Ôãñ ãã¹⁄²ãÊã
‡ãŠÀ °ã¶ã|ãñ Öò ý

(Øã) ãã¹⁄⁴ã¶ã-ãã¹⁄⁴ã¶ã 'ãª©ããò ‡ãñŠ ,ãŸãì,ããò ‡ãñŠ °ããèÐã ÊãØã¶ãñ
ÌããÊãñ ,ãã‡ãŠÓãÃŸã °ãÊã ‡ãŠãñ ÔãÔãã•ã¶ã °ãÊã ‡ãŠÖ|ãñ Öò ý

(Üã) ¶ããé°ãì ‡ãŠã ÍãÀ°ã|ã †‡ãŠ Ôã½ãããØããè ãã¹⁄²ãÑãŸã Öò ý

(Ý) ,ãŸãì,ããñò ‡ãŠñ ½ã£³⁄⁴ã ããÀ ‡ã<|ã Ö©ãã¶ã ‡ãŠãñ ,ã¶|ãÀÌã ‡ãŠãÍã
‡ãŠÖ|ãñ Öò ý

(Ðã) ³⁄⁴ããðããØã‡ãŠ ‡ãŠãñ „,¶ã‡ãñŠ ,ãÌã³⁄⁴ãÌããè |ã|Ìããò ½ãò |ããñü|ã ¶ãÖãè
•ãã Ôã‡ãŠ|ãã Öò ý

(œ) |ãÊ>¶ã ¶ãñ Ôã¹⁄⁴ããè Ôãã‡ãñŠ|ããò ‡ãŠãñ Ìãð||ã‡ã‡ãŠãÀ ÀÆã¶ãñ ‡ãŠã
Ôãì£ããÌã ãã³⁄⁴ãã ý

(•ã) Ūee@oer (Ag) ‡ãŠă Êãðãã¶¶ã ¶ãã½ã Depes&vsce Öö ý
 (çã) ÖãfĵÊãñ•ã¶ã ‡ãŠăè 'ãÄ½ãã¶ãì‡ãŠ|ãã 2 Öö ý
 (›) ÀãÔãã¾ãã¶ã ‡ãŠ ,ããã¼ããã%ããŠ¾ãã,ããò ½ãò ‡ãìŠce ¶ã† 'ãÄ½ãã¶ãì
 ¼ããè •ãìüĵ •ãã|ãñ Öö ý
 6. ãã¶ã½¶ãããÊãããĈã|ã |ã|Ĭããò ‡ãñŠ Ôãã‡ãñŠ|ã ããÊãããĈã† -
 ÖãèããÊã¾ã½ã, ,ããØãÃ¶ã, Þããúªãè, Ôããñããĵ¾ã½ã, 'ããñ>ðããĬã¾ã½ã,
 °ãñããÄ¾ã½ã, %ããŠãñãã½ã¾ã½ã
 7. ãã¶ã½¶ãããÊãããĈã|ã |ã|Ĭããò ‡ãñŠ ¶ãã½ã ããÊãããĈã† -
 Na, C, Br, Mn, Ag, Au, Ba, Ca, Mg
 8. ãã¶ã½¶ãããÊãããĈã|ã ¾ããðããØã ‡ãŠãò ½ãò ‡ãŠãð¶ã- ‡ãŠãð¶ã |ã|Ĭã
 Ôããã½½ãããÊã|ã Öö ?
 CaCl₂, Al₂(SO₄)₃, MgO, P₂O₅, CaCO₃, C₆H₁₂O₆, CO₂
 9. ãã¶ã½¶ã 'ãÆĬ¶ããò ½ãòò ÞããÄ 'ãª Ööý Ôãã‡ãñŠ|ã (::) ‡ãñŠ °ã¾ããèã
 ,ããñÄ ‡ãñŠªãñ 'ãªò ½ãò Ôã½ãã¶ã|ãã Ööý ĬãÖãé Ôã½ãã¶ã|ãã Ôãã‡ãñŠ|ã
 (::) ‡ãñŠª¾ããèã ,ããñÄ ‡ãñŠªãñ 'ãªò ½ãò Ööý 'ãÆĬ¾ãñ‡ãŠ 'ãÆĬ¶ã ½ãò
 ‡‡ãŠ 'ãª Êãì¹|ã Öö ãã•ãÔãñ 'ãÆĬ¶ãĬããÞã ‡ãŠ (?) ããÞã¶Ö ½ãòªĬããÃ¾ãã
 Øã¾ãã Ööý 'ãÆĬ¶ãĬããÞã ‡ãŠ ããÞã¶Ö ‡ãñŠ Ô©ãã¶ã 'ãÀ ÔãÖãè Ĭã^{oa}
 ,ã¹ã¶ãè ,ã¼¾ããÔã 'ãĬããÔã ‡ãŠã ½ãò ããÊãããĈã† - **Äã0 'ãÆ0 Ĉããñ0**
'ãÄãèããã
 (‡ãŠ) •ãÊã : ³Ĭã : : ,ããù‡ã<Ôããè•ã¶ã : ?
 (Ĉã)û Ĭã¾ãì: ãã½ãÑã¶ã : : 'ãã¶ãè : ?
 (Øã) ,ãã¾ãÄ¶ã :|ã|Ĭã :: Ôãã£ããÄ¶ã ¶ã½ã‡ãŠ : ?

[back](#)

fāŠāfĀ :3

,ā½Ēā †lāâ àāāÀ †āŠāē 'ā/Ē†āðŠāā|ā ½āò „'āāāÔ©āāā|ā ý
 ,āāù†ā<Ôāāf; †āŠā °ā¶ā¶āāý
 ,ā½Ēāāē¾ā ,āāù†ā<Ôāāf; †lāâ ¼āāāāÔ½ā†āŠ ,āāù†ā<Ôāāf; 'āĀā
 ,ā½Ēā †lāâ àāāÀ †āŠā °ā¶ā¶āā ý
 ,ā½Ēā †lāâ àāāÀ †āñŠ āālāāāĪāÓ> ØāĲāý
 ŪāĀñĒāī †lāâ ,āāð²āāñāāØā†āŠ àāñ"āāò ½āò
 ,ā½Ēā, āāāÀ †lāâ ĒāĪāĲā †āñŠ „'ā¾āāñØā ý



Ö½ā ,ā¹ā¶āñ °ōāā¶ā † āŠ •āāèĪā¶ā ½āò °āÖĪā Ōāñ 'āªā©āāô
 † āŠā GheŪeesie † āŠĀ'āñ Ööý •āðŌāñ - ¶āāè°āī, f½āĒāāē, efmejkeâe,
 ¶ā¹½ā † āŠ, Ūeerveer ,āāāāý † ā<¾āā f¶ā Ōāªā † āŠā ŌĪāªª † † āŠ Ōā¹½ā¶ā
 Ōāñ|āā Öð ? ,āāf † Ö½ā |āāāāĒā † āŠā 3.1 ½āò ,āāāā † āŠ|ā † āĪŠœ Œāā²ā
 'āªā©āāô †āñŠ ŌĪāªª (Kešdše/keâ][Jee/ceer"e/vecekeâerve)'āĀ £¾āā¶ā °òý

..āāāāĒā†āŠā 3.1

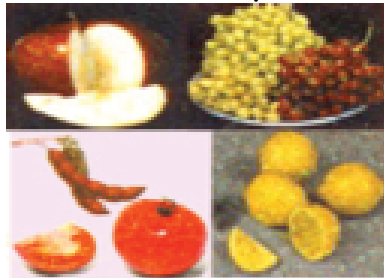
heoeLe&	% āŠ½āāâ † āŠ	YeespŪe
	ŌĪāªª	
	lû	¶āāè°āī
	Œē>á>ā	
	2.	efmejkeâe
.....	3.	Ūeerveer
.....	4.	oner
	5.	vecekeâ
.....	6.	Keeves keâe mees[e
.....		

7. ‡ ãñŠÊãã

.....
8. $f^{1/2}$ ãÊããè

.....
9. ‡ ãŠpPãã ,ãã $^{1/2}$ ã

.....
Deehe osKesbies efkeâ Fvecesb mes keâgÚ heoeLees& keâe mJeeo
Kešdše, keâgÚ keâe keâ][Jee, keâgÚ keâe ceer"e Deewj keâgÚ keâe
vecekeâerve nw~ ,ããf† PãPããÃ ‡ãŠÀ|ãñ Öö ãã‡ãŠ f¶ã $^{1/4}$ ããñ• $^{3/4}$ ã 'ãªã©ããô
‡ãŠã Ôlããª Ąã>áã ‡ã< $^{3/4}$ ããô Ööý



ããPãª Ôãã0 3.1 $^{1/4}$ ããñ• $^{3/4}$ ã 'ãªã©ããÃ

,ã $^{1/2}$ Êã ‡ã< $^{3/4}$ ãã Öö ?

„ $^{1/4}$ ãlãÃ ‡ ã<|ã ÔããÀ¥ããè $^{1/2}$ ãò ,ãããã ‡ ãŠ|ã ¶ããé°ãl, efmejkeâe,
oner, $f^{1/2}$ ãÊããè SJeb ‡ ãŠpPãã ,ãã $^{1/2}$ ã ,ãããªª heoeLees&b keâe
mJeeo Ąã>á>e Ööý f¶ã ‡ ãŠã Ąã>á>ã'ã¶ã fÔã $^{1/2}$ ãò GheefmLele Skeâ
efJeMes<e heÇkeâej keâs Ueewefiekeâ keâs keâejCe neslee nw, •ããñ ,ã $^{1/2}$ Êã
(†ããÔãl) ‡ãŠÖÊãã|ãã Öö (|ããããÊã‡ãŠã 3.2)ý †ããÔãl Íãª Êãôãã¶ã Yee<ee
keâs †ñããÔã $^{3/4}$ ãÀ Ôãñ °ã¶ãã Öö ãã•ãÔã ‡ ãŠã ,ã©ãÃ Öö Ąã>á>ãý lãÖ
'ãªã©ãÃ •ããñ Ôlããª $^{1/2}$ ãò Ąã>á>ñ Ôãñ|ãñ Öö, ,ã $^{1/2}$ Êã ‡ ãŠÖÊãã|ãñ Ööý
 $^{1/4}$ ããñ• $^{3/4}$ ã 'ãªã©ããô $^{1/2}$ ãò $^{1/4}$ ããñ •ãã¶ãñ lããÊãñ ,ã $^{1/2}$ Êã 'ãÆã ‡ ãôŠãã|ã ‡ ãŠ
 $^{3/4}$ ãã ‡ ãŠãªãÃã¶ã ‡ ãŠ ,ã $^{1/2}$ Êã ‡ ãŠÖÊãã|ãñ Öö ,ããôÀ $^{3/4}$ ãñ ,ã $^{1/2}$ Êã °ãÖl|ã
ãããè¥ã 'ãÆ‡ãôŠãã|ã ‡ãñŠ Öãñ|ãñ Öö Fvnsb **ogye&ue Decue** Yeer keânles
nwb~ osKesb leefuekeâe 3.2ý Fvekeâer ogye&ue heÇkeâ=efle keâs
keâejCe ner Fvekeâe GheÜeesie YeespÜe heoeLees&b keâs TMhe ces neslee
nw~ keâgÚ Decue yengle heÇyeue nesles nwb pees |lãPãã hej 'ãüj •ãã¶ãñ
'ãÀ „Ôãñ °ãlããè |ãÀÖ •ãÊãã ãñ|ãñ Ööý f¶Öò Ąãããã¶ã•ã ,ã $^{1/2}$ Êã Üee
heÇyeue Decue ‡ ãŠÖlãñ Ööý •ãôÔãñ ÔãÊ'ã< $^{3/4}$ ãlããÀ ‡ ãŠ ,ã $^{1/2}$ Êã,
ÖãfjÊãñ ‡ ãÊãããããÀ ‡ ãŠ ,ã $^{1/2}$ Êã |ã©ãã ¶ããfãã>È ‡ ãŠ ,ã $^{1/2}$ ÊãýFvekeâer
heÇyeue heÇkeâ=efle keâs keâejCe f¶Öò Öã©ã Ôãñ æl¶ãã ,ã©ãlãã
PãĄã¶ãã °ãÖl|ã Öããã¶ã‡ãŠãÀ‡ãŠ Öãñ|ãñ Ööý

|ããããÊã‡ãŠã 3.2

¹ã^aã©ãÃ ÔÌãã^a
 „¹ãããÔ©ã|ã ,ã½Êã
 ¶ããè°ãî ‡ãŠã ÀÔã Ąã>á>ã
 Ôããfãã>È‡ãŠ ,ã½Êã
 Ôãã|ãÃñ ‡ãŠã ÀÔã Ąã>á>ã
 Ôããfãã>È‡ãŠ ,ã½Êã
 ããÔãÀ‡ãŠã Ąã>á>ã
 ‡ããÔããã>‡ãŠ ,ã½Êã
^aÖãè Ąã>á>ã
 Êãõãã‡ã<>‡ãŠ ,ã½Êã
 f½ãÊããè, ‡ãŠpãã ,ãã½ã Ąã>á>ã
 >ãÀ>ñããÀ‡ãŠ ,ã½Êã

‡ ñÔãñ ,ã½Êã ãã•ã¶ã½ãò ¹ãã¶ããè ‡ãŠãè ½ããããã ,ãããfã ‡ãŠ Ôãñ|ããè Öö
 |ã©ãã ,ã½Êã ‡ãŠãè ½ããããã ‡ãŠ½ã Ôãñ|ããè Öö, |ã¶ãì ,ã½Êã ‡ãŠÖÊãã|ãñ
 Ööý ãã•ã¶ã ,ã½Êããò ½ãò ¹ãã¶ããè ‡ãŠãè ½ããããã °ãÖì|ã ‡ãŠ½ã Ôãñ|ããè
 Öö,Ôãã¶³ ,ã½Êã ‡ãŠÖÊãã|ãñ Ööý Ôãã¶³ ,ã½Êããò ½ãò ¹ãã¶ããè ‡ãŠãè
 ½ããããã °üãüãã‡ãŠÀ „¶Öò |ã¶ãì ,ã½Êã ½ãò °ãÊããã •ãã Ôã‡ãŠ|ãã Ööý ,ã½Êã
 ‡ãŠãñ |ã¶ãì °ã¶ãã|ãñ Ôã½ã¾ãã ããìãìãñÔã ã¾ãã¶ã ÀĄã¶ãã
 pããããÖ¾ãñ ãã ‡ãŠ ¹ãÖÊãñ ¹ãããã ½ãò ¹ãã¶ããè Êãñ ‡ãŠÀ ããããŠÀ
 ãããèÀñ-ãããèÀñ „Ôã½ãò ,ã½Êã ãã½ãÊãã¶ãã pããããÖ†ý ‡ãŠ¾ããè ¼ããè
 ,ã½Êã ½ãò ¹ãã¶ããè ¶ãÖãè |ãÊã¶ãã pããããÖ†ý ‡ãŠÔãã ‡ãŠÀ¶ãñ Ôãñ ,ã½Êã
 Ôãñ •ãÊã¶ãñ ‡ãŠãè Ôã½¼ããìã¶ãã ,ãããfã‡ãŠ ÀÖ|ããè Ööý
¹ãÆ°ãÊã ,ã½Êã Ôãñ ¾ããããã |ãpãã •ãÊã •ãã¾ãñ |ããñ „Ôãñ |ãìÀ¶ãã ¹ãã¶ããè
 ‡ãŠãè ,ãããfã ‡ãŠ ½ããããã Ôãñ ããã¶ãã pããããÖ†ý ¾ãã ,ã½Êã ‡ãñŠ
¹ãÆ¼ããìã ‡ãŠãñ ãã¶ãããÓ%ãŠ¾ã ‡ãŠÀ °ñ|ãã Ööý

ãããÀ ‡ã¾ãã Öö ?

ãã%ãŠ¾ãã ‡ãŠÊããã 3.1

Keeves keâe mees[e mJeeo ces keâwmee neslee nw? Fmekeâe mJeeo keâ]
 [Jee nw~ Üeefo Deehe Fmekeâs efJeueÜeve keâes Deheveer
 De@iegefueÜeesb keâs yeerÜe cesb jie][s lees Ûen meeyegve pewmee
 efÜekeâvee ueielee nw~

Ssmes heoeLe& efpevekeâe mJeeo keâ][Jee neslee nw Deewj pees
 mheMe& keâjves hej meeyegve pewmes ueieles nwb, Yemce Üee
 #eejkeâ Üee yesme keânueeles nwb~ pees Yemce Üee #eejkeâ peue cesb
 DelÜeeefOekeâ IegueveMeerue nwb Jes #eej (Sukeâueer) keânueeles

nwb~pewmes NaOH, KOH, Ûetves keâe heeveer Ca(OH)₂ Dele: meYeer
#eej Yemce nwb, hejvleg meYeer Yemce #eej venerb nesles~

,ã½Êã †lãâ àããÀ †ãõŠÔãñ °ã¶ã|ãñ Öö

,ã½Êã ¾ãã àããÀ †ãõŠÔãñ °ã¶ã|ãñ Öö ¾ãÖ Ôã½ãçã¶ãñ †ãñŠ ããÊã† Ö½ãò
|ã|lããò †ãñŠ ,ããù†ã<Ôããf; †ãŠãñ Ôã½ãçã¶ãñ ÖãñØããý ,ããf† |ã|lããò †ãñŠ
,ããù†ã<Ôããf;ãò †ãŠãè ÞãÞããÃ †ãŠÀ|ãñ Ööý

,ããù†ã<Ôããf; †ãŠã °ã¶ã|ãñ

ÊããñÖñ †ãñŠ 'ãòÞã, †ãŠãèÊã, ÊããñÖñ †ãŠãè ããÇãù; †ãŠãè-ªÀlãã•ããò 'ãÀ
ÊãØãã •ããØã Ö½ã 'ãÆã¾ã: ¢ñÇã|ãñ Ööý ¾ãÖ ¼ãlÃñ-ÊããÊã ÀãØã †ãŠã
•ããØã †ã<¾ãã Öö ? •ããØã lããÔ|ãlã ½ãò ÊããñÖñ ,ããõÀ ,ããù†ã<Ôããè•ã¶ã
†ãñŠ Ôãã¾ããñØã Ôãñ °ã¶ã †ãŠ ¾ããõããØã†ãŠ ,ãã¾ãÀ¶ã ,ããù†ã<Ôããf;
Öö, •ããñ ÊããñÖñ †ãŠãè Ôã|ãÖ 'ãÀ ,ããù†ã<Ôããè•ã¶ã ,ããõÀ ¶ã½ããè †ãŠãè
,,lããÔ©ããã|ã ½ãò °ã¶ã|ãñ Ööý 'ãããÀlãñlã ½ãò ãã¶ãÀ¶ã ,ã¶ãñ †ãŠ
ÀãÔãã¾ãã¶ã †ãŠ ãã % ãŠ¾ãã † ú Öãñ|ããè ÀÖããè Ööý f¶ã
ÀãÔãã¾ãã¶ã†ãŠ ãã%ãŠ¾ãã,ããò ½ãò ÔãªÔãñ Ôãã£ããÀ¥ã †lãâ ½ãlÇ¾ã
ÀãÔãã¾ãã¶ã†ãŠ ãã%ãŠ¾ãã •ãÊã¶ãñ Ööý †ãŠãñ¾ãÊãñ †ãŠãñ •ãÊã¶ãñ
Ôãñ †ãŠªãÃ¶ã |ãfZ,ããù†ã<Ôããf; ØãõÔã °ã¶ã|ããè Ööý ¾ãÖ †ãŠ
ÀãÔãã¾ãã¶ã†ãŠ ãã%ãŠ¾ãã Ööý



fÔããè 'ãÆ †ãŠãÀ ,ã¶¾ã |ã|lã •ãõÔãñ †ãõŠããÊlã¾ã½ã, Ôããñããj¾ã½ã,
Øã¶ã†ã †ãŠ, ½ãõØ¶ããèããlã¾ã½ã ,ãããªª ¼ããè Ölãã ½ãò •ãÊã|ãñ Öö ,ããõÀ
,ããù†ã<Ôããè•ã¶ã Ôãñ ãã % ãŠ¾ãã †ãŠÀ †ãñŠ ¾ããõããØã †ãŠ °ã¶ã|ãñ
Ööý ãã†ãŠÔããè |ã|lã ,ããõÀ ,ããù†ã<Ôããè•ã¶ã Ôãñ °ã¶ãñ ¾ããõããØã†ãŠ
†ãŠãñ ,ããù†ã<Ôããf; †ãŠÖ|ãñ Ööý

,ããù†ã<Ôããf; ãã †ãŠ|ã¶ãñ 'ãÆ †ãŠãÀ †ãñŠ Öãñ|ãñ Öö ? †ã<¾ãã Ôã¼ããè
|ã|lã †ãŠ Ôãè 'ãÆ†ãŠãÀ †ãñŠ ,ããù†ã<Ôããf; °ã¶ã|ãñ Öö? ¶ãÖãéý ãã¼ã,ã-
ãã¼ã,ã |ã|lã ãã¼ã,ã- ãã¼ã,ã 'ãÆ†ãŠãÀ †ãñŠ ,ããù†ã<Ôããf; °ã¶ã|ãñ Ööâý
,ã£ãã|ãì ,ããõÀ £ãã|ãì |ã|lããò Ôãñ ,ããù†ã<Ôããè•ã¶ã †ãŠãè ãã%ãŠ¾ãã †ãñŠ
,ãã£ããÀ 'ãÀ ,ããù†ã<Ôããf; ¢ãñ 'ãÆ†ãŠãÀ †ãñŠ Öãñ|ãñ Öö-

1. ,ã½Êããè¾ã ,ããù†ã<Ôããf; ,ããõÀ 2. ¼ããããÔ½ã †ãŠ (#eejerÙe)
,ããù†ã<Ôããf;

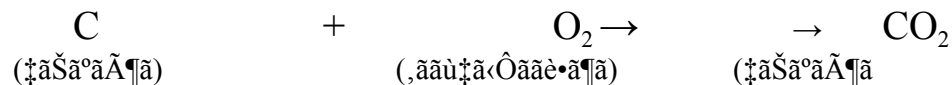
**,ã£ãã|ãì,ããò ,ããõÀ ,ããù†ã<Ôããè•ã¶ã †ãñŠ Ôãã¾ããñØã Ôãñ
,ã½Êããè¾ã ,ããù†ã<Ôããf; °ã¶ã|ãñ Ööý
ãã%ãŠ¾ãã †ãŠÊãã¹ã 3.2**

† ‡ ãŠ ‡ ãŠãñ¾ãÊãñ ‡ ãñŠ ›ì ‡ ãŠüjñ ‡ ãŠãñ „, ¢Ö¶ã Þã½½ãÞã (Ô¹ãî¶ã) ½ãò ÀÆãò ,ããòÀ fÔãñ |ã°ã |ã‡ãŠ ØãÀ½ã ‡ ãŠÀò •ã°ã |ã‡ãŠ ãã‡ãŠ ¾ãÖ •ãÊã¶ãñ ¶ã ÊãØãñý ,ã°ã fÔãñ ,ããù ‡ ã<Ôããè•ã¶ã Ôãñ ¼ãÀñ •ããÀ ½ãò Êãñ •ãã¾ãò (ããÞãã 3.2)ý ‡ ã<¾ãã ¢ñÆã|ãñ Öö ?

•ãÊã|ãã Öì,ãã ‡ ãŠãñ¾ãÊãã (‡ ãŠã°ãÃ¶ã) ,ããòÀ |ãñ•ããè Ôãñ •ãÊã¶ãñ ÊãØã|ãã Öö ,ããòÀ ‡ ãŠã°ãÃ¶ã |ãfZ,ããù ‡ ã<Ôããfì ØãòÔã ãã¶ã ‡ ãŠÊã|ããè Ööý

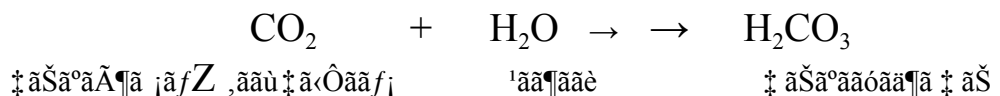


Þãã 3.2



|ãfZ,ããù‡ã<Ôããfì)

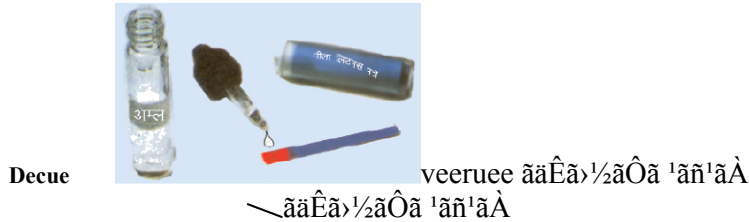
fÔã ØãòÔã ‡ ãŠãñ ¹ãã¶ããè ½ãò ÜããñÊãò ,ããòÀ ÜããñÊã ‡ ãŠã ¹ãÀãèãã¥ã ÊããÊã ããÊã>½ãÔã ¹ãñ¹ãÀ (ããÊã>½ãÔã ¹ãñ¹ãÀ ÔãîÞã ‡ ãŠ ‡ ãñŠ Â¹ã ½ãò ¹ãÆ¾ããñØã ãã‡ãŠ¾ãñ •ãã|ãñ Öö ãã•ãÔã‡ãñŠ ããìãÓã¾ã ½ãò ,ãã¹ã fÔããè f ‡ ãŠãfÃ ½ãò •ãã¶ãòØãñ) Ôãñ ‡ ãŠÀòý ããÊã>½ãÔã ¹ãñ¹ãÀ ¹ãÀ ÜããñÊã ‡ ãŠã ‡ ãŠãñfÃ ¹ãÆ¹ããìã ¶ãÖãè ¹ãüj|ãã Ööý ,ã°ã fÔããè ãã‰ã Š¾ãã ‡ ãŠÊãã¹ã ‡ ãŠãñ ¶ããèÊãñ ããÊã>½ãÔã ‡ ãñŠ Ôãã©ã ¢ãñÖÀ¾ãòý ‡ ã<¾ãã ¢ñÆã|ãñ Öö ? ¶ããèÊãã ããÊã>½ãÔã ÊããÊã Öãñ •ãã|ãã Öö (ããÞãã 3.3) ‡ ã<¾ããò ? ¾ãÖ ÜããñÊã ½ãò ,ã½Êã ‡ ãŠãè „¹ããÔ©ããã|ã ‡ ãŠãñ ¹ããÃ|ãã Öö ‡ ã<¾ããòãã‡ãŠ ‡ ãŠã°ãÃ¶ã |ãfZ,ããù‡ã<Ôããfì ¹ãã¶ããè ½ãò ÜãìÊã ‡ ãŠÀ ‡ ãŠã°ããóãã¶ã‡ãŠ ,ã½Êã °ã¶ã|ããè Ööý



,ã½Êã

‡ ãŠã°ãÃ¶ã ‡ ãñŠ ,ããã¹ãããÀ ‡ ã<¹ã ,ã¶¾ã ,ã£ãã¹ãì†ú •ãòÔãñ Øã¶£ã‡ãŠ, ¹ãŠãùÔ¹ãŠãñÀÔã ,ãããã ¼ããè ,ããù ‡ ã<Ôããè•ã¶ã Ôãñ Ôãã¾ããñØã ‡ ãŠÀ ‡ ãñŠ ,ã¹ã¶ãñ-,ã¹ã¶ãñ ,ããù ‡ ã<Ôããfì °ã¶ã|ããè Öö •ããñ ¹ãã¶ããè ½ãò ÜãìÊã ‡ ãŠÀ ,ã½Êã °ã¶ã|ããè Ööý

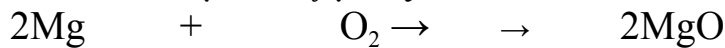
,āḥāā|āì,āāò ,āāōÀ ,āāù‡ā<Ôāāē•ā¶ā Ôāñ °ā¶āñ ,āāù‡ā<Ôāāf;
 ,ā½Ēāāē¾ā ,āāù ‡ ā<Ôāāf; (‡ āāÔāāä; ‡ āŠ ,āāù ‡ ā<Ôāāf;
 ‡āŠÖĒāā|āñ Öö, •āāñ 'āā¶āāē ½āò ÜāìĒā ‡āŠÀ ,ā½Ēā °ā¶āā|āñ
 Ööý



āāPā"ā Ôāā0 3.3

āā%āŠ¾āā ‡āŠĒāā'ā 3.3

½āòÔā¶āāēāāĪā¾ā½ā ‡ āŠā ‡ ‡ āŠ |āāÀ Ēāòý „Ôāñ •āĒā|āē ÒifĀ
 ½āāñ½ā°ā||āē ‡āŠāē •ĪāĒĒā 'āÀ āāPā"ā 3.4 ‡āŠāē ¼āāāā|ā Ēā>‡āŠā†úý
 ‡ā<¾āā °ñĒā|āñ Öö? ½āòÔā¶āāēāāĪā¾ā½ā ‡āŠā |āāÀ |āñ•ā ĀāñĪā¶āāē ‡āñŠ
 Ôāā©ā •āĒā|āā Öö ,āāòÀ Ôā'āñŠª ĀāÔā ‡āŠāē ĀāĒā °āPā|āē Ööý fÔā
 ĀāĒā ‡ āŠāñ ‡ ‡ āŠ ‡ āŠ>āñĀāē ½āò ‡ ‡ āŠ"ā ‡ āŠÀòý ¾āÖ ĀāĒā
 ½āòÔā¶āāēāāĪā¾ā½ā ,āāù‡ā<Ôāāf; Ööý



½āòÔā¶āāēāāĪā¾ā½ā ,āāù‡ā<Ôāāē•ā¶ā ½āòÔā¶āāēāāĪā¾ā½ā
 ,āāù‡ā<Ôāāf;
 ,ā°ā ‡ ‡ āŠ 'āÀĒā¶āĒāē ‡āŠāñ ,āāfāñ ¼āāÔā |ā‡āŠ 'āā¶āāē Ôāñ ¼āĀòý
 „Ôā½āò ©āāñü;āē ½āā"āā ½āò ½āòÔā¶āāēāāĪā¾ā½ā ,āāù ‡ ā<Ôāāf;
 ÜāāñĒāòýfÔā ÜāāñĒā ‡ āŠā 'āĀāēāāŸā ĒāāĒā āāĒā>½āÔā 'āñ'āÀ Ôāñ
 ‡āŠÀòý ‡ā<¾āā Ôāñ|āā Öö? ÜāāñĒā ½āò ĒāāĒā āāĒā>½āÔā ‡āŠāñ |āĒā¶āñ
 'āÀ āāĒā>½āÔā 'āñ'āÀ ‡ āŠā ĀāÔā ¶āāēĒāā Ôāñ •āā|āā Ööý ¾āÖ
 āā % āŠ¾āā ¶āāēĒāñ āāĒā>½āÔā 'āñ'āÀ ‡ āñŠ Ôāā©ā ¼āāē ‡ āŠÀòý
 ‡ā<¾āā āāĒā>½āÔā 'āñ'āÀ ‡āŠñ ĀāÔā ½āò ‡āŠāñfĀ 'āāāĪā|āĀ¶ā Ôāñ|āā
 Öö ? ¶āÖāéý ÜāāñĒā ½āò ĒāāĒā āāĒā>½āÔā 'āñ'āÀ ‡ āŠā ¶āāēĒāā Ôāñ
 •āā¶āā ¾āÖ Ôā'āÔ> ‡āŠÀ|āā Öö āā‡āŠ ½āòÔā¶āāēāāĪā¾ā½ā ,āāù‡ā<Ôāāf;
 ‡āñŠ 'āā¶āāē ½āò ÜāìĒā¶āñ Ôāñ ½āòÔā¶āāēāāĪā¾ā½ā Öāf;Ēāù‡ā<Ôāāf;
 ‡ ‡ āŠ āāāÀ ‡ āñŠ Ā'ā ½āò 'āĒā'ā Ôāñ|āā Öö •āāñ ĒāāĒā āāĒā>½āÔā
 'āñ'āÀ ‡āŠāñ ¶āāēĒāā ‡āŠÀ °ñ|āā Ööý



aaPā"ā Ōāā0 3.4

āā%āŠ³/₄āā ‡āŠÊāā¹ā 3.4

Ōāāñāā_j³/₄ā¹/₂ā ‡āŠā ‡āŠ ›ì ‡āSü_jā Êāōý fŌāñ āā¹āŠÊ>À ¹āñ¹āÀ (œ, āā ‡āŠāŌā•ā) ¹āÀ ÀĒā ‡āŠÀ ŌāìĒāā ‡āý, ā°ā fŌāñ Pāāè¶āāè āā¹/₂ā>ā>āè ‡āŠāè ¹/₄āāÊāāè ¹/₂āō ÀĒā ‡āŠÀ āāPā"ā 3.6 ‡āñŠ, ā¶āìŌāāÀ ŌāÀ¹/₂ā ‡āŠÀōý ‡ā<³/₄āā Ōāñ|āā Ōō? Ōāāñāā_j³/₄ā¹/₂ā ‡āŠā ›ì ‡āSü_jā •āÊā ‡āŠÀ Ōā¹āñŠ^a ¹āā_{,j}À ¹/₂āō °āÊā •āā|āā Ōō •āāñ Ōāāñāā_j³/₄ā¹/₂ā, āāù‡ā<Ōāāf_j Ōōý ueeue āāÊā>¹/₂āŌā ¹āñ¹āÀ

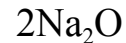
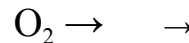


āāÊā>¹/₂āŌā ¹āñ¹āÀ

aaPā"ā Ōāā0 3.5



+



(Ōāāñāā_j³/₄ā¹/₂ā)

(, āāù

‡

ā<Ōāāè•ā¶ā)

(Ōāāñāā_j³/₄ā¹/₂ā, āāù‡ā<Ōāāf_j)

, ā°ā ‡āŠ ¹āÀĒā¶āÊāāè ¹/₂āō ©āāñü_jā ¹āā¶āāè Êāñ‡āŠÀ, Ōā¹/₂āō ©āāñü_jāè ¹/₂āā"āā ¹/₂āō Ōāāñāā_j³/₄ā¹/₂ā, āāù‡ā<Ōāāf_j ‡āŠāñ ŪāāñÊāō, āāōÀ ŪāāñÊā ‡āŠā ¹āÀāèāā¶ā ÊāāÊā āāÊā>¹/₂āŌā ¹āñ¹āÀ Ōāñ ‡āŠÀōý āāÊā>¹/₂āŌā ¹āñ¹āÀ ‡āñŠ ÀāŌā ¹/₂āō ‡ā<³/₄āā ¹āāāÀìā¶ā Ōāñ|āā Ōō?

Ōāāñāā_j³/₄ā¹/₂ā, āāù‡ā<Ōāāf_j, #eejerUe, āāù‡ā<Ōāāf_j Ōō •āāñ ¹āā¶āāè ‡āñŠ Ōāā©ā āā%āŠ³/₄āā ‡āŠÀ ‡āñŠ Ōāāñāā_j³/₄ā¹/₂ā Ōāf_jÊāù‡ā<Ōāāf_j °ā¶āā|āā Ōōý ³/₄āŌ ÊāāÊā āāÊā>¹/₂āŌā ‡āŠāñ ¶āāèÊāā ‡āŠÀ °ñ|āā Ōōý, ā|ā: Ōāāñāā_j³/₄ā¹/₂ā Ōāf_jÊāù‡ā<Ōāāf_j ‡āŠā āāìāÊā³/₄ā¶ā āāāÀāè³/₄ā Ōāñ|āā Ōōý



+



(Ōāāñāā_j³/₄ā¹/₂ā, āāù‡ā<Ōāāf_j)

(¹āā¶āāè)

(Ōāāñāā_j³/₄ā¹/₂ā

Ōāf_jÊāù‡ā<Ōāāf_j)

fŌāāè ¹āÆ ‡āŠÀ, ā¶³/₄ā fāā|āì ‡ā ú •āōŌāñ ¹āāñ>ōāāíā³/₄ā¹/₂ā, ‡āōŠāāÊŌā³/₄ā¹/₂ā, āā•āā ‡āŠ, |āāù°āā, āāāā^a ¹/₄āāè, āāù‡ā<Ōāāè•ā¶ā Ōāñ āā%āŠ³/₄āā ‡āŠÀ‡āñŠ, ā¹ā¶āñ-, ā¹ā¶āñ, āāù‡ā<Ōāāf_j °ā¶āā|āāè Ōōāý



ããPãã Ôãã0 3.6

£ãã|ãì,ããò ,ããòÀ ,ããù ‡ ã<Ôããè•ã¶ã ‡ ãñŠ Ôãã¾ããñØã
Ôãñ #eejerÙe ,ããù ‡ ã<Ôããf; (°ãñããÔã ‡ ãŠ ,ããù ‡ ã<Ôããf;)
°ã¶ã|ãñ Ööý

,ã½Êã †Ìãã àããÀ ‡ãŠãè 'ãÖPãã¶ã

,ã½Êã †Ìãã àããÀ ‡ãŠãè 'ãÖPãã¶ã ‡ãŠÀ¶ãñ ‡ãñŠ ããÊã† Ö½ã ããÌãÌãñÓã
'ãÆ ‡ãŠãÀ ‡ãñŠ 'ãã©ããò ‡ãŠã „ã¾ããñØã ‡ãŠÀ Ôã ‡ãŠ|ãñ Öö, •ããñ
ÔãìPã ‡ãŠ ‡ãŠÖÊã|ãñ Öö f¶ã ÔãìPã ‡ãŠãò ‡ãŠãñ •ãã ãã ‡ãŠÔããè
,ã½Êããè¾ã¾ã ãããÀãè¾ã¾ã 'ãã©ããò ‡ãñŠ ããÌãÊã¾ã¶ã ½ãò ãã½ãÊãã¾ãã
•ãã|ãã Öö |ãã f¶ã ‡ãŠã ÀãØã °ãÊã •ãã|ãã Ööý ããÊã½ãÔã, ÖÊãè,
Øãì;ÖÊã ‡ãŠãè 'ããÊãìãü¾ããü, ãããã 'ãÆã†ãðŠãã|ããŠ Æã Ôãñ 'ãã¾ãñ
•ãã¶ãñ ÌããÊãñ ÔãìPã†ãŠ Ööý, ã½Êã †Ìãã àããÀ ‡ãŠãè 'ãÖPãã¶ã ‡ãŠÀ¶ãñ
‡ãñŠ ããÊã† 'ãÆã¾ã: ããÊã½ãÔã 'ãñãÀ ‡ãŠã 'ãÆ¾ããñØã ãã ‡ãŠ¾ãã
•ãã|ãã Öö 'ãñãÀ ããÊã½ãÔã 'ãñãÀ ¶ããèÊãñ †Ìãã ÊããÊã ‡ãŠãØã•ã ‡ãŠãè
'ããã>á¾ããò ‡ãñŠ Æã ½ãò (ããPãã 3.3 †Ìãã 3.5), ãÊã°£ã Ôãñ|ãñ Ööý, ããã
•ãã¶ã Pãì†ãñŠ Öö ãã†ãŠ ¶ããèÊãã ããÊã½ãÔã 'ãñãÀ, ã½Êã ½ãò ð°ããñ¶ãñ
'ãÀ ÊããÊã Ôãñ •ãã|ãã Öö, ããòÀ ÊããÊã ããÊã½ãÔã 'ãã ãããÀ ½ãò
ð°ããñ¶ãñ 'ãÀ ¶ããèÊãã Ôãñ •ãã|ãã Ööý Ôãã½ãã¶¾ã Æã ½ãò 'ãã¾ãã •ãã¶ãñ
ÌããÊãã ããÊã½ãÔã Êããf ‡ãñŠ¶ã 'ããð£ããò Ôãñ 'ãÆã¹ã ãã ‡ãŠ¾ãã •ãã|ãã
Ööý

Øãì;ÖÊã ‡ãñŠ 'ãìÓã ‡ãŠãè 'ããÊãìãü¾ããü ¼ããè ÔãìPã†ãŠ ‡ãñŠ Æã
½ãò 'ãÆ¾ãì ‡ã<|ã Öãñ|ããè Ööý Øãì;ÖÊã ‡ãñŠ 'ãìÓã ‡ãŠã ÔãìPã ‡ãŠ
,ã½Êããè¾ã¾ã ããÌãÊã¾ã¶ããò ‡ãŠãñ ØãÖÀ ØãìÊãã°ãè, ããòÀ ãããÀãè¾ã¾ã
ããÌãÊã¾ã¶ããò ‡ãŠãñ ÖÀ ‡ãŠÀ ãñ|ãã Ööý fÔããè 'ãÆ†ãŠãÀ ÖÊãè ‡ãŠã
Pãì¶ãÀ ¼ããè †ãŠ, ã¶¾ã 'ãÆã†ãðŠãã|ããŠ ÔãìPã†ãŠ Öö •ãã ãããÀãè¾ã¾ã
ããÌãÊã¾ã¶ããò ‡ãŠãñ ÊããÊã ‡ãŠÀ ãñ|ãã Ööý

‡ãìŠœ ,ããòÀ ¼ããè •ãã¶ãò

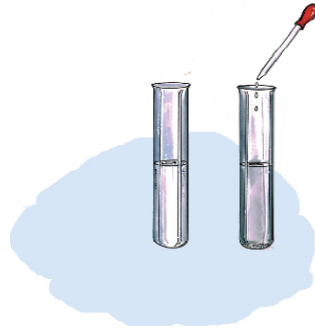
'ãÆ¾ããñØãÌããÊãã ½ãò, ã½Êã †Ìãã #eej ‡ãñŠ 'ãÀãèãã¶ã ‡ãñŠ ããÊã†
ããÊã½ãÔã 'ãñãÀ ‡ãñŠ, ããã|ãããÀ ‡ã<|ã ãã½ã©ããfÊã, ããùÀñ¶ã |ã©ãã

,ãîÊã † Ìãâ àããÀ keâer heejmheefjkeâ
 efkeäÇâÙee :GoemeerveerkeâjCe -
 ää%oãŠ¾ää ‡ãŠÊãã¹ã 3.5

$$\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{G}_{\text{cee}}$$

Fme efkeâÇâÙee keâueehe mes ncesb Ûen helee Ûeuelee nw efkeâ peye efkeâmeer DecueerÙe efJeueÙeve ces #eejerÙe efJeueÙeve efceueeÙee peelee nw lees oesvees efJeueÙeve Skeâ otmejs keâs heÇYeeJe keâes

Goemeerve keâj osles nwb~ Fme efkeäÇâÛee keâes **GoemeerveerkeâjCe efkeäÇâÛee** keânles nwb~ GoemeerveerkeâjCe DeefYeefkeäÇâÛee cesb veÛee heoeLe& efveefce&le neslee nw efpemes **ueJeCe** keânles nwb~ ueJeCe DecueerÛe #eejerÛe DeLeJee Goemeerve heÇkeâ=efle keâe nes mekeâlee nw~ GoemeerveerkeâjCe heÇefkeäÇâÛee cesb efveceg&keäle G<cee keâes GoemeerveerkeâjCe G<cee keânles nwb~



,ä!äâäñ'a

ääPä"ä Ôää0 3.8

Decue + **#eejkeâ** →

ueJeCe + peue + G<cee

,ä½Êääò ‡äŠäè ‡ää!äi,ääò ‡äñŠ Ôää©ä ää%äŠ¾ää:-

,ä½Êä ‡ää!äi,ääò Ôäñ ää %ä Š¾ää ‡ äŠÀ¶äñ 'äÀ ÖäfiÊäñ•ä¶ä ØäöÔä ää!äÔ©äääa'ä!ä ‡ äŠÀ¶äñ Ööý Ôääñää¾¾ä½ä, ½äöØä¶ääèää!ä¾ä½ä, 'ääñ>öää!ä¾ä½ä |ä©ää •äÔ!ää ,äääa ‡ äiŠce ää%äŠ¾ää!ääèÊä ‡ää!äi†ú Öö •ääñ |ä¶äi ,ä½Êääò ‡äñŠ Ôää©ä ää%äŠ¾ää ‡äŠÀ¶äñ 'äÀ Êä!äŸä °ä¶ä!ääè Öö ,ääöÀ ÖäfiÊäñ•ä¶ä ØäöÔä ää!äÔ©äääa'ä!ä ‡äŠÀ¶äè Ööý

Mg + 2HCl →→ MgCl₂

+ **H₂**
(½äöØä¶ääèää!ä¾ä½ä) (|ä¶äi ÖäufiÊäñ ‡ äÊäñääÀ ‡ äŠ ,ä½Êä)
(½äöØä¶ääèää!ä¾ä½ä ‡äÊäñÄäfi) (ÖäfiÊäñ•ä¶ä ØäöÔä)

Zn + 2HCl →→ ZnCl₂

+ **H₂**
(ää•ää ‡ äŠ) (|ä¶äi ÖäufiÊäñ ‡ äÊäñääÀ ‡ äŠ ,ä½Êä)
(ää•ää†äŠ ‡äÊäñÄäfi) (ÖäfiÊäñ•ä¶ä ØäöÔä)

‡ äiŠce ‡ää!äi†ú •äöÔäñ |äü°ää, päü°äè, 'ääÄä, ,äääa ‡ äŠ½ä ää%äŠ¾ää!ääèÊä Öäñ!äè Öö •ääñ ,ä½Êääò Ôäñ ää%äŠ¾ää ‡äŠÀ¶äñ 'äÀ ÖäfiÊäñ•ä¶ä ää!äÔ©äääa'ä!ä ¶äÖäè ‡äŠÀ¶äè Ööý

‡ää!äi,ääò ‡ äñŠ ,ääù ‡ äÔääfiäò Ôäñ ,ä½Êääò ‡ äŠäè ää%äŠ¾ää :-

**, $\frac{1}{2}$ Êãão †ãŠãè àã $\frac{3}{4}$ ã †ãŠãÀ†ãŠ 'ãÆ†ãðŠãã'ã
ãã%ãŠ $\frac{3}{4}$ ãã †ãŠÊãã'ã 3.6**

† † ãŠ |ããú°ãñ † ãŠã Ôãã'ãŠ ããØãÊããÔã Êãò |ã©ãã „Ôãñ |ã¶ãì
ÔãÊ'ã< $\frac{3}{4}$ ãíããÀ †ãŠ , $\frac{1}{2}$ Êã (H₂SO₄)Ôãñ $\frac{1}{4}$ ãÀ †ãŠÀ Ôãã'ã ãã¶ã †ãñŠ ããÊã†
ÀÆã °òý fÔã †ãñŠ °ãã , $\frac{1}{2}$ Êã †ãŠãñ ããØãÀã †ãŠÀ, ããØãÊããÔã †ãñŠ
 $\frac{1}{4}$ ããè|ãÀãè $\frac{1}{4}$ ããØã †ãŠã ,ãìãÊããñ†ãŠ¶ã †ãŠÀòáy †ã< $\frac{3}{4}$ ãã °ñÆã|ãñ Öò ?

ããØãÊããÔã †ãŠãè $\frac{1}{4}$ ããè|ãÀãè Ôã|ãÖ 'ãÀ ÖÀñ ÀãØã †ãŠã 'ã°ã©ãÃ
ããÆãã $\frac{3}{4}$ ããè °ñ|ãã Öò •ããñ , $\frac{1}{2}$ Êã †ãñŠ |ãÊã¶ãñ †ãñŠ 'ãìãÃ ããØãÊããÔã
 $\frac{1}{2}$ ãò ¶ãÖãè ©ãã |ã©ãã ããØãÊããÔã †ãŠãè °ããÖÀãè Ôã|ãÖ $\frac{1}{2}$ ãò †ãŠãñfÃ
,ã¶ãÀ ¶ãÖãè 'ãü|ãã Öòý

fÔããè 'ãÆ †ãŠãÀ ,ã¶ $\frac{3}{4}$ ã ããã'ãì † ú •ãðÔãñ ,Y;wehfu;e (Al),
 $\frac{1}{2}$ ãðØã¶ããèãã'ã $\frac{3}{4}$ ã $\frac{1}{2}$ ã (Mg),ãããã° $\frac{1}{4}$ ããè ããìããã'ã $\frac{1}{4}$ ã , $\frac{1}{2}$ Êã •ãðÔãñ
Ôãf|Êãñ †ã<ÊããñããÀ †ãŠ , $\frac{1}{2}$ Êã (HCl), ¶ããfãã>È †ãŠ , $\frac{1}{2}$ Êã (HNO₃) ,ãããã°
†ãñŠ Ôã $\frac{1}{2}$ ã †ãŠ $\frac{1}{2}$ ãò ,ãã¶ãñ 'ãÀ $\frac{3}{4}$ ããðããØã †ãŠ °ã¶ãã|ããè Öò ãã•ãÔã
†ãŠãÀ¶ã ããã'ãì ¶ãÖ> Öãñ|ããè Öòý ããã'ãì †ãŠãè Ôã|ãÖ ÆãìÀ°ìããè Öãñ
•ãã|ããè Öòý fÔãñ Öãè , $\frac{1}{2}$ Êã †ãŠãè àã $\frac{3}{4}$ ã †ãŠãÀ†ãŠ 'ãÆ†ãðŠãã'ã †ãŠÖ|ãñ
Öòý

Ìãã $\frac{3}{4}$ ãì $\frac{1}{2}$ ãò ãã¶ãÊããã $\frac{1}{2}$ ã'ã ,ãìãìãã® $\frac{3}{4}$ ããú, †ãŠãÀÆãã¶ãñ, ÌããÖ¶ããò |ã©ãã
ÌãÖ|ãì,ããò †ãñŠ Ôãü|¶ãñ Ôãñ ãã¶ã †ãŠÊã¶ãñ ÌããÊããè ØãðÔãñã •ãðÔãñ
†ãŠã°ãÃ¶ã |ãfÃ ,ããü †ã<Ôããf|, ÔãÊ'ãŠÀ |ãfÃ ,ããü †ã<Ôããf| |ã©ãã
¶ããf>Êãñ•ã¶ã |ãfÃ ,ããü †ã<Ôããf| ,ãããã° $\frac{1}{4}$ ããè Ìãã $\frac{3}{4}$ ãì $\frac{1}{2}$ ãã|Êã $\frac{1}{2}$ ãò
ãã¶ãÀ¶ãÀ ãã $\frac{1}{2}$ ãÊã'ããè ÀÖ|ããè Öò •ããñ ÌãÖããÃ †ãñŠ •ãÊã †ãŠãñ $\frac{1}{4}$ ããè
'ãÆ $\frac{1}{4}$ ããããìã'ã †ãŠÀ|ããè Öò |ã©ãã , $\frac{1}{2}$ Êããè $\frac{3}{4}$ ã °ã¶ãã °ñ|ããè
Öòã] , $\frac{1}{2}$ Êããè $\frac{3}{4}$ ã ÌãÖããÃ Ôãñ ÔããØã $\frac{1}{2}$ ãÀ $\frac{1}{2}$ ãÀ †ãŠãè °ã¶ããè f $\frac{1}{2}$ ããÀ|ããò,
 $\frac{1}{2}$ ãìãã|ãÃ $\frac{3}{4}$ ããò, ÊããñÖñ, fÔ'ãã|ã ,ãããã° †ãŠã àãÀ¶ã Öãñ|ãã ÀÖ|ãã Öòý

**ÜãÀñÊãì †ÌãÊ ,ããð°ããñããØã †ãŠ àãñ°ããò $\frac{1}{2}$ ãò , $\frac{1}{2}$ Êã, àããÀ |ã©ãã
Êãìã¶ããò †ãŠã „'ã $\frac{3}{4}$ ããñØã**

°ðãã¶ã†ãŠ •ããèìã¶ã $\frac{1}{2}$ ãò Ö $\frac{1}{2}$ ã ,ã¶ãñ†ãŠ ÌãÖ|ãì,ããò |ã©ãã $\frac{1}{4}$ ããñ• $\frac{3}{4}$ ã 'ã°ã©ããò
†ãŠã „'ã $\frac{3}{4}$ ããñØã †ãŠÀ|ãñ Öò ãã•ãÔã $\frac{1}{2}$ ãò Ôãã $\frac{1}{2}$ ãã¶ã $\frac{3}{4}$ ã'ã: , $\frac{1}{2}$ Êã, àããÀ |ã©ãã
Êãìã¶ããò †ãŠã „'ã $\frac{3}{4}$ ããñØã ãã†ãŠ $\frac{3}{4}$ ãã •ãã'ãã Öòý ,ããf† †ãìŠœ 'ãÆ $\frac{1}{2}$ ãìÆã
, $\frac{1}{2}$ Êã, àããÀ †ÌãÊ Êãìã¶ããò †ãñŠ „'ã $\frac{3}{4}$ ããñØã †ãñŠ °ããÀñ $\frac{1}{2}$ ãò •ã¶ãòý

**, $\frac{1}{2}$ Êã, àããÀ †ÌãÊ Êãìã¶ããò †ãŠãè „'ã $\frac{3}{4}$ ããñããØã|ãã
ãã¶ã $\frac{1}{2}$ ¶ãããÊãããÆã'ã |ããããÊã†ãŠã 3.3 $\frac{1}{2}$ ãò °ÌããÃ $\frac{3}{4}$ ããè Øã $\frac{3}{4}$ ããè Öò -**

तालिका 3.3

अम्लीय/क्षारीय/न्यूट्रल/अन्य	रासायनिक सूत्र	व्यापारिक नाम	घरेलू उपयोग	औद्योगिक उपयोग
अम्लीय	H_2SO_4	गंधक का अम्ल	.....	* उर्वरकों जैसे अमोनियम सल्फेट के निर्माण में। बैटरियों के निर्माण में। * रंग, कागज, कपड़े आदि उद्योगों में।
अम्लीय	HNO_3	शोरे का अम्ल	.....	* अम्ल राज बनाने में, अमोनियम नाइट्रेट आदि उर्वरकों के निर्माण एवं सोने, चाँदी को शुद्ध करने में। * पटाखे तथा अन्य विस्फोटक जैसे- टी.एन. टी. डायनामाइट विस्फोटक बनाने में।
क्षारीय	HCl	नमक का अम्ल	* टॉयलेट की सफाई में।	* क्लोरीन निर्माण में। * नमक के शोधन में।
अम्लीय	CH_3COOH	सिरका	* अचार बनाने में। * दवा के रूप में।	* सेलुलोज एसिटेट (फोटो फिल्म) के निर्माण में। * सफेदा बनाने में।
क्षारीय	$NaOH$	कास्टिक सोडा	* घरेलू काम में बर्तनों की सफाई में।	* साबुन निर्माण में।

कैल्शियम ऑक्साइड	CaO	चूना	* घरों की पुताई में। * घरेलू उपचार में।	* अमोनिया निर्माण में। * आयरन के निष्कर्षण में।
सोडियम क्लोराइड	$NaCl$	कॉमन साल्ट	* भोजन में नमक के रूप में। * ओ.आर.एस. घोल में।	* क्लोरीन निर्माण में। * साबुन उद्योग में।
सोडियम कार्बोनेट	Na_2CO_3	धावन सोडा	* कपड़ों की धुलाई में।	* काँच के निर्माण में। * जल की कठोरता दूर करने में।
सोडियम हाइड्रोजन कार्बोनेट	$NaHCO_3$	खाने का सोडा	* बेकिंग पावडर बनाने में। * पेय पदार्थों के निर्माण में। * ब्रेड, केक आदि बनाने में। * भोजन बनाने में।	* सोडियम कार्बोनेट के निर्माण में। * पाचक पदार्थों के निर्माण में।

1. Acid

2. Non-metal

3. Acidic

4. Acidity

5. Precipitate

6. Deflagrating spoon

,ã¹/₄³/₄ããÔã¹ãÆÍ¶ã

$$(\ddot{a}S) f^{\ddot{a}1/2\ddot{a}0} \ddot{O}\ddot{a}\ddot{n} \ddot{a}S\ddot{a}0^{\ddot{a}1}\ddot{A}^{\circ}\ddot{a}\ddot{E}\ddot{a}, \ddot{a}1/2\ddot{E}\ddot{a} \ddot{O}\ddot{o} ?$$

(Œã)ƒªã½ào Ôãñ ºãŠãõªã ÔãîªãºãŠ (ƒãää;ªãñŠ»À)ªãÖãé Öõ -

(Øā) f¶ā½āò Ôāñ ‡āŠāō¶ā ,āāù‡ā<Ôāāē•ā¶ā Ôāñ āā%āŠ¾āā ‡āŠÀ‡āñŠ ,ā½Ēāāē¾ā ,āāù‡ā<Ôāāf; °ā¶āā|āā Ōō -

2. „ããPã|ã Íã^{oa}ãò ‡ ãŠãè ÔãÖã³/4ã|ãã Ôãñ ããÀ ‡ ã<|ã Ô©ãã¶ããò ‡ ãŠãè
¹ãîãã|ãÃ ‡ãŠãèãã•ã† -

(E) $\frac{1}{4}\tilde{a}\hat{O}\frac{1}{2}\tilde{a} \nmid \tilde{a}\tilde{S}\tilde{a} \hat{O}\tilde{I}\tilde{a}\tilde{a}^a \dots\dots\dots \tilde{O}\tilde{a}\tilde{n}\tilde{I}\tilde{a}\tilde{a} \tilde{O}\tilde{o} \tilde{y}$

(üj) ,ã½Êã #eej Ôãñ ää %o ãŠ¾ãã ‡ ãŠÀ ‡ ãñŠ |ã©ãã
°ã¶|ãã|ãñ Öö ý

$(\ddot{a}S)_{,a^{1/2}} \ddot{a}^{\langle 3/4} \ddot{a} \ddot{O} \ddot{O} ?$

[back](#)

f‡ãŠãfÃ : 4 ...Ó½ãã †‡ãŠ ,ãÒÍ¾ã ,ã¶ãì¼ãÌã



...Ó½ãã

!ãã¹ã ‡ãŠã ½ãã¹ã¶ã ý

!ãã¹ã ½ãã¹ã¶ã ‡ãŠãè ¾ãìãã‡ã<¹ã ý

...Ó½ãã ‡ãŠãè ½ãã¹ãã ‡ãŠãè äã¶ã¼ãÃÀ¹ãã ý

...Ó½ãã ‡ãŠãè ½ãã¹ãã ‡ãŠã ½ãã¹ã¶ã ý

...Ó½ãã 'ãÀã ,ãìãÒ©ãã ½ãò 'ãããÀìã!ãÃ¶ã ý

...Ó½ãã ‡ãŠã 'ãÆ¼ããìã †ìãã Ó©ãã¶ãã¶ãÀ¥ã (ÔãâPãÀ¥ã) ý

ÌãÒ!ãì,ããò ‡ãñŠ ...Ó½ããè¾ã Øãì¥ããò ‡ãŠã ,¹ã¾ããñØã ý

*Ö½ã ¶ãÖã¶ãñ,Öã©ã-¹ãòÀ ããñ¶ãñ ,ãããã¹ ‡ãñŠ äãÊã† •ããüñ ‡ãñŠ äã¶ããò
½ãò Øã½ãÃ ¹ã¶ããè !ã©ãã Øã½ããè ‡ãñŠ äã¶ããò ½ãò Ý¥¡ ¹ã¶ããè ¹ãÖã¶ã
‡ãŠÀ!ãñ Ööý •ããüñ ‡ãñŠ äã¶ããò ½ãò ...¶ããè ‡ãŠ¹ãüñ ¹ãÖ¶ã!ãññ Öö,
‡ã<¾ããò ? •ããüñ ‡ãñŠ äã¶ããò ½ãò ...¶ããè ‡ãŠ¹ãüã Ö½ãò Øã½ãÃ
ÀÊã!ãã Ööý Øãã½ãÃ¾ããò ½ãò Ö½ã ÖÊ‡ãñŠ Ôã!ããè ÌãÒ¹ã ¹ãÖ¶ã!ãñ Öö,
‡ã<¾ããò ? Ôã!ããè ÌãÒ¹ã Ö½ãò Øãã½ãÃ¾ããò ½ãò Ý¥¡ ‡ãŠã ,ã¶ãì¼ãÌã
‡ãŠÀ!ãñ Ööý*

*Ôããã¹¾ããò ½ãò ÜãÀ ‡ãñŠ ,ãã¹À Ö½ãò Ý¥¡ ÊãØã!ããè Ööý ,ã!ã: Ö½ã
ÜãÀ ‡ãñŠ °ããÖÀ ãã¹¹ã ½ãò ÀÖ¶ãã ¹ãÔã¶ã ‡ãŠÀ!ãñ Öö ‡ã<¾ããòãã‡ãŠ ãã¹¹ã
Ö½ãò Øã½ãÃ ÀÊã!ããè Ööý Øã½ããè ‡ãñŠ äã¶ããò ½ãò Ö½ã ÜãÀ ‡ãñŠ
,ãã¹À !ã©ãã °ããÖÀ °ãñ¶ããò •ãØãÖ Øã½ããè ‡ãŠã ,ã¶ãì¼ãÌã Öãñ!ãã
Ööý efkeameer Jemleg keäs "C[sheve DeLeJee iece&nens keâer ceehe
keâes leehe keânles Öö ~ ,ããf¾ãñ Ö½ã ¹ã!ã ÊãØã¾ããò äã‡ãŠ !ãã¹ã ‡ãŠã
½ãã¹ã¶ã ‡ãòŠÔãñ ‡ãŠÀ!ãñ Öö ?*

!ãã¹ã ‡ãŠã ½ãã¹ã¶ã :-

*•ã°ã ,ãã¹ã °ããè½ããÀ ¹ãü!ãñ Öö !ã°ã !ãü ‡ã<À ¾ãã ½ãã!ãã äã¹ã!ãã ‡ãŠãñ
‡ãòŠÔãñ ¹ã!ãã PãÊã!ãã Öö äã‡ãŠ ,ãã¹ã ‡ãŠãñ °ãìÊããÀ Öö ? ,ãã¹ã ‡ãŠã*

ÍàÀæèÀ Øã½ãÃ Öö, fÔã ‡ ãŠã ,ã¶ài½ã¶ã ÍàÀæèÀ ‡ ãŠãñ œí¶ãñ ‡ ãñŠ
 'ãÍPãã|ã PãÊã •ãã|ãã Ööý ,ããf¾ãñ fÔã ,ã¶ài¼ãlã ‡ ãŠãñ ‡ ãŠ ãã%ãŠ¾ãã
 ‡ ãŠÊãã'ã Ôãñ Ôã½ãçã|ãñ Ööý

ãã%ãŠ¾ãã ‡ ãŠÊãã'ã 4.1



°ã'ãŠ¾ãñ|ãçã Yã|ã 'ãã¶ãæ

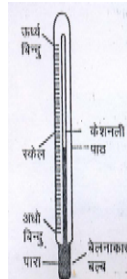
Øã½ãÃ 'ãã¶ãæ

Øài¶ãØài¶ãã 'ãã¶ãæ

ããPã'ã Ôãã0 4.1

ããPã'ã 4.1 ‡ ãñŠ ,ã¶àiÔããÀ |ãæ¶ã 'ãã'ã Êãñ‡ãŠÀ ãã‡ãŠÔããè ‡ ãŠãØã•ã 'ãÀ
 1, 2, 3 ããÊãÇã‡ãŠÀ %ããŠ½ãlã: f¶ã 'ãÀ ããPã'ã‡ãŠã °öý 'ãã'ã 1 ½ãò °ã'ãŠ
 ¾ãì ‡ ãçã Yã|ã 'ãã¶ãæ, 'ãã'ã 2 ½ãò Øã½ãÃ 'ãã¶ãæ |ã©ãã 'ãã'ã 3 ½ãò
 Øài¶ãØài¶ãã 'ãã¶ãæ Êãöý 'ãã'ã 1 ½ãò °ã¾ãò Öã©ã ‡ ãŠãè
 ,ããØàiããÊã¾ããú, 'ãã'ã 2 ½ãò °ã¾ãò Öã©ã ‡ ãŠãè ,ããØàiããÊã¾ããú
 ©ããñü:ãè °ñÀ |ã ‡ ãŠ |°ãã ‡ áý fÔã ‡ ãñŠ °ãã° °ãñ¶ãò Öã©ã ‡ ãŠãè
 ,ããØàiããÊã¾ããò ‡ ãŠãñ 'ãã'ã 3 ‡ ãñŠ Øài¶ãØài¶ãñ 'ãã¶ãæ ½ãò |ãÊãöý
 ‡ ãç¾ãã ,ã¶ài¼ãlã Öãñ|ãã Öö?°ã¾ãò Öã©ã ‡ ãŠãè ,ããØàiããÊã¾ããú
 Øã½ãÃãè |ã©ãã °ã¾ãñã Öã©ã ‡ ãŠãè ,ããØàiããÊã¾ããú Yã| ‡ ãŠ ‡ ãŠã
 ,ã¶ài¼ãlã ‡ ãŠÀ|ãæ Ööâý°ã¾ãò Öã©ã ‡ ãŠãè ,ããØàiããÊã¾ããú Øài¶ãØài¶ãñ
 'ãã¶ãæ ‡ ãŠãè |ãÊã¶ãã ½ãò Yã|ãè Öãñ¶ãñ ‡ ãñŠ ‡ ãŠãÀãã Øã½ããè ‡ ãŠã
 ,ã¶ài¼ãlã ‡ ãŠÀ|ãæ Ööâ •ãããã‡ãŠ yeã¾ãò Öã©ã ‡ ãŠãè ,ããØàiããÊã¾ããú
 Øài¶ãØài¶ãñ 'ãã¶ãæ ‡ ãŠãè |ãÊã¶ãã ½ãò Øã½ãÃ Öãñ¶ãñ ‡ ãñŠ ‡ ãŠãÀãã
 Yã|‡ãŠ ‡ ãŠã ,ã¶ài¼ãlã ‡ ãŠÀ|ãæ Öãöý fÔãÔãñ Ô'ãÓ Öö ãã‡ãŠ ‡ ãŠãñfÃ
 lãÔ|ãì Øã½ãÃ Öö ,ãçãlãã Yã|ãè fÔã ‡ ãŠã ããããã¾ãã
 Ö½ã keãJeue œí‡ãŠÀ vener ‡ ãŠÀ Ôã‡ãŠ|ãñ Öö ý lãÔ|ãì ãã‡ãŠ|ããè
 Øã½ãÃ Öö ¾ãã Yã|ãè fÔã‡ãŠã ÔãÖãè —ãã¶ã ‡ ãŠÀ¶ãñ ‡ ãñŠ ããÊã†
 Ö½ã ‡ ãŠ ããlãlãñÔã 'ãÆ‡ãŠãÀ ‡ ãŠã ¾ãã'ã „,°ã¾ãñØã ‡ ãŠÀ|ãñ Öö
 ãã•ãÔãñ |ãã'ã½ãã'ããè ¾ãã ©ã½ããÃ½ããèÀ ‡ ãŠÖ|ãñ Ööý ,ããf¾ãñ
 •ãã¶ãñ ãã ‡ ãŠ |ãã'ã½ãã'ããè ‡ ãç¾ãã Öö? fÔãÔãñ |ãã'ã ‡ ãöŠÔãñ
 ½ãã'ã|ãñ Öö ?

|ãã'ã ½ãã'ã¶ã ‡ ãŠãè ¾ãlãã‡ãçã (|ãã'ã½ãã'ããè ¾ãã ©ã½ããÃ½ããèÀ) :-
 ,ãã'ã ãã'ãœÊããè ‡ ãŠããã ½ãò lãü Pãì ‡ ãñŠ Öö ãã‡ãŠ ½ã¶àiÔ¾ã ‡ ãŠãñ
 °àiÇããÀ ,ãã¶ãñ 'ãÀ „Ôã‡ãñŠ ÍàÀæèÀ ‡ ãŠã |ãã'ã |ãü‡ãçÀãè |ãã'ã½ãã'ããè



©ã½ããÃ½ããè»À

ÔläÔ©ä ½ä¶äiÓ¼ä ‡ äñŠ İäÀäèÀ ‡ äŠä |ää¹ä 37°C ¾ää 98-6°F Öän|ää
Ööý

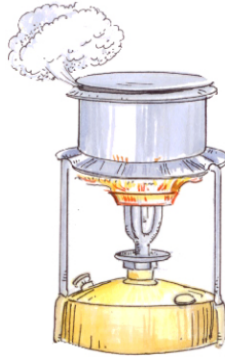
...Ó½ää :-

ää%ääŠ¾ää ‡ äŠÊää¹ä 4.2

‡ ‡ äŠ ¼äØääñ¶än ½äò ¹ää¶ääè Êäò |ä©ää fÔän ‡ ‡ äŠ □ ‡ ä ‡ äŠ¶ä Ôän □ ‡ äŠ
°öý ¹ää¶ääè ‡ äŠän ºñÀ |ä ‡ äŠ Øä½äÄ ‡ äŠÀò, ‡ ä¾ää ºñÊä|än Öönâ?
□ ‡ ä ‡ äŠ¶ä ...¹äÀ „ÿ|ää Ööý □ ‡ ä ‡ äŠ¶ä ¹äÀ ‡ äŠän¾äÊän ‡ äñŠ ‡ äiŠœ
›ì ‡ äSüjñ ÀÊä °öý ää¹äŠÀ ‡ ä¾ää ºñÊä|än Öö ? ‡ äiŠœ Ôä½ä¾ä °ääª
□ ‡ ä ‡ äŠ¶ä ...¹äÀ „ÿ|ää Öö |ä©ää ¹ää¶ääè ‡ äŠäè İääÓ¹ä °ääÖÀ
ää¶ä ‡ äŠÊä|ääè Öi fÄ ääÊää fÄ ºñ|ääè Öö ,ääòÀ □ ‡ ä ‡ äŠ¶ä ...¹äÀ ¶ääèPän
Öän¶än ÊäØä|ää Öö(ääPä"ä 4.4) İääÔ|älä ½äò •ää ¹ää¶ääè ‡ äŠän Øä½äÄ
‡ äŠÀ|än Ööä ,ä©ääÄ|ä ...Ó½ää ºñ|än Öö |ä¹ä ¹ää¶ääè „ºäÊä¶än ÊäØä|ää Öö
,ääòÀ İääÓ¹ä ½äò °ääÊä •ää|ää Ööý ää•äÔä ‡ äñŠ ¹äŠÊäÔlä¹ä ¼äØääñ¶än
‡ äŠä □ ‡ ä ‡ äŠ¶ä ...¹äÀ ¶ääèPän Öän¶än ÊäØä|ää Ööý fÔäÔän ääÔä®
Öän|ää Öö ää ‡ äŠ ...Ó½ää ½äò ‡ äŠ¾äÄ ‡ äŠÀ¶än ‡ äŠäè ää½ä|ää Ööý
,ää¹ä ää¹äœÊääè ‡ äŠää ½äò ¹äü □ Päl ‡ äñŠ Öö ää ‡ äŠ ‡ äŠ¾äÄ ‡ äŠÀ¶än
‡ äŠäè ää½ä|ää ...•ääÄ ‡ äŠÖÊää|ääè Ööý ,ä|ä: fÔä ää%ääŠ¾ää ‡ äŠÊää¹ä
Ôän ¾äÖ ää¶äÓ ‡ äŠÓäÄ ää¶ä ‡ äŠÊä|ää Öö ää ‡ äŠ ...Ó½ää ‡ ‡ äŠ ¹äÆ ‡ äŠÀ
‡ äŠäè ...•ääÄ Ööý ,ää¾äñ ‡ ‡ äŠ ää%ääŠ¾ää ‡ äŠÊää¹ä ‡ äñŠ ½ää¾¾ä½ä
Ôän Ôä½äçä|än Ööä ää ‡ äŠ ...Ó½ää ää ‡ äŠÔä ¹äÆ ‡ äŠÀ ‡ äŠäè ...•ääÄ
Ööý

ää%ääŠ¾ää ‡ äŠÊää¹ä 4.3

‡ ‡ äŠ ¼äØääñ¶än ½äò ÿjä ¹ää¶ääè Êäò |ä©ää fÔä ‡ äŠä |ää¹ä |ää¹ä½ää¹ääè
¹ÄÄ —ää|ä ‡ äŠÀöý £ää|äì ‡ äñŠ ‡ ‡ äŠ ›ì ‡ äSüjñ ‡ äŠän Øä½äÄ ‡ äŠÀ ‡ äñŠ
ÿjñ ¹ää¶ääè ½äò jÊäöý ‡ äiŠœ Ôä½ä¾ä °ääª ,ää¹ä ¼äØääñ¶än ‡ äñŠ
¹ää¶ääè ‡ äŠä |ää¹ä |ää¹ä½ää¹ääè ¹ÄÄ —ää|ä ‡ äŠÀò, ‡ ä¾ää ºñÊä|än Öö ?
¹ää¶ääè ‡ äŠä |ää¹ä °äü □ Øä¾ää Ööý fÔäÔän Ô¹äÓ› Öö ää ‡ äŠ £ää|äì ‡ äñŠ
Øä½äÄ ›ì ‡ äSüjñ Ôän ...Ó½ääè¾ä ...•ääÄ ‡ äŠä ¹äÆlääÖ ÿjñ ¹ää¶ääè
‡ äŠäè ,äänÀ Öän|ää Ööý



āāpā"ā Ōāā0 4.4

...Ó½āā † † āŠ 'āÆ † āŠāÀ † āŠāè ...•āāĀ Ōō āā•āŌā † āŠā 'āÆlāāŌ
,āāāā † āŠ |āā'ā † āŠāè lāŌ|āi Ōāñ † āŠ½ā |āā'ā † āŠāè lāŌ|āi † āŠāè
,āāñĀ Ōāñ|āā Ōōý

...Ó½āā † āŠāè ½āā"āā † āŠāè āā¶ā¼āĀĀ|āā

āā † āŠŌāāè lāŌ|āi † āñŠ |āā'ā ½āō lāðāā® † āñŠ āāĒā † ,āālāí¾ā † āŠ ...
Ó½āā āā † āŠ¶ā-āā † āŠ¶ā † āŠāÀāāō 'āĀ āā¶ā¼āĀĀ † āŠĀ|āāè Ōō? † † āŠ
‡ āŠ'ā 'āā¶āāè Ōā½āĀ † āŠĀ¶āñ † āñŠ āāĒā † ¼āŌāāñ¶āñ † āŠāñ •¾āāā "ñĀ
|ā † āŠ Ōāñlā 'āĀ ĀĒā¶āā Ōāñ|āā Ōō ¾āā † † āŠ ¼āŌāāñ¶āā •āĒā † āŠāñ
Ōā½āĀ † āŠĀ¶āñ † āñŠ āāĒā†ý
Ō½ā "ñĒā|āñ Ōō āā † āŠ † † āŠ † āŠ'ā ½āō ĀĒāñ 'āā¶āāè † āŠāñ Ōā½āĀ
‡ āŠĀ¶āñ ½āō † āŠ½ā ...Ó½āā "ñ¶āāè 'āū|āāè Ōō •āāāā † āŠ ¼āŌāāñ¶āñ
½āō ĀĒāñ ,āāāā†ā † āŠ 'āā¶āāè † āŠāñ Ōā½āĀ † āŠĀ¶āñ ½āō ,āāāā†ā † āŠ ...
Ó½āā "ñ¶āāè 'āū|āāè Ōō ,āāāĀ|ā ,āāāā † āŠ ...Ó½āā † āŠāè
,āālāí¾ā † āŠ|āā Ōāñ|āāè Ōōý

āā † āŠŌāāè lāŌ|āi † āñŠ |āā'ā ½āō lāðāā® † āñŠ āāĒā †
,āālāí¾ā † āŠ ...Ó½āā † āŠāè ½āā"āā „Ōā lāŌ|āi † āñŠ ¾¼ā½āā¶ā
(m) 'āĀ āā¶ā¼āĀĀ † āŠĀ|āāè Ōō ý

‡ ā¾¾āā ...Ó½āā † āŠāè ½āā"āā ,āāōĀ ,ā¶¾ā † āŠāĀ † āŠāō 'āĀ ¼āāè
āā¶ā¼āĀĀ † āŠĀ|āāè Ōō ?

āā%āŠ¾āā † āŠĒāā'ā 4.4

- † āŠāúPā † āñŠ "āñ "āāè † āŠĀ Ēāō ý
- † † āŠ "āāè † āŠĀ † āñŠ ,āāāñ ¼āāŌā (1/2 ¼āāŌā) |ā † āŠ •āĒā ¼āĀò ý •āĒā
‡ āŠā |āā'ā ©ā½āĀ½āāèĀ † āŠāè ŌāŌā¾ā|āā Ōāñ —āā|ā † āŠĀò ý ¾āŌ
•āĒā † āŠā 'āÆāĀā½¼ā † āŠ |āā'ā Ōō ý
- ,āā fŌā •āĒā † āŠāñ āāŌ'āāāĀĀ Ēāō½'ā † āŠāè ŌāŌā¾ā|āā Ōāñ f|ā¶āā
Ōā½āĀ † āŠĀò āā † āŠ •āĒā † āŠā |āā'ā 'āÆāĀā½¼ā † āŠ |āā'ā Ōāñ

20°C °aü☐ •ã³⁄₄ã ý Ôãã©ã Öãè ³⁄₄ãÖ ¼ããè ¶ããñ> ‡ãŠÀò äã ‡ãŠ |ãã¹ã
 Îãðãã® ½ãò äã‡ãŠ|ã¶ãã Ôã½ã³⁄₄ã ÊãØãã ý
 □ ,ã°ã °iÔãÀñ °ããè ‡ãŠÀ ½ãò ¹ãÖÊãñ °ããè ‡ãŠÀ ‡ãñŠ °ãÀã°ãÀ •ãÊã
 Êãñ ‡ãŠÀ fÔãñ f|ã¶ãã Øã½ãÃ ‡ãŠÀò äã ‡ãŠ •ãÊã ‡ãŠã |ãã¹ã
 ¹ãÆãÀãã½¹⁄₄ã‡ãŠ |ãã¹ã Ôãñ 40°C °aü☐ •ã³⁄₄ãý fÔããè ‡ãñŠ Ôãã©ã-Ôãã©ã
 |ãã¹ã Îãðãã® ½ãò ÊãØãã Ôã½ã³⁄₄ã ¼ããè ¶ããñ> ‡ãŠÀò ý

‡ã<³⁄₄ãã ,ã¶ã¹⁄₄ãÎã Öãñ|ãã Öõ ?

°iÔãÀñ °ããè ‡ãŠÀ ‡ãñŠ •ãÊã ‡ãŠãñ Øã½ãÃ ‡ãŠÀ¶ãñ ½ãò ¹ãÖÊãñ
 °ããè‡ãŠÀ ‡ãŠãè ,ã¹ãñããã ,ããã£ã‡ãŠ Ôã½ã³⁄₄ã ÊãØããã Öõ ý fÔãÔãñ ‡ã<³⁄₄ãã
 äã¶ãÖ ‡ãŠÔãÃ äã¶ã ‡ãŠÊã|ãã Öõ ? ,ããã£ã ‡ãŠ |ãã¹ã |ã ‡ãŠ Øã½ãÃ
 ‡ãŠÀ¶ãñ ¹ãÀ ,ããã£ã‡ãŠ ,ããõÀ ‡ãŠ½ã |ãã¹ã |ã‡ãŠ Øã½ãÃ ‡ãŠÀ¶ãñ ¹ãÀ
 ‡ãŠ½ã ...Ó½ãã ÊãØãããè Öõ ý

...Ó½ãã ‡ãŠãè ½ãã¹ãã ÎãÖ|ã¹ ‡ãñŠ |ãã¹ãã¶ãÀ (¹ãÆãÀãã½¹⁄₄ã ‡ãŠ
 |ã©ãã ,ããã¶ã¹⁄₄ã |ãã¹ã ‡ãñŠ ,ã¶ãÀ t) ¹ãÀ äã¶ã¹⁄₄ãÃ ‡ãŠÀ|ããè Öõ ý

ãã%ãŠ³⁄₄ãã ‡ãŠÊãã¹ã 4.5

- ‡ãŠãúPã ‡ãñŠ °ããè‡ãŠÀ (A,B) Êãò ý
- ‡ãŠ °ããè‡ãŠÀ (A) ‡ãñŠ 1/ 2 ¼ããØã ‡ãŠãñ •ãÊã Ôãñ ¼ãÀò ý
- °iÔãÀñ °ããè ‡ãŠÀ (B) ½ãò ¼ããè „Ôã ‡ãñŠ ,ãã£ãñ ¼ããØã |ã ‡ãŠ
 Îã¶ãÔ¹ããã|ã |ãñÊã Êãò ý
- °ãñ¶ããò °ããè‡ãŠÀò ‡ãŠãñ °ãÀãè-°ãÀãè Ôãñ •ãÊã|ãñ Òì† äãÔ¹ãããÀ>
 Êãõ½¹ã Ôãñ 3-3 äã½ã¶ã> |ã‡ãŠ Øã½ãÃ ‡ãŠÀò ý
- ©ã½ããÃ½ããè>À ‡ãŠãè ÔãÖã³⁄₄ã|ãã Ôãñ °ãñ¶ããò °ããè‡ãŠÀò ½ãò ÀÊãñ
 ³Îããò ‡ãŠã |ãã¹ã —ãã|ã ‡ãŠÀò ý

A B



ããPã¹ã Ôãã0 4.5

°ãñ¶ããò ³Îããò ½ãò Ôãñ äã‡ãŠÔã ³Îã ‡ãŠã |ãã¹ã ,ããã£ã‡ãŠ Öõ ? |ãñÊã ‡ãŠã
 |ãã¹ã ,ããã£ã‡ãŠ Öõý fÔãÔãñ ‡ã<³⁄₄ãã äã¶ãÖ‡ãŠÔãÃ äã¶ã‡ãŠÊã|ãã Öõ ?

Ôã½ãã¶ã ³¼ã½ãã¶ã ‡ ãŠãè ää¼ã¶¶ã-ää¼ã¶¶ã ÌãÔ|ãì,ããò ‡ ãŠãñ
 Ôã½ãã¶ã Ôã½ã³¼ã |ã ‡ ãŠ (Ôã½ãã¶ã ¹ääÀ½ãã¶ã ½ãò ...Ó½ãã ºñ¶ãñ
 ¹ãÀ) Øã½ãÃ ‡ãŠÀ¶ãñ ¹ãÀ „¶ã‡ãñŠ |ãã¹ã ½ãò Ìãðãã® ,ãÊãØã- ,ãÊãØã
 Öãñ|ããè Ööý

fÔãÔãñ Ô¹ãÓ> Öãñ|ãã Öö äã ‡ ãŠ äã ‡ ãŠÔããè ¹ãã©ãÃ ‡ ãñŠ |ãã¹ã ½ãò
 äã¶ãããÍPã|ã Ìãðãã® ‡ ãñŠ äãÊã† ,ããÌãÍ¼ã ‡ ãŠ ...Ó½ãã ‡ ãŠãè ½ãã¹ãã „Ôã
 ¹ãã©ãÃ ‡ ãñŠ ³¼ã½ãã¶ã (m) ,ããòÀ |ãã¹ãã¶ãÀ t (|ãã¹ã Ìãðãã®) ‡ ãñŠ
 ,ãÊããÌãã ‡ ‡ ãŠ ,ããòÀ ‡ ãŠãÀ ‡ ãŠ ¹ãÀ äã¶ã¹¼ãÃÀ ‡ ãŠÀ|ããè Öö ý ¾ãÖ
 ‡ãŠãÀ‡ãŠ ‡ã<¾ãã Öö ?

¾ãÖ ‡ ãŠãÀ ‡ ãŠ „Ôã ¹ãã©ãÃ ‡ ãŠãè äãÌãããÌãÓ> ...Ó½ãã (S)Öö, •ããñ
 ¹ãã©ãÃ ‡ãŠãè ¹ãÆ‡ãðŠãã|ã ¹ãÀ äã¶ã¹¼ãÃÀ ‡ãŠÀ|ãã Öö ý

...Ó½ãã ‡ ãŠãè ½ãã¹ãã ÌãÔ|ãì ‡ ãñŠ ³¼ã½ãã¶ã,|ãã¹ãã¶ãÀ |ã©ãã
 äãÌãããÌãÓ> ...Ó½ãã ¹ãÀ äã¶ã¹¼ãÃÀ ‡ãŠÀ|ããè Ööý

‡ãìŠœ ,ããòÀ ¼ããè •ãã¶ãñ

...Ó½ãã ‡ãŠã ½ãã¹ã¶ã

äã‡ãŠÔããè ¹ãã©ãÃ ‡ãŠãñ äã¶ãããÍPã|ã |ãã¹ã |ã‡ãŠ Øã½ãÃ ‡ãŠÀ¶ãñ ‡ãñŠ
 äãÊã† ,ããÌãÍ¼ã ‡ ãŠ ...Ó½ãã ‡ãŠãè Øãã¶ã¶ã äã¶ã¹½¶ãããÊãããÆã|ã Ôãñã
 Ôãñ ‡ãŠãè •ãã|ããè Öö

**...Ó½ãã ‡ãŠãè ½ãã¹ãã = ¹ãã©ãÃ ‡ãŠã ³¼ã½ãã¶ã × ¹ãã©ãÃ ‡ãŠãè
 äãÌãããÌãÓ> ...Ó½ãã × ¹ãã©ãÃ ‡ãŠãè |ãã¹ãÌãðãã®**

¾ãããª ...Ó½ãã ‡ãŠãè ½ãã¹ãã ‡ãŠãñ `Q', ¹ãã©ãÃ ‡ãñŠ ³¼ã½ãã¶ã ‡ãŠãñ
 `m', ¹ãã©ãÃ ‡ãŠãè |ãã¹ã Ìãðãã® ‡ãŠãñ t Ôãñ ¹ãÆãããÌãÃ|ã äã‡ãŠ¾ãã
 •ãã¾ã |ããñ „‡ã<|ã Ôãñã ‡ãŠãñ äã¶ã¹½¶ã ¹ãÆ‡ãŠãÀ Ôãñ äãÊãÆã|ãñ Öö

[Q = m × S × Δ t]

† ‡ ãŠ ØãÆã½ã •ãÊã ‡ãñŠ |ãã¹ã ½ãò 1°C ‡ãŠã |ãã¹ã ¹ãããÀÌã|ãÃ¶ã ‡ãñŠ
 äãÊã† ...Ó½ãã ‡ãŠãè ‡ ‡ ãŠ äã¶ãããÍPã|ã ½ãã¹ãã ‡ãŠãè ,ããÌãÍ¼ã ‡ãŠ|ãã
 Öãñ|ããè Öö ý ...Ó½ãã ‡ãŠãè fÔã äã¶ãããÍPã|ã ½ãã¹ãã ‡ãŠãñ, ...Ó½ãã
 ‡ãŠã ½ãã¹ã ‡ãŠ ½ãã¶ã äãÊã¾ãã Øã¾ãã Öö ý ...Ó½ãã ‡ãŠã ½ãã¹ã ‡ãŠ
 ‡ãðŠÊããñÀãè Ööý

† ‡ ãŠ ØãÆã½ã •ãÊã ‡ãñŠ |ãã¹ã ½ãò 1°C ‡ãŠãè Ìãðãã® ‡ãñŠ äãÊã†
 ,ããÌãÍ¼ã‡ãŠ ...Ó½ãã ‡ãŠãè ½ãã¹ãã 1 ‡ãðŠÊããñÀãè Öãñ|ããè Öö ý

,ãÌãÔ©ãã ¹ãããÀÌã|ãÃ¶ã :-

¹ãã©ãÃ ‡ãŠãè äã‡ãŠ|ã¶ããè ,ãÌãÔ©ãã†ú Öö ?

¹ãã©ãÃ ‡ãŠãè |ããè¶ã ,ãÌãÔ©ãã†ú -ÝãñÔã, ³Ìã |ã©ãã ØãòÔã Öãñ|ããè Öö ý

ãã%ãŠ¾ãã ‡ãŠÊãã¹ã 4.6

- ‡ăŠăŭPă ‡ăŋŠ †‡ăŠ °ăăè‡ăŠÀ ½ăò °ă'ăĂŠ ‡ăŋŠ ‡ăİŠœ ›İ‡ăŠŭjŋ Êăòý
- „Ôăŋ āăÔ'ăăăÀ› Êăô½'ă Ôăŋ Øă½ăĂ ‡ăŠĂò ý
- ‡ă<¾ăă Ôăŋ|ăă Öö ?
- °ă'ăĂŠ (ŸăŋÔă ,ăİăÔ©ăă Ôăŋ) •ăÊă (³İă ,ăİăÔ©ăă) ½ăò °ăÊă¶ăŋ ÊăØă|ăăè Ööý
- ,ăă „Ôăŋ ,ăăôÀ Øă½ăĂ ‡ăŠĂòý ‡ă<¾ăă Ôăŋ|ăă Öö ?
- •ăÊă (³İă ,ăİăÔ©ăă Ôăŋ) ØăôÔăăè¾ăă ,ăİăÔ©ăă (¼ăă'ă) ½ăò °ăÊă •ăă|ăă Öö ý

बर्फ (टोस) $\xrightarrow{\text{गर्म करने पर}}$ जल (द्रव) $\xrightarrow{\text{गर्म करने पर}}$ गैस (भाप)

fÔă 'ăÆ‡ăŠăÀ ‡ăŠă āă%ăŠ¾ăă ‡ăŠÊăă'ă ½ăăŋ½ăă ‡ăŋŠ ›İ‡ăŠŭjŋ ‡ăŋŠ Ôăă©ă ¼ăăè ‡ăŠĂòý ‡ă<¾ăă Ôăŋ|ăă Öö ?

मोम (टोस) $\xrightarrow{\text{गर्म करने पर}}$ पिघला मोम (द्रव) $\xrightarrow{\text{गर्म करने पर}}$ गैस

'ăă©ăĂ ‡ăŠăŋ ØăôÔăăè¾ăă ,ăİăÔ©ăă Ôăŋ ³İă |ă©ăă ŸăŋÔă ,ăİăÔ©ăă ½ăò 'ăăăÀİăă¶ăă ‡ăôŠÔăŋ āă‡ăŠ¾ăă •ăă|ăă Öö ? ŸăĴă ‡ăŠĂ¶ăŋ 'ăÀ 'ăă©ăĂ ØăôÔă Ôăŋ ³İă ,ăİăÔ©ăă ½ăò |ă©ăă ,ăăôÀ ,ăăăæă‡ăŠ ŸăĴă ‡ăŠĂ¶ăŋ 'ăÀ ŸăŋÔă ,ăİăÔ©ăă ½ăò °ăÊă •ăă|ăă Öö ý

गैस (भाप) $\xrightarrow{\text{ठंडा करने पर}}$ जल $\xrightarrow{\text{ठंडा करने पर}}$ बर्फ

‡ăİŠœ ,ăăôÀ ¼ăăè •ăă¶ăò :

1- peue Jee<he keâs oÇJe ces yeoue peeves keâer efkeÇâÛee keâes mebleveve keânles nwb~

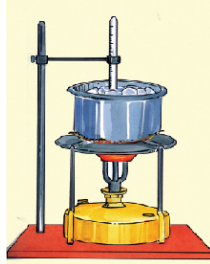
2- ‡ăİŠœ 'ăă©ăĂ †ŋÔăŋ Ôăŋ|ăă Ööă •ăăŋ Øă½ăĂ ‡ăŠĂ¶ăŋ 'ăÀ ŸăŋÔă ,ăİăÔ©ăă Ôăŋ Ôăăæăŋ ØăôÔăăè¾ăă ,ăİăÔ©ăă ½ăò 'ăăăÀİăă¶ăă Ôăŋ •ăă|ăă Ööý †ŋÔăŋ 'ăă©ăăô ‡ăŠăŋ „İăĂ'ăă|ăă •ăă©ăĂ ‡ăŠÔăŋ Ööý •ăôÔăŋ - ‡ăŠ'ăİÀ, ¶ăăôÔăăÀ ,ăăăăý

3- efkeâmeer oÇJe keâes Jee<he ces yeoueves keâer efkeÇâÛee Jee<heve keânueeleer nw~

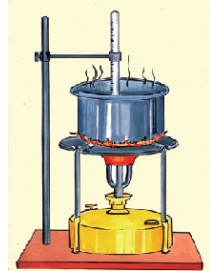
ÔăÊă¶ăăă‡ăŠ:

ăă%ăŠ¾ăă ‡ăŠÊăă'ă 4.7

†‡ăŠ ¼ăÔăăô¶ăŋ ¾ăă °ăăè‡ăŠÀ ½ăò °ă'ăĂŠ ‡ăŠă ›İ‡ăŠŭjă Êăòý fÔă ›İ‡ăŠŭjŋ ‡ăŠăŋ Øă½ăĂ ‡ăŠĂòý ‡ă<¾ăă °ŋÆă|ăă Öö ? °ă'ăĂŠ āă'ăÛăÊă¶ăŋ ÊăØă|ăăè Öö |ă©ăă 'ăă¶ăăè ½ăò °ăÊă¶ăŋ ÊăØă|ăăè Öö(ăăPăă 4û.6a)ý 'ăÆăĂ½ă¼ă ½ăò āă'ăÛăÊăŋ Ôİ¾ăŋ 'ăă¶ăăè ‡ăŠă |ăă'ă 0°C Ôăè ÀÔăă Ööý 'ăă¶ăăè ‡ăŠă |ăă'ă |ăă |ăăŠ 0°C ÀÔăă Öö •ăă |ăăŠ āă‡ăŠ 'ăİĂăè °ă'ăĂŠ āă'ăÛăÊă ‡ăŠÀ 'ăă¶ăăè ½ăò ¶ă °ăÊă •ăă¾ăăý



ããPã"ã Ôãã0 4.6 a



ÔãÊã¶ããã¶ãŠ ¶ãŠã 'ãÆ¼ããñÔã

ããPã"ã Ôãã0 4.6b

¶ã<lã©ã¶ããã¶ãŠ ¶ãŠã 'ãÆ¼ããñÔã

lãÖ äã¶ãããlPã|ã |ãã'ã äã•ãÔã 'ãÀ ¶ãŠãñfÃ YñÔã ØãÀ½ã ¶ãŠÀ¶ãñ
'ãÀ ³lã ½ãò °ãÊã|ãã Öö „Ôã 'ãã©ãÃ ¶ãŠã ØãÊã¶ããã ¶ãŠ
¶ãŠÖÊãã|ãã Ööý °ã'ãÃŠ ¶ãŠã ØãÊã¶ããã¶ãŠ 0°C Ööý

¶ã<lã©ã¶ããã¶ãŠ:

ãã%ãŠ¼ãã ¶ãŠÊãã'ã 4.8

ãã%ãŠ¼ãã ¶ãŠÊãã'ã 4ü.7 ¶ãñŠ ¼ãØããõ¶ãñ ¶ãñŠ 0°C lããÊãñ 'ãã¶ããè ¶ãŠãñ
Øã½ãÃ ¶ãŠÀöý 'ãã¶ããè ¶ãŠã |ãã'ã °ãüç|ãã Öö ý'ãã¶ããè ¶ãŠã |ãã'ã
•ãã 100°C |ã¶ãŠ 'ãÖüãlPã •ãã|ãã Öö |ããñ °ãè Øã¼ããè ...Ó½ãã Öãñ 'ãã¶ããè
¶ãŠã |ãã'ã ¶ãÖãè °ãüç|ãã Öö ,ããõÀ 'ãã¶ããè „°ãÊã¶ãñ ÊãØã|ãã Öö (ããPã"ã
4.66b)ýÔ'ãÓ Öö äã¶ãŠ 100°C |ãã'ã 'ãÀ 'ãã¶ããè ¶ãŠãñ °ãè Øã¼ããè ...Ó½ãã
'ãã¶ããè ¶ãŠãñ •ãÊãlããÓ'ã ½ãò °ãÊã ãñ|ããè Öö ,ã©ããÃ|ãá ³lã ¶ãŠãñ
ØãõÔããè¼ã ,ãlãÔ©ãã ½ãò °ãÊã¶ãñ ½ãò l³¼ã¼ã Öãñ|ããè Ööý

lãÖ äã¶ãããlPã|ã |ãã'ã äã•ãÔã 'ãÀ ¶ãŠãñfÃ ³lã „°ãÊã|ãã Öö ,ããõÀ
ØãõÔããè¼ã ,ãlãÔ©ãã ½ãò °ãÊã|ãã Öö lãÖ äã³¼ãñ Øã¼ãñ ³lã ¶ãŠã
¶ã<lã©ã¶ããã ¶ãŠ ¶ãŠÖÊãã|ãã Ööý 'ãã¶ããè ¶ãŠã ¶ã<lã©ã¶ããã ¶ãŠ
100°C Öö ý

'ãÆÔããÀ ('ãõŠÊã¶ãã |ã©ãã äãÔã¶ãlŠü;¶ãã) :-

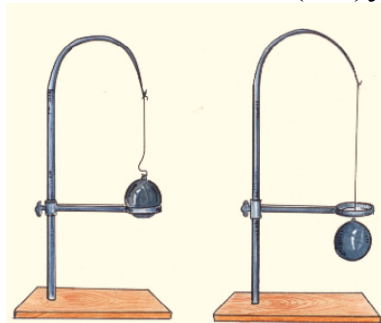
YñÔã ¶ãŠã |ãã'ã °ãüç|ãñ 'ãÀ 'ãÆÔããÀ ¶ãŠãè Üã¶ãã Ö½ã
ãã¶ã½¶ããÊãããCEã|ãã äã%ãŠ¼ãã ¶ãŠÊãã'ããò Öãñ äãCEãã Ôã¶ãŠ|ãññ Öö -

YñÔãããñ ¶ãŠã 'ãÆÔããÀ :-

,ãã'ã¶ãñ ¶ãñ ¢ñ£ää ÖãñØää äã‡ãŠ Ö›æÊä ‡ãñŠ ¢ñ äãØãÊääÔã •ã°ã ‡‡ãŠ ¢¹ÔãÀñ ½ãò 'ããŠÔã •ãã|ãñ Ööâ |ããñ „¶Öò Øã½ãÃ ‡ãŠÀ‡ãñŠ ,ããÔãã¶ãæ Öãñ äã¶ã‡ãŠãÊä Êãñ|ãñ Ööý fÔãæ 'ãÆ‡ãŠãÀ •ãð½ã ‡ãŠãè °ããñ|ãÊä ‡ãñŠ □‡ã‡ãŠ¶ã ‡ãŠãñ Øã½ãÃ ‡ãŠÀ‡ãñŠ fÔãñ ,ããÔãã¶ãæ Öãñ £ããñÊä Êãñ|ãñ Ööý ,ããf¾ãñ äãlãPããÀ ‡ãŠÀò äã‡ãŠ ‡ñÔã ‡ã¾ããò ‡ãŠÀ|ãñ Ööây

ãã%ãŠ¾ãã ‡ãŠÊãã'ã 4.9

- £ãã|ãì ‡ãŠãè ‡‡ãŠ æãñ›æ Øãòª Êãò ý
- £ãã|ãì ‡ãŠã ‡‡ãŠ æÊÊãã Êãò äã•ãÔã‡ãŠã ,ãã¶|ãããÀ‡ãŠ Ì¾ããÔã f|ã¶ãã Öãñ äã‡ãŠ Øãòª ,ããÔãã¶ãæ Öãñ æÊÊãñ ‡ãñŠ ,ããÀ-¹ããÀ •ãã Ôã‡ãñŠ ý
- Øãòª ‡ãŠãñ äãÔ¹ãããÀ› Êãð½ª ‡ãŠãè ÔãÔã¾ã|ãã Öãñ ‡ãìŠæ ¢ñÀ |ã‡ãŠ ØãÀ½ã ‡ãŠÀò ý
- ,ã°ã Øãòª ‡ãŠãñ æÊÊãñ ‡ãñŠ ...¹ãÀ À£ãò ý
- ªñ£ãò ‡ã¾ãã Öãñ|ãã Öö ? Øã½ãÃ ‡ãŠÀ¶ãñ 'ãÀ Øãòª æÊÊãñ ‡ãñŠ ,ããÀ-¹ããÀ ¶ãÖãè •ãã ÀÖãè Ööý ‡ã¾ããò ? Øã½ãÃ ‡ãŠÀ¶ãñ 'ãÀ Øãòª ‡ãŠã ,ãã‡ãŠãÀ °ãü□ •ãã|ãã Öö ,ã©ããÃ|ãã fÔã½ãò 'ãÆÔããÀ Öãñ •ãã|ãã Ööý
- Øãòª ‡ãŠãñ æÊÊãñ ‡ãñŠ ...¹ãÀ ©ããñü|ãè ¢ñÀ |ã‡ãŠ À£ãã ÀÖ¶ãñ ¢ò äã•ãÔãÔãñ Øãòª Ýã|ãè Öãñ •ãã¾ã äãPãã (4.7)ý



ØãÀ½ã Øãòª

Ýã|ãè Øãòª

ØãÀ½ã ‡ãŠÀ¶ãñ ‡ãñŠ °ããª

Ýã|ã ‡ãŠÀ¶ãñ ‡ãñŠ °ããª

ããPãã Ôãã0 4.7Üãã|ãì ½ãò 'ãÆÔããÀ ‡ãŠã 'ãÆ¾ããñÔã

‡ã¾ãã Öãñ|ãã Öö ? Øãòª æÊÊãñ ‡ãñŠ ,ã¶À Öãñ Öãñ|ããè ÖìfÃ ¶ããèPãñ PãÊããè •ãã|ããè Öö ý ‡ã¾ããò? Ýã|ãè Öãñ¶ãñ 'ãÀ Øãòª ‡ãŠã ,ãã‡ãŠãÀ ‡ãŠ½ã Öãñ •ãã|ãã ÖöýfÔãÔãñ ‡ã¾ãã äã¶ãÔ‡ãŠÓãÃ äã¶ã‡ãŠÊã|ãã Öö ?

1. £ãã|ãì ‡ãñŠ ÝãñÔã 'ãª©ãÃ ØãÀ½ã ‡ãŠÀ¶ãñ 'ãÀ 'ãðŠÊã|ãñ Öö |ã©ãã Ýã|ã ‡ãŠÀ¶ãñ 'ãÀ äãÔã‡ãìSü|ãñ Öö ý
2. ØãÀ½ã ‡ãŠÀ¶ãñ 'ãÀ ÝãñÔããññã ‡ãñŠ ,ãã‡ãŠãÀ ½ãò Ìãðãã® ‡ãŠãñ 'ãÆÔããÀ ‡ãŠÖ|ãñ Öö ý

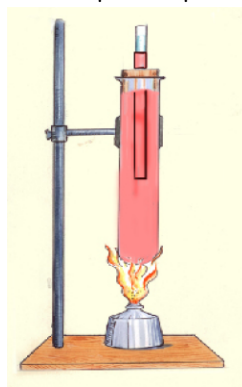
³Ìǎǎò ‡ǎŠǎ ¹ǎÆÔǎǎÀ :-

‡ǎ<³⁄₄ǎǎ ,ǎǎ¹ǎ •ǎǎ¶ǎǎǎ Öö ǎǎ ‡ǎŠ Øǎ½ǎǎ ‡ǎŠÀ¶ǎǎ ¹ǎÀ ³Ìǎǎò ½ǎò ¼ǎǎè ¹ǎÆÔǎǎÀ Öǎǎǎǎ Öö?

ǎǎ%ǎŠ³⁄₄ǎǎ ‡ǎŠÊǎǎ¹ǎ 4.10

- ‡ǎŠǎúPǎ ‡ǎŠǎè ‡ǎŠ ¹ǎÀÆǎ¶ǎÊǎǎè Êǎò ý
- ǎǎ‡ǎŠÔǎǎè °ǎǎǎ¶ǎ ½ǎò ¹ǎǎ¶ǎǎè (•ǎÊǎ) Êǎǎ‡ǎŠÀ „Ôǎ½ǎò ©ǎǎǎǎǎ ÊǎǎÊǎ ÀǎØǎ ,ǎ©ǎǎǎ ÊǎǎÊǎ ¹ǎǎ ‡ǎÊǎò |ǎǎǎǎ‡ǎŠ •ǎÊǎ ÀǎØǎǎè¶ǎ Öǎǎ •ǎǎ³⁄₄ǎý
- ÀǎØǎǎè¶ǎ •ǎÊǎ Ôǎǎ ¹ǎÀÆǎ¶ǎÊǎǎè ‡ǎŠǎǎ ¹ǎǎÀǎ ¼ǎÀòý
- À°ǎÀ ,ǎ©ǎǎǎ ‡ǎŠǎ ‡ǎŠ ‡ǎŠǎè ‡ǎŠ ‡ǎŠ ‡ǎúǎ ‡ǎǎǎǎ Êǎò ǎǎ•ǎÔǎ ‡ǎǎŠ ½ǎǎ³⁄₄ǎ ½ǎò ,ǎǎÀ-¹ǎǎÀ œǎª Öǎǎ ý
- ‡ǎŠǎ ‡ǎŠ ‡ǎǎŠ œǎª ½ǎò ‡ǎŠǎúPǎ ‡ǎŠǎè ‡ǎŠ °ǎǎÀǎè ‡ǎŠ (¹ǎǎÊǎǎè) ¶ǎÊǎǎè ǎǎPǎª 4.8‡ǎǎŠ ,ǎ¶ǎǎÔǎǎÀ ‡ǎÊǎò ,ǎǎÔÀ ‡ǎúǎ ‡ǎŠǎǎ ¹ǎÀÆǎ¶ǎÊǎǎè ½ǎò ÊǎØǎǎ °òý
- ‡ǎŠǎúPǎ ‡ǎŠǎè ¶ǎÊǎǎè ½ǎò ÀǎØǎǎè¶ǎ •ǎÊǎ ‡ǎǎŠœ ...úPǎǎfǎ |ǎ‡ǎŠ Pǎúǎ •ǎǎ³⁄₄ǎǎØǎǎ ý ‡ǎŠǎúPǎ ‡ǎŠǎè ¶ǎÊǎǎè ½ǎò •ǎÊǎ ‡ǎŠǎè ÔǎǎÖ ¹ǎÀ ǎǎ¶ǎǎǎ¶ǎ ÊǎØǎǎ†ú ý
- ,ǎª ¹ǎÀÆǎ¶ǎÊǎǎè ‡ǎŠǎǎ ǎǎÔ¹ǎǎǎÀ Êǎò½¹ǎ Ôǎǎ ©ǎǎǎǎǎè ¹ǎÀ |ǎ‡ǎŠ Øǎ½ǎǎ ‡ǎŠÀò ý ‡ǎŠǎúPǎ ‡ǎŠǎè ¶ǎÊǎǎè ½ǎò •ǎÊǎ ‡ǎǎŠ |ǎÊǎ ‡ǎŠǎǎ ¹ǎÆǎò (ǎǎPǎª 4.8)ý

‡ǎŠǎúPǎ ‡ǎŠǎè ¶ǎÊǎǎè



ÀǎØǎǎè¶ǎ •ǎÊǎ

ǎǎPǎª Ôǎǎ0 4.8 Øǎ½ǎǎ ‡ǎŠÀ¶ǎǎ ¹ǎÀ ³Ìǎ ½ǎò ¹ǎÆÔǎǎÀ

- ǎÊǎ ‡ǎǎŠ |ǎÊǎ ½ǎò ‡ǎ<³⁄₄ǎǎ ¹ǎǎǎÀǎǎǎ¶ǎ Öǎǎǎǎ Öö ? ¶ǎÊǎǎè ½ǎò •ǎÊǎ ‡ǎŠǎ |ǎÊǎ ¹ǎÔÊǎǎ ‡ǎŠǎè |ǎÊǎ¶ǎǎ ½ǎò ,ǎǎǎǎǎ‡ǎŠ ...úPǎǎfǎ |ǎ‡ǎŠ Pǎúǎ •ǎǎǎ Ööý
- ,ǎª ¹ǎÀÆǎ¶ǎÊǎǎè ‡ǎŠǎǎ Ýǎǎ ‡ǎŠÀò ý ¶ǎÊǎǎè ½ǎò •ǎÊǎ ‡ǎǎŠ |ǎÊǎ ‡ǎŠǎǎ ǎǎ¹ǎŠÀ ¹ǎÆǎò ý ‡ǎ<³⁄₄ǎǎ Öǎǎǎǎ Öö ? ¶ǎÊǎǎè ½ǎò •ǎÊǎ ‡ǎŠǎ |ǎÊǎ

¶āāèPāñ ,āā •āā|āā Öō ý
 fÔāÔāñ ‡ā<¼āā āā¶āÓ‡āŠÓāÃ āā¶ā‡āŠÊā|āā Öō ?
 YāñÔā ‡āŠāè ¼āāúāā|ā ³lā ¼āāè Øā½āÃ ‡āŠÀ¶āñ 'āÀ 'āōŠÊā|āñ Öō
 |ā©āā Yā|ā
 ‡āŠÀ¶āñ 'āÀ āāÔā‡āiSü|āñ Öō ,ā©āāÃ|āá ³lāāò ½āò ¼āāè 'āÆÔāāÀ
 Ôāñ|āā Öō ý

ÔāōÔāāò ‡āŠā 'āÆÔāāÀ :-

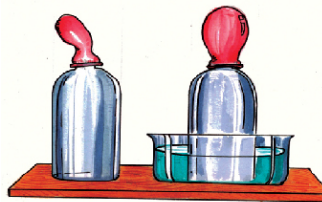
fÔāāè 'āÆ ‡āŠāÀ ,āā'ā •āā¶ā¶ā PāāÖòØāñ āā ‡āŠ ‡ā<¼āā Øā½āÃ
 ‡āŠÀ¶āñ 'āÀ ØāōÔāāò ½āò ¼āāè 'āÆÔāāÀ Ôāñ|āā Öō ?

āā%āāŠ¾āā ‡āŠÊāā'ā 4.11

- ‡āŠāúPā ‡āŠāè ‡āŠ ĄāāÊāāè |ā©āā ÔlāPœ œāñ>āè °āāñ|āÊā Êāòý
- fÔā ‡āñŠ ½āúìÖ 'āÀ āāPā"ā 4.9 ‡āñŠ ,ā¶āiÔāāÀ āā°ā¶ā 'āiŠÊāā Òì,āā
 Øāi°āāÀā °āāúāāòý
- ,ā°ā °āāñ|āÊā ‡āŠāñ Pāāöü|ñ ½āiúÖ ‡āñŠ °ā|āÃ¶ā ½āò ÀÆāò ý

āā'āPā‡āŠā Øāi°āāÀā

'āiŠÊāā Øāi°āāÀā



lāā¾āi

āāPā"ā Ôāā0 4.9 ØāōÔā ‡āñŠ 'āÆÔāāÀ ‡āŠā 'āÆ¾āāñØā

- fÔā °ā|āÃ¶ā ½āò Øā½āÃ 'āā¶āāè |āÊāòý
- °āāñ|āÊā ‡āñŠ ½āúìÖ ½āò ÊāØāñ Øāi°āāÀñ ‡āŠā ,ālāÊāāñ‡āŠ¶ā ‡āŠÀò
 ý
 ‡ā<¼āā Ôāñ|āā Öō ? Øāi°āāÀā 'āiŠÊā •āā|āā Öōý Øāi°āāÀā ‡ā<¼āāò
 'āiŠÊā •āā|āā Öō ? Øā½āÃ •āÊā ‡āñŠ ‡āŠāÀ¥ā °āāñ|āÊā ‡āñŠ ,ā¶ā ‡āŠāè
 Ôlāā Øā½āÃ Ôāñ ‡āŠÀ 'āōŠÊā|āāè Öō •āāñ °āāñ|āÊā ‡āñŠ ½āúìÖ 'āÀ
 ÊāØāñ Øāi°āāÀñ ½āò 'āÆlāñlā ‡āŠÀ|āāè Öō āā•āÔā ‡āñŠ ‡āŠāÀ¥ā
 Øāi°āāÀā 'āiŠÊā •āā|āā Öōý
- °āāñ|āÊā ‡āŠāñ Øā½āÃ •āÊā Ôāñ āā¶ā‡āŠāÊā ‡āŠÀ Yā|ā ‡āŠÀñā |ā©āā
 Øāi°āāÀñ ‡āŠā ,ālāÊāāñ‡āŠ¶ā ‡āŠÀòý ‡ā<¼āā Ôāñ|āā Öō ? Øāi°āāÀā
 'āi¶ā: āā'āPā‡āŠ •āā|āā Öō ý

fÔāÔāñ ‡ā<¼āā āā¶āÓ‡āŠÓāÃ āā¶ā‡āŠÊā|āā Öō ?

YāñÔā |ā©āā ³lā ‡āŠāè ¼āāúāā|ā Øā½āÃ ‡āŠÀ¶āñ 'āÀ ØāōÔāāò ½āò
 ¼āāè 'āÆÔāāÀ Ôāñ|āā Öōý

Øã½ãÃ ‡ãŠÀ¶ãñ 'ãÀ ØãõÔãò 'ãõŠÊã|ããè Öö |ã©ãã Ýâ;ã ‡ãŠÀ¶ãñ 'ãÀ
ããÔã‡ãîŠü;ããè Öö ý

...Ó½ãã ‡ãŠã ÔãâPãÀ¥ã :-

Øã½ãÃ Pãã¾ã Ô>ãèÊã ‡ ãñŠ ÆããÊããè ããØãÊããÔã ½ãò |ãÊã¶ãñ Ôãñ
‡ã<¾ãã Öãñ|ãã Öö ? ããØãÊããÔã Øã½ãÃ Öãñ •ãã|ãã Öö ý Æãã|ãî ‡ãŠãè œü;
‡ãñŠ †‡ãŠ ããÔãÀñ ‡ãŠãñ Øã½ãÃ ‡ãŠÀ¶ãñ 'ãÀ ‡ã<¾ãã Öãñ|ãã Öö ? ‡ãîŠœ
ªñÀ ½ãò œü; ‡ãŠã ºîÔãÀã ããÔãÀã ¼ããè Øã½ãÃ Öãñ •ãã|ãã Öö ý Øã½ãÃ
Pãã¾ã Ôãñ ¼ãÀã ‡ãŠ'ã ‡ãîŠœ ºñÀ ÆãîÊãã ÀÆã ºñ¶ãñ Ôãñ Pãã¾ã ‡ãñŠ
|ãã'ã ½ãò ‡ã<¾ãã 'ããÀÌã|ãÃ¶ã Öãñ|ãã Öö ? Pãã¾ã Ýâ;ãè Öãñ •ãã|ããè Ööý
,ããØã ‡ ãñŠ Ôãã½ã¶ãñ ‡ãîŠœ ºìÀãè 'ãÀ Æãü;ñ Öãñ¶ãñ 'ãÀ ‡ã<¾ãã
,ã¶ãî¼ãìã Öãñ|ãã Öö ? ÍãÀãèÀ Øã½ãÃ Öãñ¶ãñ ÊãØã|ãã Öö ý

f¶ã Ôã¼ããè ãã%ãŠ¾ãã,ããò Ôãñ ‡ã<¾ãã ãã¶ãÓ‡ãŠÓãÃ ãã¶ã‡ãŠÊã|ãã Öö ?
f¶ã ãã%ãŠ¾ãã,ããò Ôãñ Ô'ãÓ> Öö ãã‡ãŠ ...Ó½ãã ‡ãŠã ÔãâPãÀ¥ã
‡‡ãŠ ÍãÔ|ãî Ôãñ ºîÔãÀãè ÍãÔ|ãî ½ãò, ‡‡ãŠ ÔãâPãÀ Ôãñ ºîÔãÀñ ÔãâPãÀ
|ã‡ãŠ |ã©ãã ÍãÔ|ãî ‡ãñŠ †‡ãŠ ¼ããØã Ôãñ ºîÔãÀñ ¼ããØã |ã‡ãŠ Öãñ|ãã Ööý
...Ó½ãã ÔãâPãÀ¥ã ‡ãŠãè ãã %ãŠ¾ãã ‡ãŠãñ ...Ó½ãã ‡ãŠã
ÔãâPãÀ¥ã ‡ãŠÖ|ãñ Ööý

...Ó½ãã ‡ãŠã ÔãâPãÀ¥ã ãã‡ãŠÔã ‡ãŠãÀ¥ã Ôãñ Öãñ|ãã Öö ?,ããf† •ãã¶ãòý

ãã%ãŠ¾ãã ‡ãŠÊãã'ã 4.12

□ ÊããñÖñ ,ã©ãìãã ãã‡ãŠÔããè Æãã|ãî ‡ãñŠ ºãñ Ôã½ãã¶ã ,ãã¾ã|ãã ‡ãŠãÀ
»ì‡ãŠü;ñ Êãòý

□ f¶ã½ãò Ôãñ †‡ãŠ »ì‡ãŠü;ñ ‡ãŠãñ ‡ãîŠœ ºñÀ |ã‡ãŠ Øã½ãÃ ‡ãŠÀòý
ºîÔãÀñ »ì‡ãŠü;ñ ‡ãŠãñ ¾ãã©ããìã|ãã ÀÖ¶ãñ ºòý

□ ,ãª ºîÔãÀñ »ì‡ãŠü;ñ ‡ãŠãñ 'ãÔÊãñ »ì‡ãŠü;ñ ‡ãñŠ ...'ãÀ ,ã©ãìãã
Ôãã‡ãŠÀ ÀÆãòý

□ ‡ãîŠœ ºñÀ ºããª ºãñ¶ããò »ì‡ãŠü;ãò ‡ãŠã |ãã'ã —ãã|ã ‡ãŠÀòý

|ãã'ã ½ãò ‡ã<¾ãã ,ã¶ãÀ ,ãã|ãã Öö ? ºîÔãÀñ »ì‡ãŠü;ñ ‡ãŠã |ãã'ã ºãüœ •ãã|ãã
Ööý

fÔãÔãñ ‡ã<¾ãã ãã¶ãÓ‡ãŠÓãÃ ãã¶ã‡ãŠÊã|ãã Öö ?

ºãñ ÍãÔ|ãî,ããò ‡ãñŠ ºããèPã ...Ó½ãã ‡ãŠã ÔãâPãÀ¥ã |ãã'ãã¶ãÀ ‡ãñŠ
‡ãŠãÀ¥ã Öãñ|ãã Ööý ...Ó½ãã ‡ãŠã ÔãâPãÀ¥ã ,ãããã ‡ãŠ |ãã'ã
ÍããÊããè ÍãÔ|ãî Ôãñ ‡ãŠ½ã |ãã'ã ÍããÊããè ÍãÔ|ãî ‡ãŠãè ,ããñÀ Öãñ|ãã
Ööý

...Ó½ãã ‡ãŠã ÔãâPãÀ¥ã ãã¶ã½¶ããÊãããÆã|ã |ããè¶ã ããìãããã¾ããò 'ãÀã
Öãñ|ãã Öö :-

1.PããÊã¶ã (Conduction) 2.ÔãâìãÖ¶ã (Convection) 3.ããìããã‡ãŠÀ¥ã (Radiation)

1. PããÊã¶ã :-

ãä%ãŠ¾ãã †ãŠÊãã¹ã 4.13

Ô>æÊã †ãñŠ Þã½½ãÞã †ãŠã ††ãŠ ããÔãÀã ¼ãØãñ¶ãñ †ãñŠ „°ãÊã|ãñ •ãÊã
½ãò ÀÆãò ý Þã½½ãÞã †ãñŠ ¹ÔãÀñ ããÔãÀñ †ãŠãñ Ôã©ã Ôãñ 'ã†ãŠüñ
ÀÖò (ããÞãã 4.10)ý †ã¾ãã Ôãñ|ãã Öò ?

ØãÀ½ã 'ãã¶ããè



ããÞãã Ôãã0 4.10

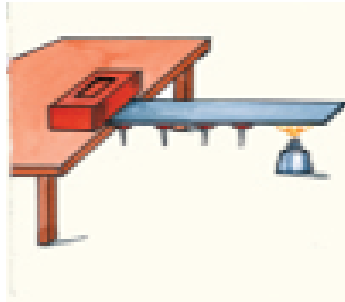
ÞããÊã¶ã ãã|ããããã †ãŠã 'ãÆ¾ããñØã

Þã½½ãÞã †ãŠã ¹ÔãÀã ããÔãÀã ...Ó½ãã ãã½ãÊã¶ãñ †ãñŠ †ãŠãÀ¶ã
£ããèÀñ-£ããèÀñ †ãŠã'ãŠãè Øã½ãÃ Ôãñ •ãã|ãã Öòý „°ãÊã|ãñ •ãÊã †ãŠãè ...
Ó½ãã Þã½½ãÞã †ãñŠ ††ãŠ ããÔãÀñ Ôãñ ¹ÔãÀñ ããÔãÀñ |ã†ãŠ †ãðŠÔãñ
'ãÖúiÞã|ããè Öò ?

,ãã¹ã •ã¶ã|ãñ Öò ãã†ãŠ 'ãÆ¾ããñ†ãŠ 'ãã©ãÃ ,ã¶ãì,ããò Ôãñ ãã½ãÊã†ãŠã
°ã¶ãã Öãñ|ãã Öò ý Þã½½ãÞã †ãŠã •ããñ ããÔãÀã „°ãÊã|ãñ •ãÊã ½ãò Öò
„Ôã†ãŠã |ãã¹ã °ãüç|ãã Öò ý |ã¹ã ,ã¶ãì ,ã¹ã¶ããè ...Ó½ãã ,ã¹ã¶ãñ 'ãüãñÔããè
,ã¶ãì †ãŠãñ ³ñ|ãñ Öò ý 'ãì¶ã: ¾ãñ ,ã¶ãì ,ã¹ã¶ããè ...Ó½ãã †ãŠã
Ô©ãã¶ã¶ãÀ¶ã ,ã¹ã¶ãñ 'ãüãñÔããè ,ã¶ãì,ããò †ãŠãñ †ãŠã|ãñ Öò ý fÔã
'ãÆ†ãŠãÀ ...Ó½ãã ,ããã£ã†ãŠ |ãã¹ã Ôãñ †ãŠ½ã |ãã¹ã †ãñŠ ããÔãÀñ |ã†ãŠ
'ãÖúiÞã •ãã|ããè Öò ,ããðÀ †ãìŠœ Ôã½ã¾ã °ããª Þã½½ãÞã †ãŠã ¹ÔãÀã
ããÔãÀã ¼ããè Øã½ãÃ Ôãñ •ãã|ãã Öòý ...Ó½ãã ÔããÞãÀ¶ã †ãŠãè ¾ãÖ
ãã|ãããããÞããÊã¶ã †ãŠÖÊãã|ããè Öò ý

ãä%ãŠ¾ãã †ãŠÊãã¹ã 4.14

- ÊããñÖñ †ãŠãè ††ãŠ 'ã>Àãè / Ô†ãñŠÊã Êãò ý
- 'ã>Àãè †ãñŠ ...¹ãÀ Ôã½ãã¶ã ¹ããè 'ãÀ ½ããñ½ã †ãŠãè ÔãÖã¾ã|ãã Ôãñ
ÞããÀ |ÊãfãØã ãã¹ã¶ãò 1,2,3 |ã©ãã 4 ããÞã¹ã†ãŠã °òý
- ,ãªã 'ã>Àãè †ãŠãñ ããÞãã (4.11) ,ã¶ãìÔããÀ ½ãñ•ã 'ãÀ ÀÆã †ãŠã
fÔã†ãñŠ ††ãŠ ããÔãÀñ †ãŠãñ fÃ> Ôãñ °ãã °ò ý



aaBā'a Ōāā0 4.11 PaaĒaŋā aalāāāāā †āŠā 'āĒ%āānŌā/'āĒ'īāĀŋā

□ 'īŌāĀñ āāŌāĀñ † āŠāñ āāŌ'āāāĀ Ēāō½'ā † āŠāē ŌāŌā¾ā|āā Ōāñ Ōā½āĀ †āŠĀōý †ā<¾āā Ōāñ|āā Ōō ?

Ōā½āĀ †āŠĀŋāñ 'āĀ āā'āŋāō ††āŠ-††āŠ †āŠĀ †āñŠ āāŌāĀŋāñ ĒāŌā|āāē Ōō ý † āŠāōŋā Ōāāē āā'āŋā Ōā'āŌāñ 'āŌĒāñ āāŌāĀ|āāē Ōō ? āā•āŌā āāŌāĀñ †āŠāñ Ōā½āĀ †āŠĀ ĀŌñ Ōō „Ōā†āñŠ 'āāŌā ĪāāĒāāē āā'āŋā ŋāā0 4 Ōā'āŌāñ 'āŌĒāñ āāŌāĀ|āāē Ōō ý fŌā†āñŠ °āā 3,2 |ā©āā 1Ōāā0 ĪāāĒāāē āā'āŋāō %āāŠ½ā Ōāñ āāŌāĀ|āāē Ōō ý

Ōā½āĀ āāŌāĀñ Ōāñ Ÿā|ñ āāŌāĀñ |ā † āŠ ...Ō½āā Ō©āāŋāāŋāĀĀ † āñŠ °āāĀñ ½āō †ā<¾āā āāŋāŌ†āŠŌāĀ āāŋā†āŠĒā|āā Ōō ? ĪāāŌ|āĪā ½āō ¾āŌāú £¾āāŋā āñŋāñ ĪāāĒāāē °āā|ā Ōō āā†āŠ 'āā©āĀ †āñŠ ,āŸāī ,ā'āŋā Ō©āāŋā ŋāŌāē ceñü|ñ °āāāĒ†āŠ |ā|ā ,āŸāī ,ā'āŋāē ...Ō½āā ,ā'āŋāñ 'āāŌā ĪāāĒāñ ,āŸāī †āŠāñ āñ|ñ Ōō ý fŌāāē 'āĒ†āŠĀ 'āĒ|¾āñ†āŠ ,āŸāī ,ā'āŋāñ 'āāŌā ĪāāĒāñ ,āŸāī †āŠāñ ...Ō½āā āñ|āā Ōōý fŌā 'āĒ †āŠĀĀ ...Ō½āā ††āŠ āāŌāĀñ Ōāñ 'īŌāĀñ āāŌāĀñ †āŠāē ,āāñĀ Ō©āāŋāāŋāāāĀ|ā (ŌāāPāāāĀ|ā) Ōāñ|āāē Ōōý Ō'āŌ> Ōō āā † āŠ ŸāñŌā 'āā©āāō ½āñō ...Ō½āā † āŠā ŌāāPāĀŸā PāāĒāŋā āāĪāāāfā 'āĀ Ōāñ|āā Ōōý † ā<¾āā Ōā¼āāē ŸāñŌā 'āā©āāō ½āō fŌā 'āĒ†āŠĀ Ōāñ ...Ō½āā † āŠā ŌāāPāĀŸā Ōāñ|āā Ōō ? ,āāf¾āñ •āāŋāñý

ŌāīPāāĒā†āŠ |ā©āā †āīŠPāāĒā†āŠ :-

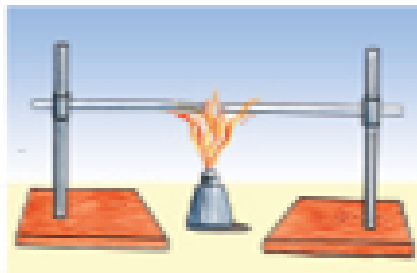
ĒāāñŌñ †āŠāē ceü| †āñŠ ††āŠ āāŌāĀñ †āŠāñ Ōā½āĀ †āŠĀŋāñ 'āĀ 'īŌāĀā āāŌāĀā PāāĒāŋā āāĪāāāfā 'āĀ Ōā½āĀ Ōāñ •āā|āā Ōō ý ¾āāā° ŌāīĒāāē Ēā†āŠü|āē †āñŠ |ā|ñ †āñŠ ††āŠ āāŌāĀñ †āŠāñ Ōā½āĀ †āŠĀō |āāñ 'īŌāĀā āāŌāĀā ceŋŋāñ 'āĀ Ōā½āĀ 'āĒ|āāē|ā ŋāŌāē Ōāñ|āā Ōō ý Ō>āēĒā ¾āā ĒāāñŌñ ½āō ...Ō½āā ŌāīŌā½ā|āā 'āīĪāĀ † āŠ Ō©āāŋāāŋāāāĀ|ā Ōāñ|āāē Ōōý 'āĀŋāī ŌāīĒāāē Ēā † āŠü|āē ½āō ŋāŌāēý āā•āŋā 'āā©āāō Ōāñ ... Ō½āā † āŠā ŌāāPāĀŸā ŌāīŌā½ā|āā 'āīĪāĀ † āŠ Ōāñ|āā Ōō, „ŋŌō ...Ō½āā † āŠā ŌāīPāāĒā†āŠ †āŠŌ|āñ Ōō ý •āōŌāñ- ĒāāñŌā, ,Y;wehfu,e, |āāú°āā ,āāāāý

ãã•ã¶ã 'ãªã©ããô ½ãò ...Ó½ãã ‡ãŠã ÔããPãÀ¥ã ÔãìØã½ã|ãã Ôãñ ¶ãÖãé
 Öãñ|ãã, „¶Öò ...Ó½ãã ‡ãŠã ‡ãìŠPããÊã ‡ãŠ ‡ãŠÖ|ãñ Öò ý •ãðÖãñ -
 Êã ‡ãŠü|ãè, ‡ãŠãúPã, ‡ãŠãØã•ã, ...¶ã, 'ããñããÖãÃÊããè¶ã, |ã©ãã Ìãã¾ãì
 ,ããããª ý

ãã%ãŠ¾ãã ‡ãŠÊãã'ã 4.15

- Ôã½ãã¶ã ,ãã‡ãŠãÀ †Ìãã Êã½ªããfÃ ‡ãŠãè ‡ãŠãúPã |ã©ãã ðãã|ãì ‡ãŠãè
 †‡ãŠ-†‡ãŠ œü| Êãòý
- ªãñ¶ããò œü|ãò 'ãÀ Ôã½ãã¶ã ªÌããè 'ãÀ ½ããñ½ã ‡ãŠãè ÔãÖã¾ã|ãã Ôãñ
 |ÊãfãØã ªããñ|Ã ãã'ã¶ãò ããPã'ã‡ãŠã†ú (ããPã'ã 4.12)ý

Ô>ð¥|



‡ãŠãúPã ‡ãŠãè œü| ðãã|ãì ‡ãŠãè œü|
 ããPã'ã Ôãã0 4.12 ‡ãìŠPããÊã‡ãŠ |ã©ãã ÔãìPããÊã‡ãŠ ‡ãŠãè 'ãÖPãã¶ã ‡ãŠã 'ãÆ¾ããñØã

- ªãñ¶ããò œü|ãò ‡ãŠãñ ããPã'ãã¶ãìÔããÀ Ô>ð¥| 'ãÀ ÊãØãã‡ãŠÀ f¶ã‡ãñŠ
 ÔÌã|ãã'ã ããÖãÀãò ‡ãŠãñ ©ããñü|ãè ªÌããè 'ãÀ ÀÊã‡ãŠÀ †‡ãŠ Ôãã©ã
 ããÔ'ãããÀ> Êãð½'ã Ôãñ Øã½ãÃ ‡ãŠÀóý ãã‡ãŠÔã œü| ‡ãŠãè ‡ãŠãèÊãò
 'ãÖÊãñ |ã©ãã •ãÊªãè ããØãÀ|ããè Öò ?

ðãã|ãì ‡ãŠãè œü| ½ãò ÊãØããè ‡ãŠãèÊãò †‡ãŠ-†‡ãŠ ‡ãŠÀ‡ãñŠ ããØãÀ¶ãñ
 ÊãØã|ããè Öò ý fÔãÔãñ ‡ã¾¾ãã ãã¶ãÓ‡ãŠÔãÃ ãã¶ã‡ãŠÊã|ãã Öò ? fÔãÔãñ
 Ô'ãÓ> Öò ãã‡ãŠ ‡ãŠãúPã ‡ãŠãè œü| ‡ãŠãè |ãìÊã¶ãã ½ãò ðãã|ãì ‡ãŠãè œü|
 ...Ó½ãã ‡ãŠãè ÔãìPããÊã‡ãŠ Öòý

ÔãìPããÊã‡ãŠ |ã©ãã ‡ãìŠPããÊã‡ãŠ 'ãªã©ããò ‡ãŠã „ã¾ããñØã

1. ªðãã¶ã‡ãŠ •ããèÌã¶ã ½ãò ÔãìPããÊã‡ãŠ |ã©ãã ‡ãìŠPããÊã‡ãŠ 'ãªã©ããò
 ‡ãŠã „ã¾ããñØã ÔãòÌã Öãñ|ãã ÀÖ|ãã Öò, •ãðÖãñ - ...Ó½ãã ‡ãñŠ ,ãPœñ
 PããÊã‡ãŠ Öãñ¶ãñ ‡ãñŠ ‡ãŠãÀ¥ã 'ããè|ãÊã |ã©ãã ,Y;wehfu;e ‡ãñŠ ª¶ãñ
 ª|ãÃ¶ããò ‡ãŠã „ã¾ããñØã Êãã¶ãã 'ã‡ãŠ¶ãñ ½ãò ãã‡ãŠ¾ãã •ãã|ãã Öò ý
2. ...Ó½ãã ‡ãñŠ ‡ãìŠPããÊã‡ãŠ Öãñ¶ãñ ‡ãñŠ ‡ãŠãÀ¥ã ðãã|ãì ‡ãñŠ ª¶ãñ
 ª|ãÃ¶ããò ‡ãñŠ Öòãã¥|Êã ‡ãñŠ ...'ãÀ -Êã‡ãŠü|ãè, ªããúÔã, ªð‡ãŠñÊããf>
 ,ããããª Pãüãª ªñ|ãñ Öòã |ãããã ‡ãŠ Öòãã¥|Êã Øã½ãÃ ¶ã Öãñ |ã©ãã

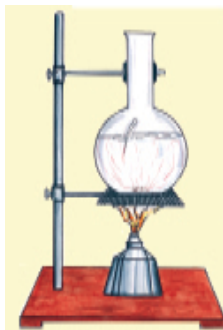
- °ã|ãÃ¶ãð ðãñŠ Øã½ãÃ Öãñ¶ãñ 'ãÀ fÔãñ 'ãðãŠü|ðãŠÀ ðãŠã½ã ðãŠÀ¶ãñ
½ãð ,ããÔãã¶ããè Öãñ ý
3. °ã'ãÃŠ ðãŠãñ ãã'ãÜãÊã¶ãñ Ôãñ °ãPãã¶ãñ ðãñŠ ããÊã† fÔãðãñŠ PããÀãð
,ããñÀ ÊãðãŠü|ãè ðãŠã °ãìÀãã ,ã©ãìãã ...¶ããè ðãŠ'ãü|ã Êã'ãñ> °ñ|ãñ Öö
ý fÔãÔãñ ...Ó½ãã ðãŠã ÔããPãÀ¶ã ¶ãÖãé Öãñ 'ãã|ãã Öö ý
4. •ãü|ñ ðãñŠ ãã¶ããð ½ãð Ýã| Ôãñ °ãPã¶ãñ ðãñŠ ããÊã† ...¶ããè ðãŠ'ãü|ãð
ðãŠã 'ãÆ¾ããñØã ðãŠÀ|ãñ Öö ý

2. ÔããìãÖ¶ã :-

ðã<¾ãã ³ìãð |ã©ãã ØãðÔããð ½ãð ¼ããè ...Ó½ãã ðãŠã Ô©ãã¶ã¶ã¶ãÀ¶ã
PããÊã¶ã ããìããããã Ôãñ Ôã½¼ãìã Öö ? ¶ãÖãé ý ðã<¾ããð ? ...Ó½ãã ðãŠãè
ðãìŠPããÊãðãŠ Öãñ¶ãñ ðãñŠ ðãŠãÀ¶ã f¶ã 'ãã©ããð ½ãð PããÊã¶ã ããìããããã
'ãÀã ...Ó½ãã ðãŠã ÔããPãÀ¶ã Ôã½¼ãìã ¶ãÖãé Öö ý f¶ã 'ãã©ããð ½ãð ...
Ó½ãã ðãŠã Ô©ãã¶ã¶ã¶ãÀ¶ã ããðãŠÔã 'ãÆðãŠãÀ Öãñ|ãã Öö ?

ãã%ãŠ¾ãã ðãŠÊãã'ã 4.16

- ðãŠãúPã ðãŠã †ðãŠ 'ãÊããÔðãŠ Êãð ý fÔãðãñŠ ,ãããñ ¼ããØã |ãðãŠ
'ãã¶ããè ¼ãÀò ý
- 'ãã¶ããè ½ãð Ôããìãããã¶ããè 'ãìãÃ ðãŠ 'ããñ>ðããìã¾ã½ã
'ãÀ½ãðØ¶ãñ>(ÊããÊã 'ìãã) ðãŠã †ðãŠ ðãŠ¶ã 'ãÊããÔðãŠ ðãñŠ °ããèPã ½ãð
|ãÊãðý
- 'ãÊããÔðãŠ ðãŠ ðãŠãñ ããÔ'ãããÀ> Êãð½'ã Ôãñ ãããèÀñ-ãããèÀñ Øã½ãÃ
ðãŠÀò (ããPãã 4.13)ý
Öð¶i



ããPãã Ôãã0 4.13³ìãð ½ãð ÔããìãÖ¶ã

- 'ãã¶ããè ½ãð „Ý¶ãñ ìããÊããè ÀãØããè¶ã ãããÀã,ããð ðãŠãñ ã¾ãã¶ã Ôãñ
'ñÊãðý
- ðã<¾ãã ãããÊããfÃ °ñ|ãã Öö ?
- 'ãÊããÔðãŠ ðãŠãè 'ããè Ôãñ •ãÊã ðãŠãè ÊããÊã 'ãÊããè ãããÀã†ú ¶ããèPãñ
Ôãñ ...'ãÀ ðãŠãè ,ããñÀ „Ý¶ããè ÖìfÃ ãããÊããfÃ °ñ|ããè Öö |ã©ãã ðãŠãìŠce

Ôã½ã¾ã °ããª Pã †ã †ãŠÀ †ãŠã|ããè ÒìfÃ ¾ãñ 'ãì¶ã: Îãã'ãÔã 'ãòªãè 'ãÀ
,ãã|ããè Ööý †ñÔãã †ã<¾ããò Ôãñ|ãã Öö ?

'ãÊããÔ †ãŠ †ãŠãè |ãÊããè †ãñŠ •ãÊã †ãñŠ ,ã¥ãì 'ãÖÊãñ Øã½ãÃ Öãñ|ãñ
Ööý ¾ãñ ,ã¥ãì ,ã¹ã¶ãñ 'ããÔã †ãñŠ Ýãjñ •ãÊã †ãñŠ ,ã¥ãì,ããò †ãŠãè
,ã¹ãñããã ÖÊ †ãŠñ Öãñ¶ãñ †ãñŠ †ãŠãÀ¥ã 'ãã¶ããè †ãŠãè ...'ãÀãè Ôã|ãÖ
‡ãŠãè ,ããñÀ •ãã|ãñ Öö ,ããòÀ ...'ãÀãè Ôã|ãÖ †ãñŠ •ãÊã †ãñŠ ,ã¥ãì
¶ããèPãñ †ãŠãè ,ããñÀ ,ãã|ãñ Ööý ¾ãñ ,ã¥ãì ¼ããè Øã½ãÃ Öãñ‡ãŠÀ ãã'ãŠÀ
... 'ãÀ „Ý|ãñ Ööý ¾ãÖ 'ãÆãã%ãŠ¾ãã ÊãØãã|ããÀ PãÊã|ããè ÀÖ|ããè Öö
,ããòÀ ðããèÀñ-ðããèÀñ •ãÊã Øã½ãÃ Öãñ •ãã|ãã Ööý „‡ã<ã 'ãÆãã%ãŠ¾ãã
½ãò ...Ó½ãã †ãŠã Ô©ãã¶ã¶|ãÀ¥ã Øã½ãÃ ¼ããØã Öãñ Ýãjñ ¼ããØã †ãŠãè
,ããñÀ ,ã¥ãì,ããò †ãŠãè Øããã|ã †ãñŠ †ãŠãÀ¥ã Öãñ|ãã Öö ý ...Ó½ãã
Ô©ãã¶ã¶|ãÀ¥ã †ãŠãè fÔã 'ãÆãã%ãŠ¾ãã †ãŠãñ Ôãã|ãÖ¶ã †ãŠÖ|ãñ Öö
ý

**Ôãã|ãÖ¶ã ðããÀã,ããò ‡ãŠã °öãã¶ã ‡ãŠ •ããè|ã¶ã ½ãò
„¹¾ããñÔã**

□ **ããPã½ããã¶ã¾ããú :-**

ÜãÀãò |ã©ãã †ãŠãÀÊãã¶ããò Öãñ ãã¶ã †ãŠÊã¶ãñ ÎããÊãã ðãì,ããú |ã©ãã
Øã½ãÃ ØãòÔãò Ôãã|ãÖ¶ã ðããÀã,ããò †ãñŠ †ãŠãÀ¥ã ... 'ãÀ „Ý †ãŠÀ
ããPã½ã¶ããè 'ããª °ããÖÀ ãã¶ã‡ãŠÊã •ãã|ããè Öö ý

□ **Àãñ|ã¶ãªã¶ã :-**

ÎãÔã¶ã ãã%ãŠ¾ãã ½ãò ãã¶ã †ãŠÊããè Îã¾ãì Ôãã½ãã¶¾ã Îã¾ãì †ãŠãè
|ãìÊã¶ãã ½ãò Øã½ãÃ, ¶ã½ã |ã©ãã †ãŠ½ã Üã¶ã|ã ÎããÊããè Öãñ|ããè Ööý
¾ãñ ... 'ãÀ „Ý †ãŠÀ œã †ãñŠ 'ããÔã °ãè|ããÀ ½ãò °ã¶ãñ Àãñ|ã¶ãªã¶ã Öãñ
°ããÖÀ ãã¶ã‡ãŠÊã •ãã|ããè Öö ý †ãŠ½ãÀñ |ã©ãã ÖãÊã Öãñ Øã½ãÃ Îã¾ãì
ãã¶ã †ãŠãÊã¶ãñ †ãñŠ ããÊã † œã †ãñŠ 'ããÔã °ãè|ããÀ ½ãò °ã¶ãñ °ãüjñ
ØããñÊãã‡ãŠÀ œñª ½ãò †‡ã<ããÖ> 'ããÊãã ÊãØãã|ãñ Öö ý †ãŠ½ãÀñ |ã©ãã
ÖãÊã ½ãò Ýãjãè |ã©ãã ÔãPœ Ôãã ããÊãüj †ãŠãè |ã©ãã °Àãã•ãñ Öãñ
,ãã|ããè Ööý

3. ãã|ããã‡ãŠÀ¥ã :-

¾ãÖ ...Ó½ãã ÔããPãÀ¥ã †ãŠãè |ããèÔãÀãè ãã|ããããã Öö ãã•ãÔã½ãò ...
Ó½ãã †ãŠã Ô©ãã¶ã¶|ãÀ¥ã †‡ãŠ Ô©ãã¶ã Öãñ °ÔãÀñ Ô©ãã¶ã |ã †ãŠ
Öãñ|ãã Öö ý Ô©ãã¶ã¶|ãÀ¥ã †ãŠãè fÔã ãã|ããããã
‡ãŠãñ ãã|ããã †ãŠÀ¥ã †ãŠÖ|ãñ Öö ý fÔã ãã|ããããã ½ãò ...Ó½ãã
Ô©ãã¶ã¶|ãÀ¥ã †ãñŠ ããÊã † °ãñ ÎãÔ|ãì,ããò †ãñŠ °ããèPã ãã †ãŠÔããè
½ããã¾ã½ã †ãŠãè ,ãã|ãì¾ã‡ãŠ|ãã ¶ãÖãè Öãñ|ããè Öö ý ãã|ããã‡ãŠÀ¥ã †ãŠãè
ãã%ãŠ¾ãã ãã¶ã|ããã|ã ½ãò ¼ããè Öãñ Ôã‡ãŠããè Ööý

fÔã ããlãããfã 'ãÀã ãã‡ãŠÔããè Øã½ãÃ lãÔlãì Ôãñ ,ã¹ã¶ãñ ÞããÀãò ,ããñÀ
 ...Ó½ãã ‡ãŠãè ãã ‡ãŠÀ¥ãò „Ôããè 'ãÆ ‡ãŠãÀ 'ãðŠÊãlããè Öö ãã•ãÔã
 'ãÆ ‡ãŠãÀ ããlã²ãlã 'ãÊª ¾ãã •ãÊãlããè ÕìfÃ ½ããñ½ãªãlããè Ôãñ
 'ãÆ‡ãŠãlã ‡ãŠãè ãã‡ãŠÀ¥ãò 'ãðŠÊãlããè Ööý

ãã%ããŠ¾ãã ‡ãŠÊãã¹ã 4.17

- ‡ãŠ ½ããñ½ãªãlããè •ãÊãã ‡ãŠÀ Œãüjãè ‡ãŠÀò ý
- ‡ãŠ ©ã½ããÃ½ããè>À ‡ãŠãñ Öã©ã Ôãñ 'ã‡ãŠüj ‡ãŠÀ ½ããñ½ãªãlããè
 ‡ãŠãè Êããò ls ©ããñjãè ºlÀ 'ãÀ ÀŒãòý
- ‡ãlŠœ ºñÀ ºãª ©ã½ããÃ½ããè>À ‡ãñŠ 'ããÝá¾ããã‡ãŠ ‡ãŠãñ ºñŒãò ý
 ‡ã¾ãã Öãñlãã Öö ? ©ã½ããÃ½ããè>À ‡ãñŠ 'ããÝá¾ããã ‡ãŠ ½ãò lãðãã®
 Öãñlããè Öö ý

‡ã¾ãã ©ã½ããÃ½ããè>À 'ãÀã 'ãÆªããlãÃlã lãã¹ãlãðãã® ...Ó½ãã
 Ô©ãã¶ã¶ãÀ¥ã ‡ãŠãè ÞããÊã¶ã lã©ãã ÔããlãÖ¶ã ããlãããfã ‡ãñŠ ‡ãŠãÀ¥ã
 Öö! ¶ãÖãé ý ‡ã¾ããò ?

1. lãã¾ãì ...Ó½ãã ‡ãŠãè ‡ãlŠÞããÊã ‡ãŠ Öãñ¶ãñ ‡ãñŠ ‡ãŠãÀ¥ã
 ©ã½ããÃ½ããè>À ‡ãŠãè Üãl¥jãè lã ‡ãŠ ...Ó½ãã ‡ãŠã Ô©ãã¶ã¶ãÀ¥ã
 ÞããÊã¶ã ããlãããfã Ôãñ ¶ãÖãèã Õì,ããý
2. ½ããñ½ãªãlããè ‡ãŠãè Êããò ‡ãñŠ ,ããÔã-¹ããÔã ‡ãŠãè Øã½ãÃ lãã¾ãì
 ÔÊ‡ãŠãè Öãñ¶ãñ ‡ãñŠ ‡ãŠãÀ¥ã ...¹ãÀ ‡ãŠãè ,ããñÀ •ããlããè Öö ý ,ãlã: ...
 Ó½ãã ‡ãŠã Ô©ãã¶ã¶ãÀ¥ã ÔããlãÖ¶ã ããlãããfã Ôãñ ¼ããè ¶ãÖãé Õì,ãã ý
 Ô¹ãÓ> Öö ãã ‡ãŠ ©ã½ããÃ½ããè>À ‡ãŠãè Üãl¥jãè ãã ‡ãŠÔããè ,ã¶¾ã
 ããlãããfã Ôãñ Øã½ãÃ ÕìfÃ Öö ý fÔã ããlãããfã
 ‡ãŠãñ ããlããã‡ãŠãÀ¥ã ‡ãŠÖlãñ Ööý

Ôãñ¾ãÃ ,ããòÀ 'ãð©lããè ‡ãñŠ ºããèÞã ‡ãŠã ºãÖìã ºãüjã ¼ããÔã
 ãã¶ãlããÃlã Öö ý Ôãñ¾ãÃ ‡ãŠãè ...Ó½ããè¾ã ...ããÃ ãã¶ãlããÃlã Ôãñ
 Öãñlããè ÕìfÃ 'ãð©lããè lã‡ãŠ 'ãÖüÞãlããè Öö ý

ªõãã¶ã‡ãŠ •ããèlã¶ã ½ãò ããlããã‡ãŠÀ¥ã ‡ãŠã „¹ã¾ããñÔã :-

•ããüjñ ‡ãñŠ ãã¶ããò ½ãò ,ããÔã ,ã©ãlãã ããlã²ãlã Öãè>À ‡ãñŠ Ôãã½ã¶ãñ
 ºãöÝ¶ãñ 'ãÀ Øã½ãÃ ½ãÖÔãlãã Öãñlãã Ööý ,ããÔã ,ã©ãlãã ããlã²ãlã
 Öãè>À ‡ãŠãè ...Ó½ããè¾ã ...ããÃ ããlããã‡ãŠãÀ¥ã 'ãÀã ããªã¶ã ºããèÞã ‡ãñŠ
 Ô©ãã¶ã ‡ãŠãñ Øã½ãÃ ãã‡ãŠ† Ôããèfãñ Ö½ããÀñ 'ããÔã lã‡ãŠ 'ãÖüÞãlããè
 Ööý

lãÔlãì,ããò ‡ãñŠ ...Ó½ããè¾ã Ôãl¥ããò ‡ãŠã „¹ã¾ããñÔã

(‡ãŠ) ...Ó½ããè¾ã 'ãÆÔããÀ ‡ãñŠ Â¹ã ½ãò

1. lã¹ã¹ã½ãã¹ããè ãã¶ã½ããÀ¥ã ½ãò :-

'ãã©ãÃ (YãñÔã, ³lã |ã©ãã ØãõÔã) Øã½ãÃ ‡ãŠÀ¶ãñ 'ãÀ 'ãõŠÊã|ãñ Öö
|ã©ãã Yãjã ‡ãŠÀ¶ãñ 'ãÀ ããÔã ‡ãìŠüj|ãñ Öö ý 'ãã©ããô ‡ãñŠ fÔã
'ãÆÔããÀ ‡ãŠãñ ...Ó½ããè³ã 'ãÆÔããÀ ‡ãŠÖ|ãñ Öö ý fÔã ‡ãŠã
,,¹ã³ããñÔã |ãã¹ã½ãã¹ããè ãã¶ã½ããÃ¥ã ½ãò ãã‡ãŠ³ãã •ãã|ãã Öö ý
'ãÆ³ããñÔã|ãã¹ããÊãã |ã©ãã jãù ‡ã<Àãè ©ã½ããÃ½ããè>À ½ãò 'ããÀñ ‡ãŠã
,,¹ã³ããñÔã ‡ãŠÀ¶ãñ Öö ý 'ããÀã (³lã) ...Ó½ãã ‡ãŠã ÔãìPããÊã‡ãŠ Öö, •ããñ
ÔãÀ½ã ‡ãŠÀ¶ãñ 'ãÀ 'ãõŠÊã|ãã Öö |ã©ãã Yãjã ‡ãŠÀ¶ãñ 'ãÀ
ããÔã‡ãìŠüj|ãã Öö ý ‡ãìŠœ ©ã½ããÃ½ããè>À ½ãò 'ããÀñ ‡ãñŠ Ô©ãã¶ã 'ãÀ
‡Ê‡ãŠãñÔÊã(³lã)‡ãŠã 'ãÆ³ããñÔã ‡ãŠÀ¶ãñ Öö ý

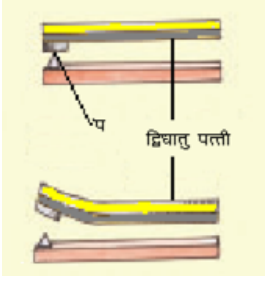
‡ãìŠœ ,ããòÀ ¼ããè •ãã¶ãò

2. ãã'£ãã|ãì 'ã||ããè °ã¶ãã¶ãñ ½ãò :-

£ãã|ãì,ããò ‡ãŠãè ...Ó½ããè³ã 'ãÆÔããÀ àã½ã|ãã ‡ãŠãè ããlããã¼ã¶ã|ãã
‡ãŠã ,,¹ã³ããñÔã Ôlã|ã: |ãã¹ã ãã¶ã³ãããã ‡ãŠ (©ã½ãããóÔñ) ³ãìãã ‡ã<ã
Öñ|ãì ãã'£ãã|ãì 'ã||ããè °ã¶ãã¶ãñ ½ãò ãã ‡ãŠ³ãã •ãã|ãã Öö ý ³ãÖ
,ãÔã½ã¶ã 'ãÆÔããÀ lããÊããè ããñ £ãã|ãì,ããò ‡ãŠãè 'ããã|ã³ããò ‡ãŠãñ
‡‡ãŠ ¹ÔãÀñ ‡ãñŠ ...¹ãÀ ÀÊã‡ãŠÀ ããPããã¶ãìÔããÀ °ã¶ãã³ããè •ãã|ããè
Öö ý

fÔã½ãò ...¹ãÀ ‡ãŠãè 'ã||ããè 'ããè|ãÊã ‡ãŠãè |ã©ãã ¶ããèPãñ ‡ãŠãè 'ã||ããè
ÊããñÖñ ‡ãŠãè Öãñ|ããè Öö ý 'ããè|ãÊã ‡ãŠã 'ãÆÔããÀ ÊããñÖñ ‡ãŠãè
|ãìÊã¶ã ½ãò ,ããã£ã‡ãŠ Öãñ|ãã Ööý ãã'£ãã|ãì 'ã||ããè £ããÀã ‡ãñŠ Öããñ|ã
Ôãñ ãã°ã¶ãì 'ã' 'ãÀã •ãìüjãè ÀÖããè Öö ý ‡‡ãŠ ãã¶ãããìPã|ã |ãã¹ã |ã‡ãŠ
Øã½ãÃ Öãñ¶ãñ ‡ãñŠ ‡ãŠÀ¥ã 'ããã|ã³ããú ½ãìüj •ãã|ããè Öö ý 'ããè|ãÊã
½ãò ,ããã£ã‡ãŠ 'ãÆÔããÀ ‡ãñŠ ‡ãŠÀ¥ã 'ããè|ãÊã ‡ãŠãè 'ã||ããè °ããÒÀ
‡ãŠãè ,ããñÀ ½ãìüj •ãã|ããè Öö ,ããòÀ ãã°ã¶ãì 'ã' ‡ãŠã Ôã½ã¶ã£ã £ãã|ãì
‡ãŠãè 'ã||ããè Ôãñ >ì •ãã|ãã Öö ãã•ãÔãÔãñ ããlã²ãì|ã £ããÀã ‡ãŠã 'ãÆlããÖ
À‡ãŠ •ãã|ãã Öö ý 'ãì¶ã: |ãã¹ã ‡ãŠ½ã Öãñ¶ãñ 'ãÀ 'ã||ããè ‡ãŠã Ôã½ã¶ã£ã
ãã°ã¶ãì 'ã' Ôãñ Öãñ •ãã|ãã Öö ,ããòÀ ããlã²ãì|ã £ããÀã °ãÖ¶ãñ ÊãØã|ããè Öö
ý fÔã 'ãÆ ‡ãŠÀã ããlã²ãì|ã 'ã||ããè Ôlã|ã: |ãã¹ã ãã¶ã³ãããã ‡ãŠ ‡ãŠãè
¼ããúãã|ã ‡ãŠã³ãÃ ‡ãŠÀ|ããè Öö ý fÔã‡ãŠã ,,¹ã³ããñÔã ããlã²ãì|ã ,ããñlã¶ã,
ããlã²ãì|ã fÔãããè, Àñ¹ãÆŠãè•ãÀñ>À, ããlã²ãì|ã ¼ã>ã>ãè ,ãããã ½ãò ‡ãŠÀ¶ãñ
Öö ý





(CEā) āā½āNāYā ‡ āñŠ ,ālā¾ālāāò ‡ āŠāñ ³lāYāāâ ‡ āŠ |ā©āā ‡ ā<lā©āāāā†āŠ ‡ āñŠ ,āāāāÀ ¹āÀ ¹āð©ā†āŠ ‡ āŠÀāā :-

āā½āNāYā ‡ āñŠ ,ālā¾ālāāò ½āò āā•āā†āñŠ ‡ ā<lā©āāāā†āŠāò ½āò ‡ āŠ½ā Ōāñ ‡ āŠ½ā 10°C |āā¹ā ‡ āŠā ,āāāÀ Ōāñ, Øā½āĀ ‡ āŠÀāāñ ¹āÀ ‡ āŠ½ā ‡ ā<lā©āāāā ‡ āŠ lāāĒāā ³lā ¹āŌĒāñ lāāŌ¹ā ½āò °āĒā •āāāā Ōō ý fŌā lāāŌ¹ā ‡ āŠāñ Yājā ‡ āŠÀāāñ ¹āÀ ¹āāā: ³lā °āāā •āāāā Ōō ý fŌā ‡ ā<lā©āāāā ‡ āŠ ‡ āŠā ³lā °āāā ÀŌāā Ōō ý fŌā ¹āĒ ‡ āŠāÀ āā½āNāYā ‡ āñŠ ,ālā¾ālā ¹āð©ā ‡ āŠ Ōāñ •āāāñ Ōō, •āðŌāñ -°āò•āāēā (‡ ā<lā©āāāā†āŠ 80°C) |ā©āā āāāā†āā†āā†āŠ (‡ ā<lā©āāāā†āŠ 211°C) ‡ āŠā āā½āNāYā ý

(Ōā) ‡ āiŠPāāĒā ‡ āŠ|āā ‡ āŠā ,¹ā¾āāñŌā fāŌāiĒāñlāā Ōñ|āi ‡ āŠÀāā :-

CEāāāā ¹ā ‡ āŠāāāñ ‡ āñŠ °ā|āĀāāò •āðŌāñ -ŌōāāYjĒā ĒāŌāā |āāā, ‡ āiŠ†āŠÀ, ŌōāāYjĒā ĒāŌāā ¼āŌāāŌāā ,āāāā ‡ āñŠ ŌōāāYjĒā ‡ āñŠ ...¹āÀ Ēā ‡ āSūjāē ,ā©āāā °āð ‡ āñŠĒāā†ā ‡ āŠā Ō|©āā ĒāŌāā °ñ|āñ Ōō ý ¾āñ ... Ō½āā ‡ āñŠ ‡ āiŠPāāĒā†āŠ Ōō ý fā†āñŠ ,¹ā¾āāñŌā Ōāñ °ā|āĀāā Øā½āĀ Ōāñāāñ ¹āÀ ¼āāē ŌōāāYjĒā Øā½āĀ āāŌāē Ōāñ|āñ ý fŌā ¹āĒ ‡ āŠāÀ Øā½āĀ °ā|āĀāāò ‡ āŠāñ ,āāŌā Ōāñ ,lāāāāñ ½āò Ōāiāāāāā Ōāñ|āāē Ōō ý

,ā¹¾āāŌā ¹āĒÍā

1. āāā½āāāĒāāāCEā|ā ¹āĒÍāāò ‡ āñŠ ŌāŌāē āāā ‡ āŠĒ¹ā Pāiāā ‡ āŠÀ ,ā¹¾āāŌā ¹āiāāŌ|ā†āŠā ½āò āāĒāāāCEā†-

(‡ āŠ) •āĒā lāāŌ¹ā ‡ āŠñ ³lā ½āò °āĒā •āāāñ ‡ āŠāē āā%āŠ¾āā ‡ āŠāñ ‡ āŠŌāñ Ōō -

(i) ØāĒāāāā†āŠ (ii) āāŌ½āāā†āŠ

(iii) lāāŌ¹āāē†āŠÀYā (iv) ŌāāŪāāā

5. $\frac{3}{4} \text{ãä}^{\text{a}}$, ãäfää ÊääèÀ ($\frac{1}{2}$ ÊääèÀ) • äÊä |ä©ää ,ãäfää ÊääèÀ
($\frac{1}{2}$ ÊääèÀ) ÔäÀÔääò ‡ãnŠ |ãnÊä ‡äŠññ Ôä½ää¶ä ½ää··ää ½ääò ...Ó½ää

^aǎè •ǎǎ³/₄ǎ |ǎǎñ /ǎ¹/₂ǎò Ôǎñ ǎǎ ‡ǎŠÔǎ ‡ǎñŠ |ǎǎ¹ǎ ¹/₂ǎò ,ǎǎǎǎǎǎ ‡ǎŠ Ìǎđǎǎ®
ÖǎñØǎǎè ?

6. £ǎǎ|ǎì ‡ǎŠǎè ‡ǎñŠ|ǎÊǎǎè ‡ǎñŠ Ö|©ǎñ ¹ǎÀ °ǎò|ǎ ‡ǎŠǎ ,ǎǎÌǎÀǎǎ ‡ǎǎ³/₄ǎǎò
ǐǎüǎ³/₄ǎǎ •ǎǎ|ǎǎ Öǎ ý

7. ÀñÊǎ ‡ǎŠǎè ^aǎñ ¹ǎǎǎǎ³/₄ǎǎò ‡ǎŠǎñ •ǎǎñü|ǎñ Ôǎ¹/₂ǎ³/₄ǎ „ǎǎ ‡ǎñŠ °ǎǎèǐǎ
©ǎǎñü|ǎè •ǎØǎÖ œǎñü| ^añ|ǎñ Öǎ ý ‡ǎǎ³/₄ǎǎò ?

8. „Ó¹/₂ǎǎ ÔǎǎǐǎÀǎǎ ‡ǎŠǎè ǐǎǎÊǎǎǎ ǎǎÌǎǎǎǎǎ ‡ǎŠǎñ † ‡ǎŠ ǎǎ ‰ǎǎ³/₄ǎǎ
‡ǎŠÊǎǎ¹ǎ ‡ǎñŠ ´ǎÀǎ Ô¹ǎÓ ‡ǎŠǎèǎǎ•ǎ†ý

9. ÔǎìǐǎǎÊǎ ‡ǎŠ |ǎ©ǎǎ ‡ǎǎìŠǐǎǎÊǎ ‡ǎŠ ¹ǎ^aǎ©ǎǎô ¹/₂ǎò ,ǎǎǎǎǎǎ „ǎÖÀǎǎ
^añ‡ǎŠÀ Ô¹ǎÓ ‡ǎŠǎèǎǎ•ǎ†ý

[back](#)

f‡ãŠãfÃ :5

¹ãÆ‡ãŠãÍã



¹ãÆ‡ãŠãÍã ‡ãñŠ ãäÍããä¼ã¶¶ã Ôããñ|ã ý

¹ãÆ‡ãŠãÍã ‡ãŠã ÔãâPãÀYã ý

¹ãÆ‡ãŠãÍã ‡ãŠã ¹ãÀãÍã|ãÃ¶¶ã ý

Ôã½ã|ãÊã ¹ãÃYã |ã©ãã ØããñÊããè³ã ¹ãÀãÍã|ãÃ ‡ãŠ |ãÊããð ¹ãÀã

¹ãÆãä|ããã°ã½°ãð ‡ãŠã

°ã¶¶ãã ý

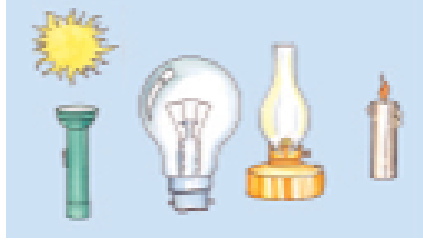
ÌãÔ|ãì,ããð ‡ãŠãñ ¹ñCEã¶ãñ ‡ãñŠ ãäÊã† ¹ãÆ‡ãŠãÍã ‡ãŠãè

,ãäÍãÍ³ã‡ãŠ|ãã ý

,ãâ£ãñÀñ ‡ãŠ½ãñ ½ãð ÌãÔ|ãì,ããð ‡ãŠãñ ¹ñCEã¶ãñ ‡ãñŠ ãäÊã† Ô½ã
‡ã<¾ãã ‡ãŠÀ|ãñ Öö ? Ö½ã >ãPãÃ, ½ãñ½ã°ã||ããè, ÊãÊã>ñ¶ã, Êãð½¹ã ¾ãã
ãã°ã•ãÊããè ‡ãŠã °ãÊã •ãÊãã|ãñ Ööý ¾ãñ Ôã¼ããè ¹ãÆ ‡ãŠãÍã „¹ã¶¶ã
‡ãŠÀ¶ãñ ÌãÊãñ ½ãã¶ãÍã äã¶ãã½ãÃ|ã ¹ãÆ ‡ãŠãÍã Ôããñ|ã Ööý Ôãí¾ãÃ,
|ãÀñ ,ãããã ¹ãÆã‡ãðŠãã|ã‡ãŠ ¹ãÆ‡ãŠãÍã Ôããñ|ã Ööý ¹ãÆ‡ãŠãÍã Ôããñ|ã
Ôãñ „¹ã¶¶ã ¹ãÆ ‡ãŠãÍã ‡ãŠãè äã ‡ãŠÀYãð •ãã äã ‡ãŠÔããè ÌãÔ|ãì ¹ãÀ
¹ãü|ããè Öö, |ãñ ¹ãÆ ‡ãŠãÍã ‡ãŠãè äã ‡ãŠÀYãð ÌãÔ|ãì Ôãñ ¹ãÀãÍããã|ãÃ|ã
Ôãñ •ãã|ããè Öö |ã©ãã ÌãÔ|ãì Ôãñ ¹ãÀãÍããã|ãÃ|ã äã‡ãŠÀYãð •ãã Ö½ããÃãè
,ãüCEã ¹ãÀ ¹ãü|ããè Öö |ãñ ÌãÔ|ãì äãªCEãã¾ããè ¹ñ|ããè Ööý ...Ó½ãã ‡ãŠãè
¼ãüãã|ã ¹ãÆ ‡ãŠãÍã ¼ããèè ‡ãŠ ¹ãÆ ‡ãŠÀ ‡ãŠãè ...ããÃ Öö, •ãñ
ÔÌã¾ãã |ãñ äãªCEãã¾ããè ¶ãÖãè ¹ñ|ããè, äã ‡ãŠ¶ãì ÌãÔ|ãì,ããð ‡ãŠãñ
¹ñCEã¶ãñ ½ãð ÔãÖã¾ã‡ãŠ Öãñ|ããè Ööý

Ô

ãí¾ãÃ



āpāĀ

āāīā²āī|ā °āĒ°ā Êāō½¹ā ½āāñ½ā°ā||āāè
āāpā"ā Ōāā0 5.1 'āÆ‡āŠāīā ‡āñŠ āāīāāā¼ā, ā Ōāāñ|ā

>

‡ ā<³⁄₄āā ,āā¹ā •āā¶ā¶āā PāāŌōŌāñ āā ‡ āŠ 'āÆ‡ āŠāīā Ōāāñ|ā ‡ ā<³⁄₄āā Ōō ?

'āÆ‡ āŠāīā Ōāāñ|ā ‡ ā<³⁄₄āā Ōō ? :-

•āāñ īāŌ|āī†ú 'āÆ‡ āŠāīā „|'ā¶ā¶ā ‡ āŠÀ|āāè Ōō, 'āÆ‡ āŠāīā
Ōāāñ|ā ‡ āŠŌĒāā|āāè Ōō ý 'āÆ‡ āđŠāā|ā ½āō 'āÆ‡ āŠāīā ‡ āŠā Ōā°āŌāñ
½āŌ|īā¹āī¥āĀ Ōāāñ|ā Ōāī³⁄₄āĀ Ōō ý |āāĀñ ¼āāè 'āÆ‡ āŠāīā ‡ āñŠ
'āÆā‡ āđŠāā|ā‡ āŠ Ōāāñ|ā Ōō 'āĀ¶āī 'āđŌīāāè Ōāñ f¶ā‡ āŠāè 'īĀāè
Ōāī³⁄₄āĀ ‡ āŠāè ,ā¹āñāāā °āŌī|ā ,āāāfā‡ āŠ Ōāñ¶āñ ‡ āñŠ ‡ āŠāĀ¥ā ¾āñ
œāñ>ñ |āŌāā ‡ āŠ½¹ā Pā½¹ā‡ āŠ°āĀ āā°ĒāāfĀ °ñ|āñ Ōō ý¹āđŌīāāè Ōāñ
Ōāī³⁄₄āĀ ‡ āŠāè ,āāōŌā|ā 'īĀāè 1.49×10^8 āā‡ āŠ½¹āāè (ĒāŌā¼āŌā 15
‡ āŠĀāñū; āā‡ āŠĒāñ½āāè>Ā) Ōō ý •āīŌā¶āī |āŌāā ‡ āīŠœ Ōā½¹āī³āè
½āœāāĒā¾āāū ¼āāè 'āÆ‡ āŠāīā „|'ā¶ā¶ā ‡ āŠÀ|āāè Ōō ý ¾āñ ¼āāè
'āÆ‡ āŠāīā ‡ āñŠ 'āÆā‡ āđŠāā|ā‡ āŠ Ōāāñ|ā Ōō ý Ōāī³⁄₄āĀ, |āāĀñ, •āĒā|āāè
ŌīfĀ ½āāñ½ā°ā||āāè, Êāō½¹ā, °āĒ°ā |āŌāā •āīŌā¶āī Ōīā³⁄₄āā 'āÆ‡ āŠāīā
„|'ā¶ā¶ā ‡ āŠĀ¶āñ īāāĒāāè īāŌ|āī†ú Ōōý ,ā|ā: f¶Ōō °āē¹ā īāŌ|āī†ú ‡ āŠŌ|āñ
Ōō ý

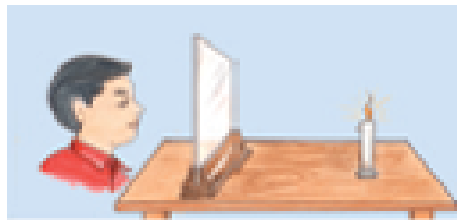
Pāāū°āāè Āā|ā ½āō Pā¶³¹āā Ōāñ 'āÆ ‡ āŠāīā āā½āĒā|āā Ōōý 'āĀ¶āī
Pā¶³¹āā °āē¹ā īāŌ|āī ¶āŌāé Ōō, ‡ ā<³⁄₄āāōāā ‡ āŠ ¾āŌ Ōīā³⁄₄āā 'āÆ ‡ āŠāīā
„|Ōāāā•āĀ|ā ¶āŌāé ‡ āŠÀ|āā Ōōý ¾āŌ Ōāī³⁄₄āĀ ‡ āñŠ 'āÆ ‡ āŠāīā 'āĀā
'āÆ ‡ āŠāāīā|ā Ōāñ|āā Ōō ý ½āñ•ā, ‡ āīŠŌāāè, 'āīŌ|ā ‡ āŠ, °āāū ‡ āŌā,
¹āĀ¥ā, PāāĀ¹āāfĀ, °ā|āĀ¶ā ,āāāā īāŌ|āī,āāō 'āĀā 'āÆ ‡ āŠāīā ‡ āŠā
„|ŌāĀ•ā¶ā ¶āŌāé Ōāñ|āā Ōō ý f¶Ōō ,ā°āē¹ā īāŌ|āī†ú ‡ āŠŌ|āñ Ōōý
•āĒā|āāè ŌīfĀ ½āāñ½ā°ā||āāè, āā½ā>āāè ‡ āñŠ |āñĒā ‡ āŠā Êāō½¹ā,
°āē¹ā ‡ āŠ, >āūPāĀ, ĒāāĒā>ñ¶ā, āāīā²āī|ā °āĒ°ā, >ġāī°āĒāāf> |āŌāā
'āñ>Ēāñ½āō‡ āŌā ½āā¶āīā 'āĀā āā¶āāā½āĀ|ā 'āÆ ‡ āŠāīā ‡ āñŠ Ōāāñ|ā Ōō
ý ,ā|ā: f¶Ōō ‡ āđŠāā"ā½¹ā 'āÆ‡ āŠāīā Ōāāñ|ā ‡ āŠŌ|āñ Ōōý

•āĀā ŌāāñPāāñ

‡ ā<³⁄₄āā •āÊā|āāè ÒìfÃ ½āāñ½ā°ā||āāè ‡ āŠāè |āìÊā¶āā ½āò
 ›Ĺāī°āÊāāf> ¾āā āāĪā²āì|ā °āÊ°ā ,āāāfā ‡ āŠ Pā¹⁄₂ā ‡ āŠāèÊāñ
 Ōāñ|āñ Öö ?
 ‡ ā<³⁄₄āā Ōāī³⁄₄āÃ Ōā°āŌāñ ,āāāfā ‡ āŠ Pā¹⁄₂ā ‡ āŠāèÊāā 'āÆ ‡ āŠāĪā
 Ōāāñ|ā Öö ?
 ,āāf ‡ •āā¶āñ āā ‡ āŠ 'āÆ ‡ āŠāĪā Ōāāñ|ā ‡ āñŠ Ōāā¹⁄₂ā¶āñ āāĪāāā¹⁄₄ā,ā
 'āÆ‡āŠāÀ ‡ āŠāè ĪāŌ|āì,āāò ‡ āŠāñ ÀÊā¶āñ Ōāñ Ō¹⁄₂ā ‡ ā<³⁄₄āā °ñÊā|āñ Öö
 ?

āā%āŠ³⁄₄āā ‡ āŠÊāā'ā 5.1

- ‡ ‡ āŠ ½āāñ½ā°ā||āāè, ‡ āŠāúpā ‡ āŠāè Ōāā'āŠ 'Êāñ›, fāā|āì (ÊāāñŌā)
 ‡ āŠāè 'Êāñ›, āāŪāŌāñ Ōì† ‡ āŠāúpā ‡ āŠāè 'Êāñ›, ›ÈñāāŌāāŌā 'āñ'āÀ
 |ā©āā °ā<|āāè ‡ āŠā ›ì‡āŠü|ā Êāò ý
- ½āāñ½ā°ā||āāè ‡ āŠāñ ½āñ•ā 'āÀ ÀÊā ‡ āŠÀ •āÊāā†ā ý
- •āÊā|āāè ÒìfÃ ½āāñ½ā°ā||āāè ‡ āñŠ Ōāā¹⁄₂ā¶āñ Ōā¹⁄₄āāè 'Êāñ›āò ‡ āŠāñ
 °āāÀāè-°āāÀāè Ōāñ ÀÊā ‡ āŠÀ ½āāñ½ā°ā||āāè ‡ āŠāè Êāāò ‡ āŠāñ °ñÊāò
 (āāPā'ā 5.2)ý



āāPā'ā Ōāā0 5.2

- ‡ ā<³⁄₄āā Ōā¹⁄₄āāè 'Êāñ›āò ‡ āñŠ °āāèPā Ōāñ ½āāñ½ā°ā||āāè ‡ āŠāè Êāāò
 Ōā¹⁄₂āā¶ā Ā'ā Ōāñ āāªÊāāfÃ °ñ|āāè Öö ?
 ‡ āŠāúpā ‡ āŠāè Ōāā'āŠ 'Êāñ› ‡ āñŠ °āāèPā Ōāñ 'āÆ ‡ āŠāĪā ‡ āŠāè Êāāò
 Ōāā'āŠ āāªÊāāfÃ °ñ|āāè Öö ý ›ÈñāāŌāāŌā 'āñ'āÀ |ā©āā āāŪāŌāñ Ōì†
 ‡ āŠāúpā ‡ āŠāè 'Êāñ› Ōāñ ½āāñ½ā°ā||āāè ‡ āŠāè Êāāò fāīāfāÊāāè
 āāªÊāāfÃ °ñ|āāè Öö •ā°āāā ‡ āŠ °ā<|āāè ,āāòÀ fāā|āì ‡ āŠāè 'Êāñ› Ōāñ
 'āÆ‡āŠāĪā ‡ āŠāè Êāāò āāªÊāāfÃ ¶āŌāé °ñ|āāè Öö ý
 ĪāāŌ|āĪā ½āò 'āÆ ‡ āŠāĪā ‡ āŠāúpā ‡ āŠāè 'Êāñ› ‡ āŠāñ 'āāÀ ‡ āŠÀ ‡ āñŠ
 °ñŌāāāè ,āāñÀ āā¶ā ‡ āŠÊā •āā|āā Ööý ‡ āŠāúpā ‡ āŠāñ 'āāÀ'āāāē
 ĪāŌ|āì ‡ āŠŌ|āñ Ööý ›ÈñāāŌāāŌā 'āñ'āÀ ‡ Īāā āāŪāŌāñ Ōì† ‡ āŠāúpā 'āÀ
 •ā°ā 'āÆ ‡ āŠāĪā 'āü|āā Öö, |āāñ „Ōā ‡ āŠā ‡ āìŠœ Ōāè ¼āāŌā fŌāñ 'āāÀ
 ‡ āŠÀ ‡ āñŠ °āāŌā āā¶ā ‡ āŠÊā|āā Ööý āā•āŌāŌāñ Êāāò fāīāfāÊāāè
 āāªÊāāfÃ °ñ|āāè Ööý fŌā 'āÆ ‡ āŠāÀ ‡ āñŠ 'āªā©āÃ ,āÊ'ā 'āāÀ'āāāē
 ‡ āŠŌÊāā|āñ Ööý fāā|āì ‡ āŠāè 'Êāñ› |ā©āā °ā<|āāè 'āÀ 'āü|¶āñ ĪāāÊāā
 'āÆ ‡ āŠāĪā fŌāñ 'āāÀ ‡ āŠÀ ‡ āñŠ °āāŌā ¶āŌāé ,āā 'āā|āā Ööý

'aŠÊaÔlâÂ'a 'aÆ ‡ aŠaÍa ‡ aŠaè Êaãõ ãaªÆaãfÃ ¶aÔaè ªñ|ãaè Ööý fÔa
'aÆ‡aŠaÀ ‡ãñŠ 'aª©ãÃ ‡aŠaň ,a'ãaÀ'Íaãê ‡aŠÔ|ãñ Ööý

□ 'ãaÀ'Íaãê 'aª©ããô Ôãñ 'aÆ ‡ aŠaÍa ,ãaÀ-'ãaÀ ãa¶a‡aŠÊa •ãa|ãa Ööý

□ ,ãÊ'a 'ãaÀ'Íaãê 'aª©ããô Ôãñ 'aÆ ‡ aŠaÍa ‡ aŠ'½a ½ãa'ãa ½ãò ãa¶a‡aŠÊa|ãa Ööý

□ ,ã'ãaÀ'Íaãê 'aª©ããô Ôãñ 'aÆ ‡ aŠaÍa ãaªÊ ‡ aìŠÊa ¶aÔaè ãa¶a‡aŠÊa 'ãa|ãa Ööý

,ãa'a ¾ãÖ ¼ãaè •ãa¶a¶ã PããÖòØãñ ãa‡aŠ 'aÆ‡aŠaÍa ãa‡aŠÔa 'aÆ‡aŠaÀ PãÊa|ãa Öö ,ã©ããÃ|ã „Ôa ‡ aŠa ÔããPãAÿa ‡ ãòŠÔãñ Ôãñ|ãa Öö ? ,ãaf ‡ •ãa¶ãò -

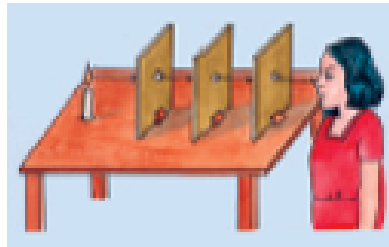
'aÆ‡aŠaÍa ‡aŠa ÔããPãAÿa

ãa%ãŠ¾ãa ‡aŠÊãã'a 5.2

□ ‡‡aŠ ½ããñ½ãª||ãaè |ã©ãã ‡‡aŠ Ôaè ,ãa‡aŠaÀ ‡ãñŠ ª¹ã<|ãaè ‡ãñŠ |ãaè¶ã
>ì‡aŠü|ñ Êãòý ª¹ã<|ãaè ‡ãñŠ |ãaè¶ããò >ì‡aŠü|ãò ‡aŠaň ‡‡aŠ ª¹ÔãÀñ ‡ãñŠ
... 'ãÀ ÀÆã ‡aŠÀ „¶ã‡ãñŠ ªãaèPã ½ãò ‡‡aŠ ãaœ³ ‡aŠÀò ý

□ ½ããñ½ãª||ãaè ‡aŠaň •ãÊãã‡aŠÀ ½ãñ•ã 'ãÀ ÀÆãò ý

□ ª¹ã<|ãaè ‡ãñŠ |ãaè¶ããò >ì ‡aŠü|ãò ‡aŠaň ãaPã'ãa¶ãìÔããÀ ØãaèÊãaè
ãa½ã>ã>è ‡aŠaè ÔãÖã¾ã|ãã Ôãñ ½ãñ•ã 'ãÀ Ôãaè£ãã Æãü|ã ‡aŠÀ‡ãñŠ
fÔa 'aÆ‡aŠaÀ ÀÆãò ãa‡aŠ |ãaè¶ããò ãaœ³ ‡‡aŠ Ôãaè£ãaè ÀñÆãã ½ãò
AÖò (ããPã'ã 5.3)ý



ããPã'ã Ôãã0 5.3 'aÆ‡aŠaÍa Ôãaè£ãaè ÀñÆãã ½ãò PãÊa|ãa Öö ý

□ 'aÆ©ã½ã ª¹ã<|ãaè ‡ãñŠ >ì‡aŠü|ñ ‡ãñŠ œñª Ôãñ ãa¶a‡aŠÊa ‡aŠÀ •ãa¶ãñ
ÌããÊãñ ½ããñ½ãªª||ãaè ‡ãñŠ 'aÆ ‡aŠaÍa ‡aŠaň ããPã'ãa¶ãìÔããÀ ªñÆãòý
‡ã¾ãã Öãñ|ãa Öö ? ½ããñ½ãªª||ãaè ‡aŠa 'aÆ‡aŠaÍa ãaœ³ãò Ôãñ ,ãã|ãa
Ôì,ãã ããªÆããfÃ ªñ|ãa Öö ý

□ ,ãª ªãaèPã ÌããÊãñ (ª¹ÔãÀñ) >ì‡aŠü|ñ ‡aŠaň ªã†ã ,ããñÀ ©ããñü|ã Ôãã
ããÆãÔã‡aŠa†ú ý ‡ã¾ãã Öãñ|ãa Öö ? 'aÆ‡aŠaÍa ‡aŠa ããªÆããfÃ ªñ¶ãã
ªãª Ôãñ •ãã|ãa Ööý ‡ã¾ãããò ? ‡ã¾ãããòãã ‡aŠ fÔa ããÔ©ããã|ã ½ãò
Ôã¼ããè ãaœ³ ‡‡aŠ Ôãaè£ãaè ÀñÆãã ½ãò ¶ãÔaè Öö ,ããòÀ 'ãÔÊãaè
ª¹ã<|ãaè ‡ãñŠ ãaœ³ Ôãñ ãa¶a‡aŠÊãã 'aÆ‡aŠaÍa ª¹ÔãÀã ª¹ã<|ãaè ‡ãñŠ

'āāÀ ¶āÖāē •āā 'āā|āā Öö ý fÔā āā%āš³⁄₄āā ‡āšÊāā¹ā Ôāñ āāÔā® Öāñ|āā
Öö āā‡āš 'āÆ‡āšāīā Ôāāē£āāē ĀñĒāā ½āò PāÊā|āā Ööý

‡āīšœ ,āāōÀ ‡āšÀò

'āīÀā¶āñ ‡āōšÊāñ¶īÀ ‡āšāñ ĀāñÊā ‡āšÀ ‡āñš ¶āÊāāē ‡āšāē |āÀÖ
°ā¶āā³⁄₄āñāý „Ôā ‡āñš œñª Ôāñ ½āāñ½ā°ā||āāē ‡āšāē •īāāÊāā ‡āšāñ
ªñĒāñāý āā¹āšÀ ‡āōšÊāñ¶īÀ ‡āšāē °ā¶āāē ¶āÊāāē ‡āšāñ °āāēPā Ôāñ
½āāñüj ‡āšÀ ½āāñ½ā°ā||āāē ‡āšāē •īāāÊāā ‡āšāñ ªñĒāōý ‡ā<³⁄₄āā
½āāñ½ā°ā||āāē ‡āšāē •īāāÊāā āāªĒāāfĀ ªñ|āāē Öö?

'āÆ‡āšāīā āā‡āšÀŸāò :-

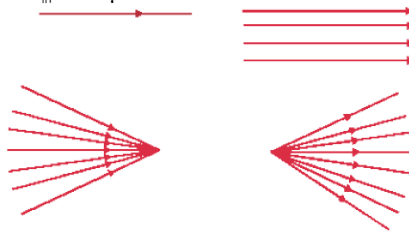
'āÆ ‡āšāīā āā•āÔā ½āāØāĀ Ôāñ PāÊā|āā Öö, „Ôāñ 'āÆ ‡āšāīā ‡āšā
Øā½ā¶ā 'ā©ā ‡āšÖ|āñ Ööý 'āÆā³⁄₄ā: 'āÆ ‡āšāīā Øā½ā¶ā 'ā©ā ‡āšāē
‡āšÊ¹ā¶āā Ö½ā āā‡āšÔāāē ,āāā|āÔāīā½ā āāœ³ Ôāñ āā¶ā‡āšÊā¶āñ īāāÊāñ
'āÆ ‡āšāīā Ôāñ ‡āšÀ|āñ Ööāý āā•āÔāññ 'āÆ ‡āšāīā ‡āšāē
āā ‡āšÀŸā ‡āšÖ|āñ Ööý Ôāāē£āāē ĀñĒāā 'āÀ |āāēÀ ‡āšā āā¶āīāā¶ā
'āÆ‡āšāīā ‡āñš PāÊā¶āñ ‡āšāē āā¹āīā ‡āšāñ °ā|āÊāā|āā Öö ý

'āÆ ‡āšāīā āā ‡āšÀŸāāñā ‡āñš Ôā½āīÖ ‡āšāñ 'āÆ ‡āšāīā āā ‡āšÀŸā
'āīā•ā (Beam) ‡āšÖ|āñ Ööý °āÖi|ā ªīÀ Ôāñ ,āā|āāē ÖifĀ 'āÆ ‡āšāīā
āā ‡āšÀŸāò ‡āš ªīÔāĀñ ‡āñš Ôā½āā¶āÀ Öāñ|āāē Öö, fÔā 'āÆ ‡āšāÀ
‡āñš āā‡āšÀŸā 'āīā•ā ‡āšāñ Ôā½āā¶āĀ āā‡āšÀŸā 'āīā•ā ‡āšÖ|āñ Öö ý
āā ‡āšÔāāē āā°ā¶āī 'āÆ ‡āšāīā Öāñ|ā Ôāñ āā¶ā ‡āšÊā¶āñ īāāÊāāē
'āÆ ‡āšāīā ‡āšāē āā‡āšÀŸāò „Ôā ‡āñš PāāĀò ,āāñĀ 'āōšÊā|āāē ÖifĀ
•āā|āāē Öö ý ‡āñÔāāē āā ‡āšÀŸāò ‡āšāñ ,ª¹āÔāāĀē āā ‡āšÀŸā
'āīā•ā ‡āšÖ|āñ Öö ý •āª 'āÆ ‡āšāīā āā‡āšÀŸāò āā‡āšÔāāē ‡āš āā°ā¶āī
'āÀ āā½āÊā|āāē Ööý |āāñ ‡āñÔāñ āā‡āšÀŸā 'āīā•ā ‡āšāñ,āāā¹āÔāāĀē
āā‡āšÀŸā 'āīā•ā ‡āšÖ|āñ Öö (āāPāª 5.4)ý

'ā

Æ‡āšāīā āā‡āšÀŸā

Ôā½ā¶āĀ āā‡āšÀŸā 'āīā•ā



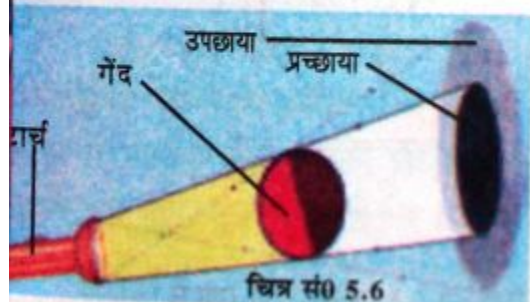
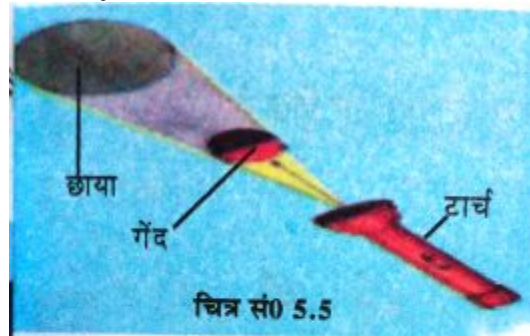
,āāā¹āÔāāĀē āā ‡āšÀŸā 'āīā•ā

,ª¹āÔāāĀē āā‡āšÀŸā 'āīā•ā

£ãî'ã ½ãò ÞãÊã|ãñ Ôã½ã¾ã ,ãã'ã¶ãñ ¢ñÊãã ÖãñØãã äã ‡ãŠ ,ãã'ã ‡ãŠãè
 œã¾ãã ¼ããè ,ãã'ã ‡ãñŠ ,ããØãñ- ¹ããèœñ ¾ãã ¢ã¾ãò ¢ã¾ãò ÞãÊã|ããè Öý
 ,ããf ‡ãã¶ã¶ãñ ‡ãŠã ¹ãÆ¾ããÔã ‡ãŠÀò äã ‡ãŠ œã¾ãã ‡ãõŠÔãñ
 ¢ã¶ã|ããè Öõ?

ãã%ãŠ¾ãã ‡ãŠÊãã'ã 5.3

- ‡ãŠ >ãÞãÃ, ‡ãŠãÊãã ‡ãŠãØã•ã |ã©ãã ‡ãŠ œãñ>ãè Øãòª Êãò ý
- ‡ãŠãÊãñ ‡ãŠãØã•ã ‡ãñŠ ¢ããèÞã ½ãò ‡ãŠ œãñ>ã œñª ‡ãŠÀ‡ãñŠ >ãùÞãÃ
 ‡ãñŠ ‡ãŠãùÞã ¹ãÀ äãÞã¹ã‡ãŠã†úý ,ããÊãñÀñ ‡ãŠ½ãÀñ ½ãò >ãÞãÃ ‡ãŠãñ
 ¢ãèÌããÀ ‡ãŠãè ,ããñÀ •ãÊãã†ú ý ,ãã'ã ‡ã¾ãã ¢ñÊã|ãñ Öõ ?
- ØããñÊãã ‡ãŠãÀ ,ãã ‡ãõŠãã|ã ½ãò ¢ãèÌããÀ ‡ãŠã ‡ãìŠœ ¼ããØã
 ¹ãÆ‡ãŠããã|ã Öãñ •ãã|ã Öõ ý
- ,ãª •ãÊã|ããè ÖìfÃ >ãùÞãÃ ‡ãñŠ Ôãã½ã¶ãñ ‡ãìŠœ ¢ããè ¹ãÀ Øãòª ‡ãŠãñ
 ÀÊãò ý ‡ã¾ãã äãªÊããfÃ ¢ñ|ãã Öõ? ¢ãèÌããÀ ¹ãÀ ¹ãÆ‡ãŠããã|ã ¼ããØã
 ‡ãñŠ Ö©ã¶ã ¹ãÀ ØããñÊãã ‡ãŠãÀ ,ããÊãñÀã äãªÊããfÃ ¢ñ|ãã Öý ¾ãÖ
 ,ããÊãñÀã Øãòª ‡ãñŠ ¹ãÀ ¹ãÆ‡ãŠã|ã äã‡ãŠÀ¥ããò ‡ãŠãñ Àãñ‡ãŠ Êãñ¶ãñ
 ‡ãñŠ ‡ãŠãÀ¥ã ¢ã¶ã|ãã Öõ ý fÔã ,ããÊãñÀñ ¼ããØã ‡ãŠãñ Øãòª
 ‡ãŠãè œã¾ãã ‡ãŠÖ|ãñ Öõã (ããÞãã 5.5)ý ¾ãããª ¹ãÆ‡ãŠã|ã Öããñ|ã ¢ãüã
 Öãñ |ããñ ¹ãÆãã|ãããª½ª ‡ãõŠÔãã ¢ã¶ãñØãã ? ,ããf¾ãñ fÔãñ äã%ãŠ¾ãã
 ‡ãŠÊãã'ã ¹ãÀ Ôã½ã¾ãòý



- >ãùÞãÃ ‡ãñŠ ‡ãŠãùÞã Ôãñ ‡ãŠãÊãã ‡ãŠãØã•ã ‡ãŠãñ Öã ‡ãŠÀ >ãùÞãÃ
 ¹ã¶ã: •ãÊãã†ú |ã©ãã >ãùÞãÃ ‡ãñŠ Ôãã½ã¶ãñ ,|ã¶ããè Öãè ¢ããè ¹ãÀ Øãòª

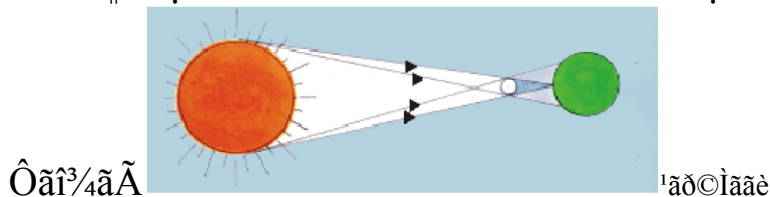
‡ãŠãñ ÀÆão ý ‡ã¼ãã Öãñ|ãã Öö ?

ªæìläãÀ 'ãÀ ØãñÊã ,ãã‡ãðŠãã|ã ‡ãŠã ,ãã£ãñÀã ,ããðÀ „Ôã‡ãñŠ PããÀão
 ,ããñÀ £¾ãã¶ã Ôãñ ªñÆã¶ãñ 'ãÀ ããPããã¶ãìÔããÀ Pããðü|ã 'ãÆ‡ãŠãããíã|ã
 æÊÊãã ããÆããfÃ ªñ|ãã Öö ý 'ãÆ ‡ãŠãíã ‡ãñŠ fÔã æÊÊãñ
 ‡ãŠãñ „ªæã¾ãã |ã©ãã ½ã£¾ã ‡ãñŠ ,ãã£ãñÀñ ¼ããØã
 ‡ãŠãñ 'ãÆPæã¾ãã ‡ãŠÖ|ãñ Öö(ããPãã 5.6)ý

'ãÆPæã¾ãã |ã©ãã „ªæã¾ãã Ô'ãÔ> Öãñ¶ãñ ‡ãñŠ ªãª Ö½ã •ãã¶ã¶ãã
 PããÖòØãñ ãã‡ãŠ Ôãí¾ãÃØãÆÖ¥ã ‡ã¾ãã Öö |ã©ãã ‡ãðŠÔãñ Öãñ|ãã
 Öö ?

Ôãí¾ãÃØãÆÖ¥ã ‡ã¾ãã Öö |ã©ãã ‡ãðŠÔãñ Öãñ|ãã Öö?

'ãð©ìããè Ôãí¾ãÃ ‡ãñŠ PããÀão ,ããñÀ Pã ‡ã< ‡ãŠÀ ÊãØãã|ããè Öö |ã©ãã
 Pã¶¾ãã 'ãð©ìããè ‡ãñŠ PããÀão ,ããñÀ Pã ‡ã< ‡ãŠÀ ÊãØãã|ãã Ööý fÔã
 %ããŠ½ã ½ãð •ãª Ôãí¾ãÃ, Pã¶¾ãã |ã©ãã 'ãð©ìããè |ããè¶ããð ‡ãŠ Ôããè£ã
 ½ãð fÔã 'ãÆ‡ãŠãÀ ,ãã •ãã|ãñ Öö ãã‡ãŠ Ôãí¾ãÃ |ã©ãã 'ãð©ìããè ‡ãñŠ
 ½ã£¾ã Pã¶¾ãã Öãñ|ãã Öö |ãª Pã¶¾ãã ‡ãŠãè 'ãÆPæã¾ãã 'ãð©ìããè 'ãÀ
 ããPãã 5.7 ‡ãñŠ ,ã¶ãìÔããÀ ii Ô©ãã¶ã 'ãÀ ªã¶ã|ããè Öö ý 'ãð©ìããè ‡ãñŠ
 fÔã Ô©ãã¶ã Ôãñ Ôãí¾ãÃ ããÆããfÃ ¶ãÖãé ªñ|ãã Öö, |ã©ãã ,ãã£ãñÀã Öãñ
 •ãã|ãã Öö ý fÔã Üã¶ãã ‡ãŠãñ 'ãí¥ãÃ Ôãí¾ãÃØãÆÖ¥ã ‡ãŠÖ|ãñ Öö ý



ããPãã Ôãã0 5.7

ããPãã Ôãã0 5.7 ½ãð Ô©ãã¶ã i Ôãñ ii |ã©ãã ii Ôãñ iii ‡ãñŠ ½ã£¾ãã
 'ãð©ìããè ‡ãñŠ ¼ããØã |ã‡ãŠ „ªæã¾ãã ªã¶ã|ããè Öö ý f¶ã Ô©ãã¶ããò Ôãñ
 Ôãí¾ãÃ ‡ãŠã ‡ãìŠæ ¼ããØã ããÆããfÃ ªñ|ãã Ööý f¶ã Ô©ãã¶ããò Ôãñ Æã¥|
 (ãããããíã ‡ãŠ) Ôãí¾ãÃØãÆÖ¥ã ããÆããfÃ ªñ|ãã Ööý
 Ôãí¾ãÃØãÆÖ¥ã,ã½ããìãÔ¾ãã ‡ãñŠ ãã¶ã Öãñ|ãã Ööý **Pãñ|ããìã¶ããè :-**
 Ôãí¾ãÃØãÆÖ¥ã ‡ãŠãñ ‡ãŠ¾ããè ¶ããØããè ,ããúÆããò Ôãñ ¶ãÖãé
 ªñÆã¶ãã PããããÖ ‡ã¶ããØããè ,ããúÆã Ôãñ ªñÆã¶ãñ 'ãÀ ,ããúÆããò
 ‡ãñŠ ãããã|ãØãÆÖ|ã Öãñ¶ãñ ‡ãŠãè Ôã½¼ããìã¶ãã ÀÖ|ããè Ööý
 fÔã‡ãŠãñ ªñÆã¶ãñ ‡ãñŠ ããÊã ‡ãŠ ããìãìãñÓã 'ãÆ‡ãŠãÀ ‡ãŠãè
 Ì¾ãìãÔ©ãã ‡ãŠã 'ãÆ¾ããñØã ãã‡ãŠ¾ãã •ãã|ãã Ööý

‡ã¾ãã ,ãã'ã •ãã¶ã¶ãñ Öö :-

24 ,ã ‡ ã◊î°ãÀ,1995 |ã©ãã 11 ,ãØãÔ|ã,1999 ‡ ãŠãñ ¼ããÀ|ã ‡ ãñŠ ‡ ãìŠœ
 Ô©ãã¶ããò Ôãñ ããªEããfÃ ãã³¼ãñ 'ãì¥ãÃ Ôãî³¼ãÃØãÆÖ¥ã ‡ ãñŠ Ôã½ã³¼ã
 Ôãî³¼ãÃ ‡ ãŠãè ããªÍãã ½ãò ããPãã 5.8 ‡ ãŠãè |ãÀÖ Pã½ã ‡ ãŠ|ããè ÕìfÃ
 ,ãã‡ãðŠãã|ã ããªEããfÃ ªè ©ããè ý ãã•ãÔãñ ;ã³¼ã½ã¥; ããÀâØã ‡ ãŠÖ|ãñ Öö
 ý

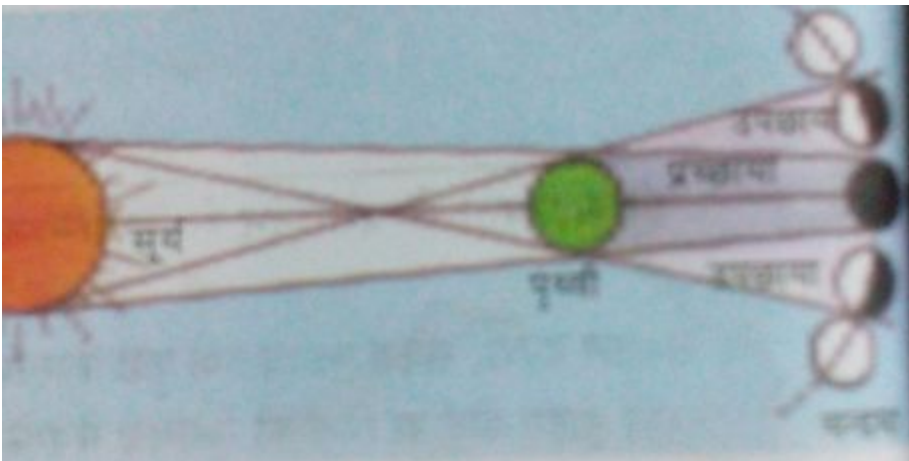


ããPãã Ôãã0 5.8 ;ã³¼ã½ã¥; ããÀâØã

,ããf³¼ãñ •ãã¶ãñ ãã‡ãŠ Pã¶³ØãÆÖ¥ã ‡ãðŠÔãñ Ôãñ|ãã Öö ?

•ãª ‡ ãŠ¼ããè 'ãìãã¥ãÃ½ãã ‡ ãŠãè Àã|ã ½ãò Ôãî³¼ãÃ ,ããòÀ Pã¶³½ãã ‡ ãñŠ
 ½ã³¼ã 'ãð©Ìããè, ‡ ‡ ãŠ Ôããèfã ½ãò Ôãñ|ããè Öö |ããñ Pã¶³½ãã
 ããPãã 5.9 ‡ ãñŠ ,ã¶ãìÔããÀ Ôãî³¼ãÃ 'ãÀã ªã¶ããè 'ãð©Ìããè ‡ ãŠãè
 'ãÆPœã³¼ãã Ôãñ Ôãñ ‡ ãŠÀ Øãì•ãÀ|ãã Ööý ãã•ãÔãÔãñ Pã¶³½ãã |ã ‡ ãŠ
 Ôãî³¼ãÃ ‡ ãŠã 'ãÆ ‡ ãŠãÍã ¶ãÖãé 'ãÖqúPã 'ãã|ãã Ööý ,ã|ã: Pã¶³½ãã
 ããªEããfÃ ¶ãÖãé ªñ|ãã Ööý fÔã Üã¶ãã ‡ ãŠãñ 'ãì¥ãÃ
 Pã¶³ØãÆÖ¥ã ‡ ãŠÖ|ãñ Ööý

Ã



ããPãã Ôãã0 5.9

•ãª Pã¶³½ãã, 'ãð©Ìããè ‡ ãŠãè „'ãœã³¼ãã Ôãñ Øãì•ãÀ|ãã Öö, |ããñ fÔã‡ãñŠ
 ‡ ãìŠœ ¼ããØã 'ãÀ Ôãî³¼ãÃ ‡ ãŠã 'ãÆ ‡ ãŠãÍã 'ãü;¶ãñ ÊãØã|ãã Öö (ããPãã
 5.9) ,ããòÀ Pã¶³½ãã ‡ ãŠã ‡ ãìŠœ ¼ããØã ããªEããfÃ ªñ¶ãñ ÊãØã|ãã Öö,
 fÔãñ Eã¥; Pã¶³ØãÆÖ¥ã ‡ ãŠÖ|ãñ Ööý

'ãÆ‡ãŠãÍã ‡ãŠã 'ãÀãÍã|ãÃ¶ã :-

Ô>ñŕĀĒāñŌā Ô>āēĒā † āŠāè ©āāĒāāē ½āò ºñĒĒŕĀñ ¹āÀ Ö½āò ,ā¹āŕĀā
 ¹āĒāā|āāºā½ºā āāªĒāāfĀ ºñĀā Ööý ĀāĒāāºā † āñŠ āā † āŠŕĀāĀñ āāŌ©āĀ
 ¹āñüĵ † āŠā ¹āĒāā|āāºā½ºā •āĒā ½āò āāªĒāāfĀ ºñĀā Öö, † ā<¾āāò
 ? efkeāmeer Ūcekeāerues he=<" mes škeājeves keās ¹āĀĀāā~ heÇkeāeMe
 keāer efkeājCesb Gmeer ceeŌŪce ces Jeeheme ueewš Deeleeer nwby
 āā•āŌāŌāñ Ö½ā ©āāĒāāē ½āò ,ā¹āŕĀā ¹āĒāā|āāºā½ºā Āā©āā ¹āñüĵ † āŠā
 •āĒā ½āò ¹āĒāā|āāºā½ºā ºñĒā ¹āāĀñ Ööý Fme Iešvee keāes heÇkeāeMe
 keāe hejeJele&ve keānles nwb~ āā † āŠŌāāē Āā½ā † āŠāēĒāñ ¹āŌŌŸ Ōāñ
 > † āŠĀāŕĀñ † āñŠ ¹āĀĀāā~ ¹āĒ † āŠĀĀ ½āò āā † āŠĀŸāāò † āñŠ ½āāŌāĀ
 ¹āāāĀĀāĀŕĀ † āŠāē ŪāŕĀā ¹āĀĀĀāĀĀŕĀ † āŠŌĒāāāē Ööý
 Ö½ā Ōā¼āāē ĒāāñŌā º¹āĀŸā Ōāñ ¼āĒāāē-¼āāūāāĀ ¹āāāĀāĀĀĀ Ööý
 º¹āĀŸā † āŠāñ Ö½ā ,āāŌā-¹āāŌā † āŠāē º¹ † āŠāŕĀāò Āā©āā Ōāñüĵ † āŠ ¹āĀ
 ºāŌüĵĀñ Ōi† ½āāñ>Ā, † āŠĀĀ, Ō†āĀŠ>Ā ,āāāª ĀāŌŕĀāò ½āò ºñĒĒŕĀñ Ööý
 Ö½ā ,ā¹āŕĀñ ŪāĀāò ½āò āāĀāāĒāĒā¼ā •āŕĀñ † āñŠ ¹āĀĀ ,ā¹āŕĀñ ºāĒāāò
 † āŠāñ ŌāāĀāĀŕĀñ † āñŠ āāĒā† º¹āĀŸā † āŠā ¹āĒ¾āāñŌā † āŠĀĀñ Ööý
 º¹āĀŸā † āñŠ Ōāā½āŕĀñ •āª Ō½ā ,ā¹āŕĀā ĀāñŌĀā ĒāāĀñ Ōö Āāñ Ö½āò
 º¹āĀŸā ½āò ,ā¹āŕĀā ĀāñŌĀā āāªĒāāfĀ ºñĀā Ööý † ā<¾āāò ?
 ¹āĒ † āŠĀĀ † āñŠ ¹āĀĀĀāĀĀŕĀ † āñŠ † āŠĀĀŸā ý ĀāŌĀĀĀ ½āò Ö½āāĀñ
 ĀāñŌĀñ Ōāñ ĀāĒāŕĀñ ĀāĒāāē ¹āĒ † āŠĀĀ † āŠāē āā † āŠĀŸāò •āª º¹āĀŸā
 ¹āĀ ¹āñüĵāē Ōö Āāñ º¹āĀŸā † āŠāē ŌāĀŌ Ōāñ > † āŠĀā † āŠĀ ĀāāĀŌā
 Ö½āāĀāē ,āāūĒā Āāāš ,āāāāē Ōö ý āā•āŌā†āñŠ ¹āŠĒāŌĀĀ¹ā º¹āĀŸā ½āò
 Ö½āò ,ā¹āŕĀā ĀāñŌĀā āāªĒāāfĀ ºñĀā Ōö ý fŌā ŪāŕĀā
 † āŠāñ ¹āĀĀĀāĀŕĀ † āŠŌĀñ Ōöā ý

āā † āŠŌāāē Āā½ā † āŠªā ŌāĀŌ ¹āĀ ¹āñüĵĀñ ĀāĒāāē ¹āĒ † āŠĀĀ
 † āŠāē āā † āŠĀŸāāò † āŠāñ ŌāĀŌ ¹āĀ ¹āĀŕĀ: „Ōāāē ½āāā¾ā½ā ½āò
 ĀāāĀŌā ¼āñ•āŕĀñ † āŠāē āā % āŠ¾āā † āŠāñ ¹āĒ † āŠĀĀ † āŠā
 ¹āĀĀĀāĀŕĀ † āŠŌĀñ Ōöā ý

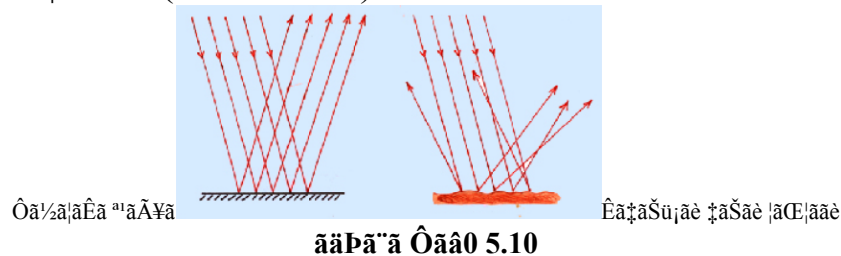
¹āāāāĒāĀ † āŠāē ŌiĀ ¹āĒ¾āñ † āŠ Āā½ā † āŠªā ŌāĀŌ º¹āĀŸā † āŠāē
 ¼āāūāāĀ Ā¼āĀŌāĀ † āŠĀĀāē Ōö ý

,āāf¾āñ •āŕĀāò āā † āŠ āāĀ † āŠŕĀāē ŌāĀŌ Āā©āā ĒāĀĀªāē
 ŌāĀŌ Ōāñ ¹āĒ † āŠĀĀ † āŠā ¹āĀĀĀāĀŕĀ † āŌŠŌāñ ŌāñĀā Ōö
 ?

□ āā%āŠ¾āā † āŠĒāā¹ā 5.4

□ † † āŠ Ōā½āĀĒā º¹āĀŸā Āā©āā „Ōāāē ,āā † āŠĀĀ † āŠāē Ēā † āŠüĵāē † āŠāē
 ĀāĒāē Ēāò ý

- ^{a1}ãÄŸã ‡ãŠšè ääPã ‡ãŠ¶ãæè Ôã|ãÖ ‡ãŠšãñ Ôãî³/₄ãÄ Ôãñ ,ãã¶ãñ ÌããÊãæè ¹ãÆ‡ãŠãÍã äã‡ãŠÄŸãò ‡ãŠšè |ãÄ¹ãŠ ‡ãŠÄòý
 - ,ã°ã ^{a1}ãÄŸã ‡ãŠšãñ äã‡ãŠÔãæè ‡ãŠšãŸã ¹ãÄ äã‡ãŠÔãæè ^aæèÌããÄ ‡ãŠšè |ãÄ¹ãŠ Üãî¹/₂ãã†ú ý
 - ^aæèÌããÄ ¹ãÄ ¹ãÆ‡ãŠãÍã ‡ãŠã ‡ãŠ Pã¹/₂ã‡ãŠæÈãã £ã°ãã äã^aCEããfÄ ^añ|ãã Öòý ‡ã³/₄ããò?
- Ôãî³/₄ãÄ ‡ãñŠ ¹ãÆ‡ãŠãÍã ‡ãŠšè äã‡ãŠÄŸãò ^{a1}ãÄŸã ‡ãŠšè ääPã ‡ãŠ¶ãæè Ôã|ãÖ Ôãñ ¹ãÄãÌããã|ãÄ|ã Öãñ ‡ãŠÄ ^aæèÌããÄ ‡ãŠšè Ôã|ãÖ ¹ãÄ ¹ãü|ãæè Öòý
- ,ã°ã ^{a1}ãÄŸã ‡ãñŠ Ô©ãã¶ã ¹ãÄ Êã‡ãŠü|ãè ‡ãŠšè |ãCE|ãæè Êãñ‡ãŠÄ ³/₄ãÖæè ¹ãÆ³/₄ããñØã ‡ãŠÄòâý
 - ‡ã³/₄ãã Öãñ|ãã Öò (ääPã^aã 5.10)?



^fÔã °ããÄ ^aæèÌããÄ ¹ãÄ ¹ãÆ‡ãŠãÍã ‡ãŠã £ã°ãã ¶ãÖæè äã^aCEããfÄ ^añ|ãã Öòý ‡ã³/₄ããò ? Êã‡ãŠü|ãè ‡ãŠšè |ãCE|ãæè ‡ãŠšè Ôã|ãÖ CEãìÄ^aÌãæè Öãñ¶ãñ ‡ãñŠ ‡ãŠÄŸã ¹ãÆ‡ãŠãÍã ‡ãŠšè äã‡ãŠÄŸãò ‡ãŠã ¹ãÄãÌããã|ãÄ|ã ääPã^aã¶ãìÔããÄ äã¶ã³/₄ããã¹/₂ã|ã Ä¹ã Öãñ ¶ãÖæè Öãñ|ãã Öòý ¹ãÆ‡ãŠãÍã ‡ãŠšè äã‡ãŠÄŸãò ^f£ãÄ-,£ãÄ äã°ãCEãÄ •ãã|ãæè Öòý ,ã|ã: ¹ãÆ‡ãŠãÍã ‡ãŠã £ã°ãã äã^aCEããfÄ ¶ãÖæè ^añ|ãã Öòý

ääPã ‡ãŠ¶ãæè Ôã|ãÖ ¹ãÄ Öãñ¶ãñ ÌããÊãñ ¹ãÄãÌããã|ãÄ|ã ‡ãŠšãñ äã¶ã³/₄ããã¹/₂ã|ã ¹ãÄãÌããã|ãÄ|ã |ã©ãã
CEãìÄ^aÌãæè Ôã|ãÖ Ôãñ Öãñ¶ãñ ÌããÊãñ ¹ãÄãÌããã|ãÄ|ã ‡ãŠšãñ ,ããã¶ã³/₄ããã¹/₂ã|ã ¹ãÄãÌããã|ãÄ|ã ‡ãŠÖ|ãñ Öòâ ý
^aããf ‡ãŠ ¹ãÆ³/₄ããñØã ‡ãŠšè ÔãÖã³/₄ã|ãã Öãñ ¹ãÄãÌããã|ãÄ|ã Öãñ Ôãî¹/₂ããã¶ã£ã|ã ‡ãìŠœ |ã©³/₄ããò ‡ãŠšè •ãã¶ã‡ãŠãÄæè ¹ãÆã¹ã ‡ãŠÄò ý
ãã%ãŠ³/₄ãã ‡ãŠÊãã¹ã 5.5

- ‡ãŠ |ÊããÊãÄ °ããñ|ã, Ôãî¹/₂ã|ãÊã ^{a1}ãÄŸã, Ôã¹ãñŠ^a ‡ãŠãØã•ã |ã©ãã ‡ãìŠœ ¹ãñ¹ãÄ äã¹ã¶ã Êãòý
- ääPã^aã 5.11 ‡ãñŠ ,ã¶ãìÔããÄ |ÊããÊãÄ °ããñ|ã ¹ãÄ äã¹ã¶ãò ‡ãŠšè ÔãÖã³/₄ã|ãã Öãñ Ôã¹ãñŠ^a ‡ãŠãØã•ã ÊãÖãã†ú ý

ããPãã ½ãò AON ‡ ãŠãñ ,ãã'ã|ã¶ã ‡ ãŠãñ¥ã |ã©ãã NOC ‡ ãŠãñ
'ãÀãlã|ãÃ¶ã ‡ ãŠãñ¥ã ‡ ãŠÖ|ãñ Öö ý

,ã|ã: AON (,ãã'ã|ã¶ã ‡ ãŠãñ¥ã) = NOC ('ãÀãlã|ãÃ¶ã ‡ ãŠãñ¥ã)

fÔã ãã%ã ãŠ¾ãã ‡ ãŠÊãã'ã ‡ ãŠãñ ,ãÊãØã-,ãÊãØã ¶ãã'ã ‡ ãñŠ ‡ ãŠãñ¥ããò
Ôãñ ãñÖÀã¾ãòý ‡ ã<¾ãã ãñÆã|ãñ Öö ? Ö½ã ãñÆã|ãñ Öö ãã‡ãŠ ,ãã'ã|ããè
ãã ‡ ãŠÀ¥ã ,ãã'ã|ã¶ã ãã°ã¶i,ããò 'ãÀ ,ããã¼ãÊã½ã |ã©ãã 'ãÀãlããã|ãÃ¶ã
ãã‡ãŠÀ¥ã ‡ ãŠ Öãè |ãÊã ½ãò Öãñ|ãñ Öö |ã©ãã ,ãã'ã|ã¶ã ‡ ãŠãñ¥ã Ôã°iã
'ãÀãlã|ãÃ¶ã ‡ ãŠãñ¥ã ‡ ãñŠ °ãÃã°À Öãñ|ãã Ööý fÔãñ 'ãÀãlã|ãÃ¶ã ‡ ãñŠ
ãã¶¾ã½ã ‡ ãŠÖ|ãñ Ööý

Ôñ¶ãÊãñÔã ÔãèÊã ‡ ãŠãè ©ããÊããè ½ãò ,ãã'ã ,ã'ã¶ãã 'ãÆãã|ããã°ã½ã
ãñÆãò |ããñ ©ããÊããè ½ãò ,ãã'ã ‡ ãŠã 'ãÆãã|ããã°ã½ã Ôããèããã ããÆããfÃ
ãñØããý ,ã°ã ,ãã'ã •ã¶ã Pãl ‡ ãñŠ Öö ãã ‡ ãŠ Ôñ¶ãÊãñÔã ÔãèÊã ‡ ãŠãè
©ããÊããè |ã©ãã •ãÊã Ôã½ã|ãÊã ããÃ¥ã ‡ ãŠãè |ãÀÖ Ì¾ãlãÖãÀ ‡ ã<¾ããò
‡ ãŠÀ|ãñ ÖöýfÔããè 'ãÆ ‡ ãŠãÀ ¾ãããã ãã ‡ ãŠÔããè 'ããÀíããè ½ããã¾¾ã½ã
‡ ãñŠ ãã‡ãŠÔããè ‡ ãŠ 'ãðÓÿ 'ãÀ Pããúãè ‡ ãŠãè ‡ ãŠÊãfÃ ‡ ãŠÀ °ò |ããñ
lãÖ ããÃ¥ã ‡ ãŠãè ¼ããããã|ã ‡ ãŠã¾ãÃ ‡ ãŠÀ|ãã Ööý

**,ããf¾ãñ 'ãÆ¾ããñÔã 'ãÀã Ôã½ã|ãÊã ãã ‡ ãŠ Ôã½ã|ãÊã ããÃ¥ã 'ãÀã
'ãÆãã|ããã°ã½ã ‡ ãðŠÔãñ °ã¶ã|ãã Öö ?**

Ôã½ã|ãÊã ããÃ¥ã ‡ ãŠã 'ãÆ¾ããñÔã Ö½ã ÊããñÔã 'ãÆãã|ããã¶ã ‡ ãŠÀ|ãñ Öö
ý •ã°ã Ö½ã Ôã½ã|ãÊã ããÃ¥ã ‡ ãñŠ Ôãã½ã¶ãñ Æãüñ Öãñ|ãñ Ööã |ããñ
ããÃ¥ã ½ãò Ö½ããÀã ããPããã ããÆããfÃ ãñ|ãã Öö
ãã•ãÔãñ 'ãÆãã|ããã°ã½ã ‡ ãŠÖ|ãñ Öö ý Ôã½ã|ãÊã ããÃ¥ã ‡ ãñŠ Ôãã½ã¶ãñ
Æãüñ Öãñ‡ãŠ ,ã'ã¶ãã ã¾ããú Öã©ã ããÖÊãã†ú |ã©ãã ããÃ¥ã ½ãò ãñÆãò
ãã‡ãŠ 'ãÆãã|ããã°ã½ã ‡ ãŠã ‡ ãŠãö¶ã Ôãã Öã©ã ããÖÊã|ãã Öi,ãã ããÆããfÃ
ãñ|ãã Öö ? Ö½ããÀñ ããú¾ãñ Öã©ã ‡ ãñŠ Ôã½ã¶ãñ 'ãÆãã|ããã°ã½ã ‡ ãŠã
°ããú¾ãñ Öã©ã ããÆããfÃ ãñ|ãã Ööý fÔã Üã¶ãã ‡ ãŠãñ 'ããlãÃ
'ãããÀlã|ãÃ¶ã ‡ ãŠÖ|ãñ Öö ý 'ããlãÃ 'ãããÀlã|ãÃ¶ã ‡ ãñŠ ‡ ãŠãÀ¥ã Öãè
ãã<|ããè ‡ ãñŠ ò ‡ ãŠüñ 'ãÀ ããÊãÆãñ Íã^{oa} ABC, 'ãÆãã|ããã°ã½ã ½ãò
ããPããã¶ãlãÔããÀ ããÆããfÃ ãñ|ãñ Öö (ããPããã 5.13)ý
Ôã½ã|ãÊã ããÃ¥ã



ããPã"ã 5.13

Ôã½ã|ãÊã ºãÃ¥ã ‡ ãñŠ Ôã½ã¶ã¶ã Æããè ÌãÔ|ài ‡ ãŠã 'ãÆãã|ãããºã½ºã
 Ôããè£ãã ºãÃ¥ã ‡ ãñŠ 'ããèœñ Ôã½ã¶ã¶ã ºãÃãè 'ãÀ |ã©ãã ÌãÔ|ài ‡ ãñŠ
 ,ãã ‡ ãŠãÀ ‡ ãŠã ºã¶ã|ãã Ööý ÌãÔ|ài 'ãã ºãÃ¥ã ‡ ãŠãè ,ããñÀ Øããã|ã
 ‡ãŠÀ¶ãñ 'ãÀ 'ãÆãã|ãããºã½ºã ¼ããè ºãÃ¥ã ‡ãŠãè ,ããñÀ Øããã|ã ‡ãŠÀ|ãã Öö
 |ã©ãã ºãÀ •ã¶ãñ 'ãÀ 'ãÆãã|ãããºã½ºã ¼ããè ºãÃ¥ã Ôãñ ºãÀ •ãã|ãã Öö ý
 ºãÃ¥ã ½ãð ºã¶ãñ 'ãÆãã|ãããºã½ºã ‡ãŠãñ 'ãó 'ãÀ ¶ãÖãè ããÊã¾ãã •ãã
 Ôã‡ãŠ|ãã ý †ñÔãñ 'ãÆãã|ãããºã½ºã ‡ãŠãñ ,ãã¼ããÔããè (‡ãŠãÊ'ããã¶ã‡ãŠ)
 'ãÆãã|ãããºã½ºã ‡ãŠÖ|ãñ Öö ý ÌããÔ|ãããÌã ‡ãŠ 'ãÆãã|ãããºã½ºãð ‡ãŠãñ
 'ãó 'ãÀ ããÊã¾ãã •ãã Ôã‡ãŠ|ãã Ööý
 È ‡ã¾ãã Ôã½ã|ãÊã ºãÃ¥ã ‡ãñŠ ,ããã|ãããÀ ‡ã<|ã ,ã¶¾ã 'ãÆ ‡ãŠãÀ ‡ãñŠ
 ºãÃ¥ã ¼ããè Öãñ|ãñ Öö ? ,ãã¾ãñ •ã¶ãð -

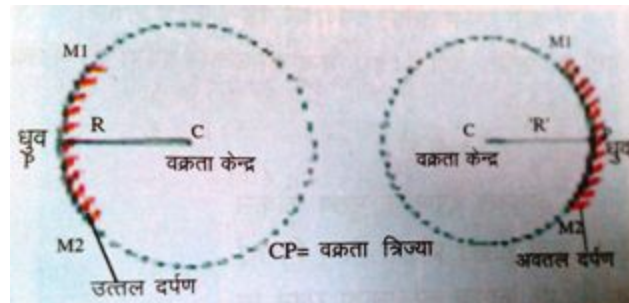
ÔããñÊããè¾ã ºãÃ¥ã (Spherical Mirror)

ºãã¶ã‡ãŠ •ããèÌã¶ã ½ãðñ ,ãã'ã Ô>ñ¶ãÊãñÔã Ô>ãèÊã ‡ãñŠ Pã½½ãPã ‡ãŠã
 'ãÆ¾ããñØã ‡ãŠÀ|ãñ Ööý ‡ã¾ãã ‡ãŠ¼ããè ,ãã'ã¶ãñ Pã½½ãPã ‡ãñŠ „||ãÊã
 'ãðÓÿ (,¼ãÀñ ¼ããØã)‡ãñŠ Ôã½ã¶ã¶ã ,ã'ã¶ãñ PãñÖÀã ºãÆãã Öö ? ,ãã'ã
 ‡ãŠãñ 'ãÆãã|ãããºã½ºã ‡ãðŠÔãã ããÆã¾ããè 'ãü|ãã Öö ? Pã½½ãPã ‡ãñŠ
 „||ãÊã 'ãðÓÿ (,¼ãÀñ ¼ããØã) ‡ãñŠ Ôã½ã¶ã¶ã ½ãüÖ ‡ãŠÀ‡ãñŠ ºãÆã¶ãñ
 'ãÀ Ö½ãð ,ã'ã¶ãñ 'ãÆãã|ãããºã½ºã œãñ>ã,ãã¼ããÔããè |ã©ãã Ôããè£ãã
 ããÆã¾ããè 'ãü|ãã Ööý•ãã Ö½ã Pã½½ãPã ‡ãñŠ ,ãÌã|ãÊã 'ãðÓÿ (ØãÖÀñ
 ¼ããØã)Ôãñ ºãÆã¶ãñ Öö |ããñ Ö½ãð ,ã'ã¶ãñ 'ãÆãã|ãããºã½ºã ºãü|ã,
 ,ãã¼ããÔããè |ã©ãã Ôããè£ãã ããÆã¾ããè ºã|ãã Ööý Pã½½ãPã ‡ãŠãñ ,ã'ã¶ãñ

Ôaň 1³/₄ããÃ¹|ã ^{a1}İÄæ 1ãÀ ÀÇã ‡ aŠÀ ^{aň}Çã¶ãň Ôaň 1ãÆãã|ããã^oã¹/₂ã ^oãü|ã
³/₄ãã çãň>ã |ã©ãã İããÔ|ãããİã‡ãŠ ãã^aÇãã³/₄ããè 1ãü|ãã Ööý ,ã©ããÃ¹|ã ³/₄ãÔãü
Pã¹/₂ãPã ^{a1}ãÃ¥ã ‡ aŠæ 1⁴/₄ããüãã|ã ‡ aŠã³/₄ãÃ ‡ aŠÀ ÀÖã Ööý fÔã
1ãÆ ‡ aŠãÀ ‡ aňŠ ^{a1}ãÃ¥ã ‡ aŠãň ØããňÊããè³/₄ã ^{a1}ãÃ¥ã ‡ aŠÖ|ãň Ööý
Ô>ň¶ãÊãňÔã Ô>æèÊã ‡ aňŠ Pã¹/₂ãPã ‡ aŠã „||ãÊã 1ãðÓÿ, „||ãÊã ^{a1}ãÃ¥ã
|ã©ãã ,ãİã|ãÊã 1ãðÓÿ, ,ãİã|ãÊã ^{a1}ãÃ¥ã ‡ aŠæ 1⁴/₄ããüãã|ã İ³/₄ãİãÔãÀ ‡ aŠÀ
ÀÖã Ööý

**,ããf³/₄ãň •ãã¶ãň ãã‡ãŠ ØããňÊããè³/₄ã ^{a1}ãÃ¥ã ‡ãŠÔãň ^oã¶ãã³/₄ãň •ãã|ãň
Öö ?**

ããPãã 5.14 ‡ aňŠ ,ã¶ãİÔããÀ ‡ aŠãüPã ‡ aňŠ ÇããňÇãÊãň ØããňÊãň ‡ aŠæ
‡ãŠÊ¹ã¶ãã ‡ãŠæãã•ã†ý ãã•ãÔã‡ãŠã ‡ãňŠ¶ C Ööý M₁M₂ fÔããè ØããňÊãň
‡ãŠã ‡ãŠã Öi,ãã 1⁴/₄ããØã Ööý fÔã 1⁴/₄ããØã ‡ãŠæ ^oããÔããè Ôã|ãÖ 1ãÀ
Pããü^aãè ‡ãŠæ ‡ãŠÊãfÃ ‡ãŠÀ ^{aň}¶ãň 1ãÀ ,ã¶ãÀ ‡ãŠæ Ôã|ãÖ
Pã¹/₂ã ‡ãŠæÊããè ãã^aÇããfÃ ^{aň}¶ãň ÊãØã|ããè Ööý 1ãÆ ‡ãŠãİã ‡ãŠã
1ãÀãİã|ãÃ¶ã fÔããè ,ã¶ãÀ İããÊããè Pã¹/₂ã ‡ãŠãÀ Ôã|ãÖ Ôãň Öãň|ãã Ööý
³/₄ãÖ ØããňÊããè³/₄ã ^{a1}ãÃ¥ã ,ãİã|ãÊã ^{a1}ãÃ¥ã (Concave Mirror) ‡ãŠÖÊãã|ãã
Ööý



ããPãã 5.14

ÇããňÇãÊãň ØããňÊãň ‡ãňŠ ‡ãŠ>ň Öi† 1⁴/₄ããØã M₁M₂ ‡ãŠæ ,ã¶ãããÀ ‡ãŠ
Ôã|ãÖ 1ãÀ Pããü^aãè ‡ãŠæ ‡ãŠÊãfÃ ‡ãŠÀ¶ãň 1ãÀ ØããňÊããè³/₄ã 1⁴/₄ããØã
‡ãŠã ^oããÔããè Ôã|ãÖ Pã¹/₂ã ‡ãŠæÊããè ãã^aÇããfÃ ^{aň}|ããè Öö |ã©ãã
1ãÆ ‡ãŠãİã ‡ãŠã 1ãÀãİã|ãÃ¶ã ^oããÔããè Ôã|ãÖ Ôãň Öãň|ãã Öö ý
fÔãň „||ãÊã ^{a1}ãÃ¥ã (Convex Mirror) ‡ãŠÖ|ãň Öö ý
,ããf³/₄ãň ,ãã¹ã ‡ãŠãň ØããňÊããè³/₄ã ^{a1}ãÃ¥ã Ôãň Ôã¹/₂ããã¶ã|ã
1ããããÀ¹/₄ããããÔã‡ãŠ İã^oãİãããÊã³/₄ãò Ôãň 1ãããÀPã³/₄ã ‡ãŠãã³/₄ãòý

(,ã) İã%ãŠ|ãã ‡ãňŠ¶ (Centre of Curvature)-

ãã‡ãŠÔããè ØããňÊããè³/₄ã ^{a1}ãÃ¥ã ‡ãŠã İã%ãŠ|ãã ‡ãňŠ¶ ,Ôã ØããňÊãň ‡ãŠã
‡ãňŠ¶ Öãň|ãã Öö ãã•ãÔã ‡ãňŠ ‡ãŠ 1⁴/₄ããØã Ôãň ØããňÊããè³/₄ã ^{a1}ãÃ¥ã
^oã¶ãã¶ãã Öãň|ãã Ööý ããPãã 5.14 1²/₂ãò c İã%ãŠ|ãã ‡ãňŠ¶ Ööý

(°ã) Ìã%ãŠ|ãã äã"ã•¾ãã (Radius of Curvature)-

ØãñÊãæ³/ã ºãÃ¥ã äã•ãÔã ØãñÊãñ ‡ãŠã ‡ãŠ ¼ããØã Öö, „Ôã ØãñÊãñ ‡ãŠæ äã"ã•¾ãã ØãñÊãæ³/ã ºãÃ¥ã ‡ãŠæ Ìã %ã Š|ãã äã"ã•¾ãã ‡ãŠÖÊãã|ãæ Öö ý fÔãñ 'R' Ôãñ 'ãÆããÍãÃ|ã ‡ãŠÀ|ãñ Öö ý äãPã"ã 5.14 ½ãð CP Ìã%ãŠ|ãã äã"ã•¾ãã Ööý

(Ôã) £ãÆìã (Pole)-

ØãñÊãæ³/ã ºãÃ¥ã ‡ãŠã ½ã£¾ã äã"ã¶¹ ºãÃ¥ã ‡ãŠã £ãÆìã ‡ãŠÖÊãã|ãæ Ööý äãPã"ã 5.14 ½ãð P £ãÆìã Ööý

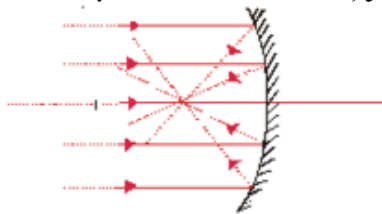
(ª) ½ãìCE¾ã ,ããã (Principal axis) -

Ìã %ã Š|ãã ‡ãñŠ¶³ |ã©ãã ºãÃ¥ã ‡ãñŠ £ãÆìã ‡ãŠãñ äã½ãÊãã¶ãñ ÌããÊãæ ÀñCEã,ØãñÊãæ³/ã ºãÃ¥ã ‡ãŠã ½ãìCE¾ã ,ããã ‡ãŠÖÊãã|ãæ ÖöýäãPã"ã 5.15a ½ãð PFC ½ãìCE¾ã ,ããã Ööý

ØãñÊãæ³/ã ºãÃ¥ã Ôãñ 'ãÆãŠãÍã ‡ãŠã 'ãÀãÍã|ãÃ¶ã

ãã%ãŠ¾ãã ‡ãŠÊãã'ã 5.6

- ‡ãŠ ,ãìã|ãÊã ºãÃ¥ã Êãð ý
- fÔã‡ãŠæ ,ã¶À ÌããÊãæ Pã½ã‡ãŠãÀ Ôã|ãÖ ‡ãŠãñ Ôãì¾ãÃ Ôãñ ,ãã¶ãñ ÌããÊãæ 'ãÆãŠãÍã äã‡ãŠÀ¥ãð ‡ãŠæ |ãÀ'ãŠ ‡ãŠÀð ý
- ºãÃ¥ã ‡ãŠãñ äã‡ãŠÖãæ ½ãñ•ã ¾ãã "æìããÀ ‡ãŠæ ,ããÀ ‡ãŠÀ ‡ãñŠ ©ãññü;ã ,ããØãñ 'ãæœñ ‡ãŠÀð ý
- ‡ã<¾ãã Öãñ|ãã Öö ?
- ‡ãŠ |ãæè¥ã 'ãÆ ‡ãŠãÍã äã"ã¶¹ "æìããÀ 'ãÀ äããCEãfÃ "ñ|ãã Öö ý fÔã äã"ã¶¹ ‡ãŠãñ ºãÃ¥ã ‡ãŠã ½ãìCE¾ã 'ãŠãñ‡ãŠÔã äã"ã¶¹ (F) ‡ãŠÖÊãñ Öö ýfÔãñ F 'ãÀã 'ãÆããÍãÃ|ã ‡ãŠÀ|ãñ ÖöýäãPã"ã 5.15a |ã©ãã äãPã"ã 5.15b ½ãð F ½ãìCE¾ã 'ã<Šãñ‡ãŠÔã äã"ã¶¹ Ööý½ãìCE¾ã 'ãŠãñ‡ãŠÔã äã"ã¶¹ Ôãñ ºãÃ¥ã ‡ãñŠ £ãÆìã |ã ‡ãŠ ‡ãŠæ "Ìãæ ‡ãŠãñ ,ãìã|ãÊã ºãÃ¥ã ‡ãŠæ 'ãŠãñ‡ãŠÔã "Ìãæ ‡ãŠÖÊãñ Öö ý fÔãñ 'ãÀã 'ãÆããÍãÃ|ã ‡ãŠÀ|ãñ Öö (äãPã"ã 5.15a½ãð PF 'ã<Šãñ‡ãŠÔã "Ìãæ Ööý)



äãPã"ã 5.15a,ãìã|ãÊ

ã ºãÃ¥ã

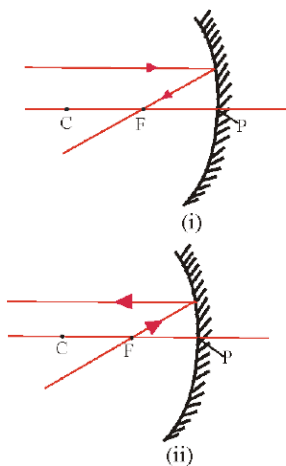
fÔãæ 'ãÆ ‡ãŠãÀ „ãÊã ºãÃ¥ã 'ãÀ 'ãü;¶ãñ ÌããÊãæ 'ãÆ ‡ãŠãÍã ‡ãŠæ Ôã½ãã¶ãÀ äã‡ãŠÀ¥ãð, ºãÃ¥ã Ôãñ 'ãÀãÍããã|ãÃ|ã Öãñ‡ãŠÀ ‡ãŠ äã"ã¶¹ Ôãñ ,ãã|ãæ ÖìfÃ 'ãÆ|ãæ|ã Öãñ|ãæ Ööý fÔã äã"ã¶¹ ‡ãŠãñ „ãÊã

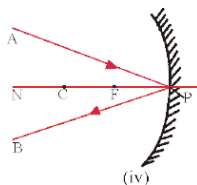
A diagram illustrating the focusing property of a concave mirror. Parallel light rays, represented by horizontal lines with arrows pointing right, strike the reflective surface of a concave mirror. The mirror's surface is curved inward, with small tick marks indicating its shape. The reflected rays converge at a single point on the principal axis, known as the focal point. The distance from the center of the mirror to this focal point is labeled as the focal length.

‡ã<³/₄ãã ,ãã¹ã •ãã¶ã|ãñ Öö ?

,ããf † ØããñÊããè³¼ã º¹ãÃ¥ã Ôãñ ¹ãÆãã|ããäºã¹²ºã ºã¶ã¶ãñ ‡ ãŠãè
 ãã%ããŠ³¼ãã ‡ãŠãñ Ôã¹²ããò -

laÔ|ai Ôaň PaÊa¶aň laaÊaaè 1aÆ ‡ aŠaÍa aa ‡ aŠÀ¥ao, ØaaňÊaaè^{3/4}a^{a1}aŠ¥a
 Ôaň 1aAaÍaaa|aA|a Ôaň‡aŠÀ ,afaaňaaÊaaaCe|a aa¶a^{3/4}a^{1/2}aaò ‡aŠa 1aaÊa¶a
 ‡aŠÀ|aaè Öö ý



[illegible]

(ii) $\frac{1}{2}\text{aiCE}^3/4\text{a}$ $\text{aŠaŋ} \ddagger \text{aŠÔa}$ F Ôaŋ $\text{aa} \P \text{a} \ddagger \text{aŠÊa} \ddagger \text{aŠÀ}$ $\text{a}^1\text{a}^1\text{A}^1\text{A}^1\text{A}^1$ a^1A^1 $\text{a}^1\text{u} \P \text{a}^1\text{a}^1$
 IaaÊaaè $\text{a}^1\text{A}^1\text{E} \ddagger \text{a}^1\text{Ša}^1\text{Ia}$ $\text{aa} \ddagger \text{a}^1\text{ŠA}^1\text{A}^1$ $\text{a}^1\text{A}^1\text{a}^1\text{Ia}^1\text{A}^1\text{A}^1 \P \text{a} \ddagger \text{a}^1\text{ŋ}^1\text{Š}$ $\text{a}^1\text{a}^1\text{P}^1\text{a}^1\text{a}^1\text{a}^1$ $\frac{1}{2}\text{aiCE}^3/4\text{a}$, aa^1a^1
 $\ddagger \text{a}^1\text{ŋ}^1\text{Š}$ $\text{Ôa}^1\text{a}^1\text{aa} \P \text{a}^1\text{A}^1$ $\text{Pa}^1\text{Êa}^1\text{a}^1\text{aa}^1\text{è}$ Ôô ($\text{aa}^1\text{Pa}^1\text{a}^1$ 5.16-ii)ý

(iii) Iā %o aŠ|āā ‡ ānŠ³ Ōān Ōān ‡ aŠÀ •āā|ān IāāÊāāē 'āÆ ‡ aŠāfā ‡ aŠāē āā ‡ aŠÀ¥ā 'āāāfā|āĀ|ā ‡ ānŠ 'āfPāā|āā „Ōāāē ½āāŌāĀ ½āō Iāā'āŌā Êāāō> ,āā|āāē Ōō (āāPā`ā 5.16-iii)ý

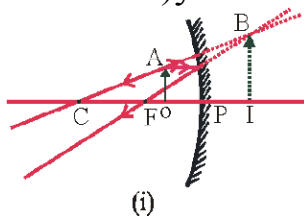
(iv) ^{a1}ãÄŸã ‡ ãñŠ ðãÆìã ¹ãÀ ,ãã'ãã|ããè ¹ãÆ ‡ ãŠãíã ‡ ãŠãè ãã ‡ ãŠÀŸã ¹ãÀãìã|ãÄŸã ‡ ãñŠ ¹ãÍãã|ãã ,ãã'ãã|ããè ‡ ãŠãñŸã ‡ ãñŠ ^oãÄã^oã ¹ãÀãìã|ãÄŸã ‡ ãŠãñŸã ^oã|ãã|ããè Öö (ãããã^ã 5.16-iv)ý

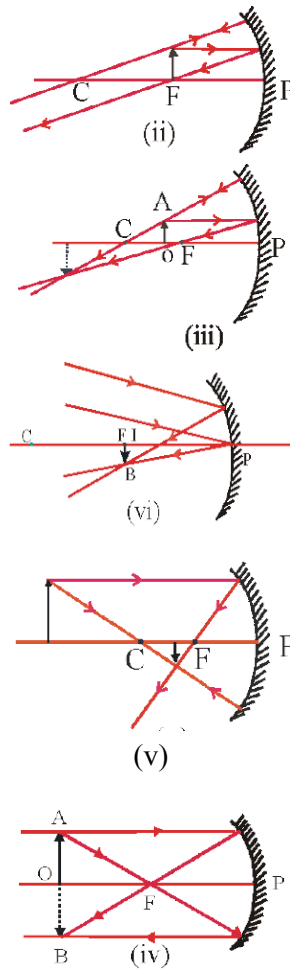
[illegible]

‡àiŠœ ,ããõÀ ¼ããè •ãã¶ãñ :-

,ãĩã|ãÊã^{a1}ãÃ¥ã¹ãÀã¹ãÆãä|ãää°ã½°ãão‡ãŠã[°]ã¶ã¶ãã :-

,a|a|ãÊã º¹ãÃÿã ‡ãñŠ Ôãã½ã¶ãñ ÌãÔ|ãì ‡ãŠãè ããÌããã¹ã¶¶ã ããÔ©ããã|ã³⁄ããò
‡ãñŠ ,ãããããÀ ¹ãÀ ,ãããñããÊãããÊããã ããÔ©ããã|ã³⁄ããò ½ãò ¹ãÆãã|ãããºã¹⁄ºã
¹ãÆã¹|ã Ôãñ|ãñ Öö (ããÞã¨ã Ôãã0 5.17)ý





5.17
5.17

- (i) An object OA is placed between the center of curvature C and the focal point F of a concave mirror. A real, inverted image A'B' is formed between C and F. The image is smaller than the object.
- (ii) An object OA is placed at the center of curvature C of a concave mirror. A real, inverted image A'B' is formed at C. The image is the same size as the object.
- (iii) An object OA is placed between the focal point F and the mirror. A virtual, upright image A'B' is formed behind the mirror. The image is larger than the object.
- (iv) An object OA is placed at the focal point F of a concave mirror. The rays are parallel after reflection, and no image is formed.
- (v) An object OA is placed beyond the center of curvature C of a concave mirror. A real, inverted image A'B' is formed between F and C. The image is smaller than the object.
- (vi) An object OA is placed at a distance greater than 2f from a concave mirror. A real, inverted image A'B' is formed between f and 2f. The image is smaller than the object.

(iii) •ã°ã ÌãÔ|ãì OA½ãìĈ³⁄₄ã 'ãŠãñ‡ãŠÔã F |ã©ãã Ìã%ãŠ|ãã ‡ãñŠ³ C ‡ãñŠ ½ãĤ³⁄₄ã Öãñ|ããè Öö ý 'ãĖãã|ããã°ã½°ã BI ,ãĴãĴ|ã |ã©ãã Ìã%ãŠ|ãã ‡ãñŠ³ ‡ãñŠ ½ãĤ³⁄₄ã °ãĴã|ãã Öö ý 'ãĖãã|ããã°ã½°ã „Ėã, ÌããÔ|ãããÌã ‡ãŠ |ã©ãã ÌãÔ|ãì Öãñ °ãü|ã Öãñ|ãã Öö (ããPãã 5.17-iii)ý

(iv) •ã°ã ÌãÔ|ãì OA Ìã %ãŠ|ãã ‡ãñŠ³ C 'ãÀ ããÔ©ã|ã Öãñ|ããè Öö |ããñ fÔã ‡ãŠã 'ãĖãã|ããã°ã½°ã OBããPãããĴãìÔããÀ Ìã%ãŠ|ãã ‡ãñŠ³ 'ãÀ Öãè °ãĴã|ãã Öö ý ¾ãÖ 'ãĖãã|ããã°ã½°ã „Ėã, ÌããÔ|ãããÌã ‡ãŠ |ã©ãã ÌãÔ|ãì ‡ãñŠ ,ãã‡ãŠãÀ ‡ãñŠ °ãÀã°ãÀ Öãñ|ãã Öö (ããPãã 5.17-iv)ý

(v) •ã°ã ÌãÔ|ãì OA Ìã %ãŠ|ãã ‡ãñŠ³ C |ã©ãã ,ãĴãĴ|ã 'ãÀãè ‡ãñŠ ½ãĤ³⁄₄ã Öãñ|ããè Öö |ããñ fÔã ‡ãŠã „Ėã, ÌããÔ|ãããÌã ‡ãŠ |ã©ãã ÌãÔ|ãì Öãñ œãñã 'ãĖãã|ããã°ã½°ã BI Ìã %ãŠ|ãã ‡ãñŠ³ ,ããöÀ ½ãìĈ³⁄₄ã 'ãŠãñ‡ãŠÔã ‡ãñŠ ½ãĤ³⁄₄ã 'ãĖã|ã Öãñ|ãã Öö (ããPãã 5.17-v)ý

(vi) •ã°ã ÌãÔ|ãì ,ãĴãĴ|ã 'ãÀãè 'ãÀ Öãñ|ããè Öö |ããñ ,ãã'ãã|ããè 'ãĖ ‡ãŠãÌã ãã ‡ãŠãŸãò 'ãÀŸã Öãñ 'ãÀãÌããã|ãĴã Öãñ ‡ãŠÀ Ôã½ããĴãÀ Öãñ •ãã|ããè Öö ý fÔã ããÔ©ããã|ã ½ãò 'ãĖãã|ããã°ã½°ã BI 'ãŠãñ‡ãŠÔã 'ãÀ °ãĴã|ãã Ööý ¾ãÖ 'ãĖãã|ããã°ã½°ã „Ėã, ÌããÔ|ãããÌã ‡ãŠ |ã©ãã ÌãÔ|ãì Öãñ œãñã Öãñ|ãã Öö (ããPãã 5.17 vi)ý

‡ãĤ³⁄₄ãã ,ãã'ã •ããĴã|ãñ Öö ?

□ ,ãÌã|ãĖã 'ãÀŸã ½ãò •ã°ã ÌãÔ|ãì 'ãÀŸã ‡ãñŠ ½ãìĈ³⁄₄ã 'ãŠãñ‡ãŠÔã |ã©ãã ĤãĖÌã ‡ãñŠ ½ãĤ³⁄₄ã 'ãÀŸã ‡ãñŠ ããĴã ‡ãŠ Öãñ|ããè Öö |ããñ 'ãĖãã|ããã°ã½°ã 'ãÀŸã ‡ãñŠ 'ãÔãÀãè |ãÀ'ãŠ ÔããèĤãã °ãĴã|ãã Ööý ¾ãÖ ,ãã¼ããÔããè Öãñ|ãã Öö ý ÔããèĤãñ °ãĴã|ãñ ÌããĖãñ Ôã¼ããè 'ãĖãã|ããã°ã½°ã ,ãã¼ããÔããè Öãñ|ãñ Öö ý

□ „'ãÀãñ ‡ãĤ|ã ããÔ©ããã|ã ‡ãñŠ ,ãĖããÌãã ,ãĴ³⁄₄ã Ôã¼ããè ããÔ©ããã|ã¾ããò ½ãò 'ãĖãã|ããã°ã½°ã „Ėã °ãĴã|ãã Öö ý „Ėñ 'ãĖãã|ããã°ã½°ã ÌããÔ|ãããÌã ‡ãŠ Öãñ|ãñ Öö ý

□ •ãöÔãñ-•ãöÔãñ ÌãÔ|ãì 'ãÀŸã Öãñ 'ãÀ Ö|ããè Öö, 'ãĖãã|ããã°ã½°ã ‡ãŠã ,ãã‡ãŠãÀ ,Ôããè %ãŠ½ã ½ãò œãñã Öãñ|ãã •ãã|ãã Öö ý

„||ãĖã 'ãÀŸã 'ãÀã 'ãĖãã|ããã°ã½°ã ‡ãŠã °ãĴãĴãã :-

„||ãĖã 'ãÀŸã ‡ãñŠ Ôãã½ãĴãñ ÌãÔ|ãì PããÖñ •ãÖãú 'ãÀ ããÔ©ã|ã Öãñ „Ôã ‡ãŠã 'ãĖãã|ããã°ã½°ã ÔãöÌã 'ãÀŸã ‡ãñŠ 'ããèœñ ĤãĖÌã |ã©ãã ½ãìĈ³⁄₄ã 'ãŠãñ‡ãŠÔã ‡ãñŠ ½ãĤ³⁄₄ã °ãĴã|ãã Öö ý 'ãĖãã|ããã°ã½°ã ÔããèĤãã ,ãã¼ããÔããè |ã©ãã ÌãÔ|ãì Öãñ œãñã °ãĴã|ãã Ööý

(iii) $\hat{O} \tilde{a}^{1/4} \tilde{a} \tilde{a} \tilde{e} \tilde{a}^1 \tilde{a} \tilde{E} \tilde{a} \tilde{a} \tilde{S} \tilde{a} \tilde{I} \tilde{a} \tilde{O} \tilde{a} \tilde{a} \tilde{n} \tilde{a} []$ (iv) $\tilde{a} \tilde{E} \tilde{a}^1 \tilde{a}^1 \tilde{a} \tilde{a} \tilde{A} \tilde{a}^1 \tilde{I} \tilde{a} \tilde{A} \tilde{a} \tilde{S} []$

(Øã) •ã°ã 'ãð©lããè ‡ãŠãè „'ãœã³/4ãã Ôãñ Öãñ‡ãŠÀ Þã¶³¹/²ãã Øãì•ãÀ|ãã Öö
|ã°ã Öãñ|ãã Öö - **Ãã0¹ãÆ0Æããñ0¹ãÃãèàãã-2007**

(i) 'ãî¥ãÃ Þã¶³ ØãÆÖ¥ã [] (ii) Ôãî³/4ãÃ ØãÆÖ¥ã []

(iii) Æã¥ì Þã¶³ ØãÆÖ¥ã [] (iv) Þããöü;ã 'ãÆ‡ãŠãlã Öããñ|ã []

(Üã) „||ãÊã °¹ãÃ¥ã ‡ãñŠ Ôãã¹/²ã¶ãñ ÀÆããè lãÔ|ãì ‡ãŠã 'ãÆãã|ããã°ã¹/²ã
°ã¶ã|ãã Öö -

(i) °¹ãÃ¥ã ‡ãñŠ °îÔãÀãè „ããñÀ [] (ii) „ã¶ã¶ã °îÀãè 'ãÀ []

(iii) lã %ãŠ|ãã ‡ãñŠ¶³ 'ãÀ [] (iv) lã %ãŠ|ãã ‡ãñŠ¶³ |ã©ãã ¹/²ãìÆ³/4ã
'ãŠãñ‡ãŠÔã ‡ãñŠ ¹/²ã£³/4ã []

**3. ãã¶ã¹/²¶ãããÊãããÆã|ã ‡ãŠ©ã¶ããð ¹/²ãð ÔãÖãè ‡ãŠ©ã¶ã ‡ãñŠ Ôãã¹/²ã¶ãñ
ÔãÖãè(□) |ã©ãã ØãÊã|ã ‡ãŠ©ã¶ã ‡ãñŠ Ôãã¹/²ã¶ãñ ØãÊã|ã (x) ‡ãŠã
ããÞã¶Ö ÊãØããf³/4ãð -**

(‡ãŠ) „ãã¹ãã|ã|ãããã‡ãŠÀ¥ã, 'ãÀãlããã|ãÃ|ãããã‡ãŠÀ¥ã |ã©ãã „ããã¹/4ãÊã¹/²ã
‡‡ãŠ Öãè |ãÊã 'ãÀ ¶ãÖãé Öãñ|ãñ ý []

(Æã) Ôã¹/²ã|ãÊã °¹ãÃ¥ã 'ãÀã °ã¶ã¶ãñ lããÊãñ 'ãÆãã|ããã°ã¹/²ã ‡ãŠãñ 'ã°ó
'ãÀ 'ãÆã¹|ããã‡ãŠ³/4ãã •ãã Ôã‡ãŠ|ãã Öö ý []

(Øã) ØããñÊããè³/4ã °¹ãÃ¥ã ‡ãŠãè 'ãŠãñ‡ãŠÔã °îÀãè „Ôã‡ãŠãè lã%ãŠ|ãã
ããã•³/4ãã ‡ãñŠ °ãÀã°ãÀ Öãñ|ããè Öö ý []

(Üã) „ãlã|ãÊã °¹ãÃ¥ã Ö¹/²ãñlãã 'ãÆ ‡ãŠãlãããã ‡ãŠÀ¥ããð ‡ãŠãñ
,ã¹ãÔããããÀ|ã ('ãðŠÊãã|ãñ) ‡ãŠÀ|ãñ Öö ý []

(Ý) „ãlã|ãÊã °¹ãÃ¥ã 'ãÀã Ö¹/²ãñlãã 'ãÆãã|ããã°ã¹/²ã „Ê>ñ |ã©ãã
lããÔ|ãããlã‡ãŠ °ã¶ã|ãñ Öö ý []

(Þã) „ã¶ã¶ã °îÀãè 'ãÀããÔ©ã|ã lãÔ|ãì ‡ãŠã 'ãÆãã|ããã°ã¹/²ã „ãlã|ãÊã
°¹ãÃ¥ã 'ãÀã lã%ãŠ|ãã ‡ãñŠ¶³ 'ãÀ °ã¶ã|ãã Öö ý []

**4. ãã¶ã¹/²¶ãããÊãããÆã|ã ¹/²ãð ‡ãŠãÊã¹/²ã I ‡ãñŠ ‡ãŠ©ã¶ããðã ‡ãŠã
ãã¹/²ãÊãã¶ã ‡ãŠãÊã¹/²ã II ‡ãñŠ ‡ãŠ©ã¶ããðã Ôãñ ‡ãŠãèãã•ã† ý**

‡ãŠãùÊã¹/²ã I

‡ãŠãùÊã¹/²ã II

Þã¶³¹/²ãã

'ãÀãlã|ãÃ¶ã Ôã|ãÖ

Ôãî³/4ãÃ

„ã¹ããÀ¹ãÃ‡ãŠ

fÄ>

„ããè¹|ã

°¹ãÃ¥ã

'ããÀ¹ãÃ‡ãŠ

>ñÊããÔããØã

‡

ãŠãØã•ã

ããè¹|ã

Ôãã¹ãŠ	‡	ãŠúãPã
,ãÊ¹ã 'ããÀ¹ÍãÃ‡ãŠ		
,ã¹ãÀãÌã|ãÃ	‡	ãŠ
Ôã|ãÖ		

5. ØããñÊããè³⁄₄ã ¹ãÃ¥ã ‡ ãŠã ããPãû·ã °ã¶ãã ‡ ãŠÀ ãã¶ã¹⁄₂¶ãããÊãããCEã|ã
‡ãŠãñ 'ãÆ¹ããÍãÃ|ã ‡ãŠãèãã·ã† -
(‡ãŠ) £ãÆìã (CEã) Ìã%ãŠ|ãã ‡ãñŠ¶³
(Øã) Ìã%ãŠ|ãã ãã·ã·³⁄₄ãã (Üã) ¹⁄₂ãìCE³⁄₄ã ,ããã
(Ý) ¹⁄₂ãìCE³⁄₄ã 'ãŠãñ‡ãŠÔã (Ý) 'ãŠãñ‡ãŠÔã ¹¹Àãè
6. ãã¶ã¹⁄₂¶ãããÊãããCEã|ã ¹⁄₂ãò ,ã¶|ãÀ Ô¹ãÓ> ‡ãŠãèãã·ã† -
(‡ãŠ) ÌããÔ|ãããÌã‡ãŠ |ã©ãã ,ãã¹⁄₄ããÔããè 'ãÆãã|ããã°ã¹⁄₂°ã ý
(CEã) ,ãÌã|ãÊã ¹¹ãÃ¥ã |ã©ãã ,||ãÊã ¹¹ãÃ¥ã ý
7. ,ã£³⁄₄ãã¹ã ‡ ãŠ ¹⁄₂ãÖãñ³⁄₄ã ‡ ãŠãè ÔãÖã³⁄₄ã|ãã Ôãñ ããPã·ãã¶ãìÔããÀ
(ããPã·ã 1) ‡‡ãŠ 'ãñããÀÔ‡ãŠãñ¹ã °ã¶ãã†ú ý
8. ØããñÊããè³⁄₄ã ¹ãÃ¥ã Ôãñ 'ãÀãÌã|ãÃ¶ã ‡ ãñŠ 'ãÍPãã|ãã
ãã¶ã¹⁄₂¶ãããÊãããCEã|ã ãã‡ãŠÀ¥ããò ‡ãŠã ¹⁄₂ããØãÃ ‡ã<³⁄₄ãã ÖãñØãã ?
(‡ãŠ) ¹⁄₂ãìCE³⁄₄ã ,ããã ‡ãñŠ Ôã¹⁄₂ãã¶|ãÀ PãÊã¶ãñ ÌããÊããè 'ãÆ‡ãŠãÍã ‡ãŠãè
ãã‡ãŠÀ¥ã ý
(CEã) Ìã%ãŠ|ãã ‡ãñŠ¶³ Ôãñ Øãì·ãÀ¶ãñ ÌããÊããè 'ãÆ‡ãŠãÍã ãã‡ãŠÀ¥ã ý
9. 'ãÀãÌã|ãÃ¶ã ‡ãñŠ ãã¶ã³⁄₄ã¹⁄₂ã ‡ã<³⁄₄ãã Öö ?
10. ¹⁄₂ãñ·ã 'ãÀ Ôã¹⁄₂ã|ãÊã ¹¹ãÃ¥ã ,ãÌã|ãÊã ¹¹ãÃ¥ã |ã©ãã ,||ãÊã ¹¹ãÃ¥ã
ÀCEãñ Öö ý ãã°ã¶ãã Ô¹ãÍãÃ ãã‡ãŠ† ,ãã¹ã f¶Öò ‡ãöŠÔãñ 'ãÖPãã¶ãñØãò ?
11. ‡‡ãŠ ,ãÌã|ãÊã ¹¹ãÃ¥ã ‡ãŠãè Ìã%ãŠ|ãã ãã·ã·³⁄₄ãã 30 Ôãñ¶|ãè¹⁄₂ããè>À Öö
ý ,ãÌã|ãÊã ¹¹ãÃ¥ã ‡ãŠãè 'ãŠãñ‡ãŠÔã ¹¹Àãè —ãã|ã ‡ãŠÀò ý
12. Ôã¹⁄₂ã|ãÊã ¹¹ãÃ¥ã 'ãÀ ,ãã¹ããã|ã|ã ãã ‡ ãŠÀ¥ã ,ããã¹⁄₄ãÊã¹⁄₂°ã Ôãñ
45° ‡ãŠã ‡ãŠãñ¥ã °ã¶ãã|ããè Öö ý 'ãÀãÌããã|ãÃ|ã ãã‡ãŠÀ¥ã Ìã ,ããã¹⁄₄ãÊã¹⁄₂°ã
‡ãñŠ °ããèPã ‡ãŠãñ¥ã —ãã|ã ‡ãŠÀòý
13. 'ãÆ ‡ ãŠãÍã ‡ ãŠãè † ‡ ãŠ ãã ‡ ãŠÀ¥ã Ôã¹⁄₂ã|ãÊã ¹¹ãÃ¥ã 'ãÀ
,ããã¹⁄₄ãÊã¹⁄₂°ãÌã|ãã 'ãü|ããè Öö ý ,ãã¹ã|ã¶ã |ã©ãã 'ãÀãÌã|ãÃ¶ã ‡ ãŠãñ¥ã
‡ãñŠ ¹⁄₂ãã¶|ã °ã|ãã³⁄₄ãò ý
14. ãã¶ã¹⁄₂¶ãããÊãããCEã|ã 'ãÆÍ¶ããòã ¹⁄₂ãñã PããÀ-PããÀ 'ã¹
Ööãý¹ãÆ¹⁄₄ãñ‡ãŠ 'ãÆÍ¶ã ¹⁄₂ãò |ããè¶ã 'ã¹ ãã‡ãŠÔããè ¶ã ãã‡ãŠÔããè :¹ã
¹⁄₂ãò † ‡ãŠ Ôãñ Ôãö ,ããöÀ † ‡ãŠ 'ã¹ ,ã¶³⁄₄ã |ããè¶ããò Ôãñ ãã¹⁄₄ã ,ã Ööý
,ã¶³⁄₄ã Ôãñ ãã¹⁄₄ã ,ã 'ã¹ ‡ãŠãè 'ãÖPãã¶ã ‡ãŠÀ ,ã¹⁄₄ããÔã 'ãìããÔ|ã ‡ãŠã
¹⁄₂ãòã ããÊãããCEã†-Àã0¹ãÆ0CEããñ0¹ãÀãèããã

($\ddot{\text{z}}$ ä Š)û ÞññÖÀã ¨ñŒã¶ñ ìããÊãã º¹ãÃ¥ã, ©ããÊããè, Þã¹⁄₂ã $\ddot{\text{z}}$ ä ŠªãÀ Ôã|ãÖ,
Þã¹⁄₂ã $\ddot{\text{z}}$ ãŠªãÀ Þã¹⁄₂¹⁄₂ãÞã
(Œã)û Ôã¹ññŠª $\ddot{\text{z}}$ ãŠãúÞã, $f\ddot{\text{A}}\rangle$, ¹ãìÔ|ã $\ddot{\text{z}}$ ãŠ, º¹ãÃ¥ã
(Øã). ¹ãÀãìã|ãÃ¶ã, ìã%ããŠ|ãã $\ddot{\text{z}}$ ãñŠ¶³, ìã%ããŠ|ãã ãã¨ã•³⁄₄ãã, £ãÆìã

[back](#)

fṣāšāfĀ :6

ḤlāāāḤā

ḤlāāāḤā ṭānš 'āÆṭāšāÀ ý

ṭāš½'āḤā ṭāšĀ'āāè ÖifĀ lāŌ'āi Ōān ḤlāāāḤā ṭāšāè „'āfŪā ý

ḤlāāāḤā ŌāāPāĀŷā (ŸānŌā, ³lā ,āāōÀ ŌāōŌāāè³⁄₄ā ½āā£³⁄₄ā½ā ½āō) ý

ḤlāāāḤā 'āÀālā'āĀḤā ý

•āḤā'āi,āāō 'āÀā Nālāŷā ý

lāāñÀ (ŌāāāḤāṭāšĀÀṭāš 'āÆ'āālā ,āāōÀ āāḤā³⁄₄āāŷā) ý

ḤlāāāḤā ṭāšāè PāāĒā ý



,āā'āḤāñ lāōāāāō 'āÀ °āōŸñ 'āāāāā³⁄₄āāō ṭāšñ PāŌPāŌāḤāñ ṭāšāè ḤlāāāḤā
lā©āā Ōāāèlā ŌāāŌāāèlā ṭāšāè ḤlāāāḤā ṭāšā ,āāḤāḤā ,ālāl³⁄₄ā „Ÿā³⁄₄āā
ŌāñŌāāý ,āā'ā ,ā'āḤāñ ½āālāā-āā'lāā ,āāōÀ āā½ā'āāō ṭāñš °āālāPāāèlā
ṭāšāè ḤlāāāḤā, āālā²āāĒā³⁄₄ā ½āō Ūāā>āè ṭāšāè ḤlāāāḤā, Ōāüṭ ṭāšāō 'āÀ
'āōüṭlāñ lāāŌḤāāō ṭāšāè ḤlāāāḤā lā©āā Āñāā³⁄₄āāñ ,āāōÀ >ñĒāāèāālā•āḤā
Ōāñ 'āÆŌāāāāÀlā āālāāā¹⁄₄ā,ā ṭāšā³⁄₄āĀ % āš½āāō ṭāšāè ḤlāāāḤā³⁄₄āāū
ŌāiḤālāñ ÀŌlāñ Ööý Ōlāā ṭāñš ṭāšāĀŷā lāōāāāō ṭāšāè 'āāā||ā³⁄₄āāō ṭāñš
ŌāÀŌāĀō> ṭāšāè ḤlāāāḤā lā©āā ½āāḤāŌāiḤā ṭāšñ āāḤāāō ½āō œlā,
Ēā'āÀōĒā ,āāōÀ œ¹āÀ 'āÀ °āÀŌālāñ 'āāḤāāè ṭāšāè °ālú°ò lā©āā °āāĒāāō
ṭāñš Ōā•āĀḤā ṭāšāè ḤlāāāḤā ¼āāè ,āā'ā ŌāiḤālāñ Ööý Āāāāḥ ṭāñš
Ōā½ā³⁄₄ā •ā°ā ,āāā£ā ṭāšāālā ḤlāāāḤā³⁄₄āāū °āā° Ōāñ •āālāāè Öö lā°ā ¼āāè
,āā'ā ½āPœĀāō ṭāšāè āā¼āḤāāā¹⁄₄āḤāŌ> ŌāiḤā Ōāṭāšlāñ Ōōāýṭā³⁄₄āā ,āā'ā
•āāḤāḤā PāāŌōŌāñ āā ṭāš ḤlāāāḤā ṭāšŌŌāñ „'ā,ā Ōāñlāāè Öö? ḤlāāāḤā
ṭāš³⁄₄āā ŸānŌā, lāĀĒā ,āāōÀ ŌāōŌā- fḤā lāāèḤāāō ½āā£³⁄₄ā½āāō Ōāñ
ŌāñṭāšĀ ŌāāPāāāÀlā Ōāñlāāè Öö? ṭāš³⁄₄āā 'āÆṭāšālā ṭāšāè lāÀŌ ḤlāāāḤā

‡ aŠā 'aÀa|a|āA¶ā Ōān|āā Ōō? fŌā |āÀŌ ‡ ānŠ ‡ aŠfĀ Ōā|āāĒāāō ‡ ānŠ
 •ā°āā°ā ,āā'ā‡āŠān fŌā ,ā£³⁄₄āā³⁄₄ā ½āō āā½āĒāōŌāñý
 ‡ ā<³⁄₄āā āā|āāā¹⁄₄ā ,ā |āŌ|āi,āāō 'āĀā „¹ā ,ā £|āāā¶ā³⁄₄āāú ,āā'ā ‡ āŠān † ‡ āŠ
 Ōāāē Ōāi¶āāfĀ 'āū|āāē Ōō ? ¶āŌāéý
 ,āā'ā •āā¶ā|ān Ōōā āā ‡ āŠ 'āÆ¹⁄₃āān‡āŠ |āŌ|āi 'āĀā „¹ā¶āā £|āāā¶ā ‡ āŠāē
 ,ā'ā¶āāē ‡ āŠānfĀ āā|ā|ānŌā|āā Ōān|āāē Ōōāý ¾āŌāú |ā ‡ āŠ āā ‡ āŠ
 ½ā|āāē¶āō ¼āāē ,ā'ā¶āāē † ‡ āŠ āā|āāā|āŌ> £|āāā¶ā „¹ā¶āā ‡ āŠĀ|āāē Ōōý
 Ūāū|āē ‡ āŠāē āā>‡āŠ-āā>‡āŠ, œ|ā ‡ ānŠ 'āāĒān ‡ āŠāē 'āŠĀ'āŠĀāŌ> ,āāōĀ
 āā|ā²āi|ā āāŌ|āPā ‡ āŠān ,āāū¶ā ¾āā ,āāū'āŠ ‡ āŠĀ|ān Ōā½ā³⁄₄ā Ēā> ‡ āŠāē
 £|āāā¶ā „¹ā¶āā Ōān¶āā, fŌā ‡ ānŠ ‡ āiŠœ „āŌĀ¥ā Ōōý f¶Ōāē
 āā|ā|ānŌā|āā,āāō ‡ ānŠ ‡ āŠĀĀ¥ā ,āā'ā £|āāā¶ā Ōāān|ā (|āŌ|āi) ‡ āŠāē
 'āŌPāā¶ā ¼āāē ‡ āŠĀ|ān Ōōý āā|āāā¹⁄₄ā¶ā 'āÆ ‡ āŠĀ ‡ āŠāē £|āāā¶ā³⁄₄āāō
 ½āō ‡ āŠāō¶ā- ‡ āŠāō¶ā Ōāāē āā|ā|ānŌā|āā Ōān Ōā ‡ āŠ|āāē Ōō ? ,āāf³⁄₄ān
 ānĒā|ān Ōōý

āā%āŠ³⁄₄āā ‡ āŠĒāā¹ā 6.1

āā¶ā½¶āāāĒāāāĒā|ā |āāāĒā ‡ āŠā ½āō āā|āāā¹⁄₄ā¶ā •ā¶āi,āāō † |āā
 |āŌ|āi,āāō Ōān „¹ā¶āā £|āāā¶ā ‡ āŠāē āā|ā|ānŌā|āā,āāō ‡ āŠān ,āāāā ‡ āŠ|ā
 ‡ āŠĀōý

|āāāĒā‡āŠā-1

%	āŠ½āāā	‡	āŠ	|āŌ|āi	‡	āŠā	¶āā½ā
			£|āāā¶ā ‡ āŠāē āā|ā|ānŌā|āā				
1.	‡āiŠ||ān	‡āŠā	¼āāō‡āŠ¶āā				|āāēā¥ā
2.	‡āŠāō|ān	‡āŠā	°āānĒā¶āā				,āāā¹āÆ³⁄₄ā
3.	°āāúŌāiĀāē	‡āŠāē	,āā|āā•ā				āā¹āÆ³⁄₄ā
4.	□ānĒā‡āŠ	‡āŠāē	,āā|āā•ā				|āāē|āÆ
5.	|ānĀ	‡āŠā	°Ōāū|¶āā				¼ā³⁄₄āā|āŌ
6.	|āān|ān	‡āŠā	°āānĒā¶āā --				
7.	°ā|āĀ¶ā	‡āŠā	•ā½āāē¶ā 'āĀ āāŌāĀ¶āā --				
8.	'ā>āĒāāō	‡āŠā	|ān•ā °ā•ā¶āā --				
9.	‡āŠān³⁄₄āĒā	‡āŠāē	,āā|āā•ā --				
‡ā<³⁄₄āā ,āā'ā ,ā¶³⁄₄ā 'āÆ ‡ āŠĀ ‡ āŠāē £|āāā¶ā³⁄₄āāō Ōān ¼āāē 'āāāĀāāPā|ā Ōō ? ,ā'ā¶āāē |āāāāĒā‡āŠā ‡ āŠān ,āāōĀ āā|āŌ|āāāāĀ|ā ‡ āŠĀōý							

āā|āāā¹⁄₄ā¶ā |āā²ā ¾āā"āāō Ōān £|āāā¶ā „¹ā¶āā ‡ āŠĀ¶ān
 ‡ ānŠ „¹āā³⁄₄ā

1.	□āñÊā	‡	āŠ
	,āāŪāā|ā 'āĀā		
2.	Ôāāè>āè		
	'āiúŠ‡āŠ ½āāÀ ‡āŠÀ		
3	.....		.....
4	.....		.....
5	.....		.....
6	.....		.....
7	.....		.....
8	.....		.....

£Īāāā¶ā ‡ā<¾āāò „'ā¶¶ā Ōāñ|āāè Öö ?

,āāf ‡ , fÔāñ Ôā½āā¶āñ ‡ āñŠ āāÊā ‡ Ô½ā āā¶ā½¶āāāÊāāāĈā|ā
āā%āāŠ¾āā‡āŠÊāā'ā ‡āŠÀòý

āā%āāŠ¾āā ‡āŠÊāā'ā 6.3

- Êā‡āŠüjāè ‡āñŠ |āĈāñ 'āÀ ‡āiŠœ 'ĪĀāè 'āÀ 'āñ ‡āŠāèÊāò Øāāāüj† ý
- f¶ā‡āñŠ °āāèĤā ‡‡āŠ |āāÀ ‡āŠÔā‡āŠÀ °āāúfāñý
- fÔā |āāÀ 'āÀ V (Īāāè) ,āā ‡āŠāÀ ‡āñŠ œāñ>ñ-œāñ>ñ ‡āŠāØā•ā ‡āñŠ
>ì‡āŠüjñ ĀĈāò ý
- fÔā |āāÀ ‡āŠāñ ½āā¾ā ¼āāØā Ôāñ ©āāñüjā ĈāāéĤā‡āŠÀ (... 'āÀ ¾āā
¶āāèĤāñ) œāñüj 'ò ý
- āā ‡āŠÔāāè Ôāā©āāè ‡āŠāñ |āāÀ ‡āñŠ 'āāÔā ‡āŠ¶ā Êāā¶āñ ‡āŠāñ
‡āŠÔòý
‡ā<¾āā Ōāñ|āā Öö ? £Īāāā¶ā Ôāi¶āāfĀ 'āüj|āāè Öö ,āāòÀ ‡āŠāØā•ā ‡āñŠ
>ì‡āŠüjñ āāØāĀ •āā|āñ Öö ý ‡ā<¾āāò ?
|āāÀ ‡āŠāñ ĈāāéĤā ‡āŠÀ œāñüj 'ñ¶āñ 'āÀ ÖÊāĤāÊā (dE'ā¶ā) ‡āñŠ
‡āŠāĀŸā ‡āŠāØā•ā ‡āñŠ >ì‡āŠüjñ āāØāĀ •āā|āñ Ööý ,ā'ā¶āñ Ôāā©āāè
‡āŠāñ dE'ā¶ā ‡āŠÀ|āñ Ôi† |āāÀ ‡āŠāñ œ¶āñ ‡āŠāñ ‡āŠÔòý ‡ā<¾āā Ōāñ|āā
Öö ? dE'ā¶ā Ôā½āā'ā Ōāñ •āā|āā Öö ,āāòÀ £Īāāā¶ā ¶āŌāé Ôāi¶āāfĀ
'āüj|āāè Öö ý



āāĤā"ā 6.2

āā%āāŠ¾āā ‡āŠÊāā'ā 6.4

- ‡‡āŠ Ā°āĀ °āōŸj Êāò ý
- Ā°āĀ °āōŸj ‡āŠā ‡‡āŠ āāÔāĀā āā‡āŠÔāāè ĪāÔ|āi (Ôi‡āŠ) ½āò °āāúfā 'ñý

- ʻŋŌāĀñ āāŌāĀñ †āŠāñ ©āāñüjā ĄāāéPā †āŠĀ ,āúŌāiĒāāē Ōāñ 'ā†āŠüjñā (āāPā"ā 6.3)ý
- fŌā†āñŠ ½āā³⁄₄ā ¼āāŌā †āŠāñ 'ā†āŠüj †āŠĀ ††āŠ ,āāñĀ Ēāñ •āā†āŠĀ āāñüj "ōý
- Ōāā©āāē Ōāñ 'āiāē āā †āŠ †ā<³⁄₄āā ,āāi¼āiā †āŠĀ|āā Ōō? À°āĀ °āōŸj ½āō †āŠ½'āāā „'āāāā Ōāñ •āā|āñ Ōō ý ŌĒ †āŠāē Ōāāē fīāāāā ¼āāē ŌāiāāfĀ 'āüj|āāē Ōōý
- À°āĀ °āōŸj ½āō dE'āā †āñŠ Ōā½āā'ā Ōāñ|āñ Ōāē †ā<³⁄₄āā Ōāñ|āā Ōō ? fīāāāā "āā Ōāñ •āā|āāē Ōōý

ĪāŌ|āi,āāō ½āō fīāāāā dE'āā †āñŠ †āŠāĀŸā „'āāāā Ōāñ|āāē Ōōý dE'āā Ōā½āā'ā Ōāñ|āñ 'āĀ fīāāāā °āā Ōāñ •āā|āāē Ōōý

†āiŠē ,āāōĀ ¼āāē •āāāā

- āā †āŠŌāāē ĪāŌ|āi 'āĀ 'āĒāā|ā Ōāñ †āŠŸj āā †āŠ † Ōā † †āŠ½'āāāāō †āŠāē Ōāāē³⁄₄āā †āŠāñ ,āāiāōāā|ā †āŠŌ|āñ Ōōý fŌā †āŠā ½āā"ā †āŠ †āŠ½'āāā 'āĒāā|ā Ōāññ†āŠŸj ,āāāāā Ō>āĀ•ā Ōāñ|āā Ōōý
- † †āŠ½'āāā †āŠĀ|āāē ŌiĀ ĪāŌ|āi †āŠā ,āāāā †āŠ|ā½ā āāiāŌ©āā'āā ,āā³⁄₄āā½ā †āŠŌĒāā|āā Ōōý †āŠ½'āāā †āŠĀāā ĪāāĒāē ĪāŌ|āi 'āĀ † †āŠ †āŠ½'āāā ½āō ĒāŌāā Ōā½āā³⁄₄ā ,āāiā|āĀ†āŠāĒā †āŠŌĒāā|āā Ōōý



À°āĀ °āōŸj
āāPā"ā Ōāā0 6.3

,āāf † 'ā|āā ĒāŌāā³⁄₄āō āā †āŠ fīāāāā ††āŠ Ō©āāā Ōāñ ʻŋŌāĀñ Ō©āāā |ā†āŠ †āōŠŌāñ 'āŌiūPā|āāē Ōōý

fīāāāā †āŠā ŌāāPāĀŸā

'āĒ³⁄₄āāñŌāāō †āñŠ ,āāāāĀ 'āĀ —āā|ā āā †āŠ³⁄₄āā Ōā³⁄₄āā Ōō āā †āŠ fīāāāā †āŠā ŌāāPāĀŸā āā|āiāāĀ|ā ½āō āāŌāē Ōāñ|āāý fīāāāā ŸāñŌā, ³īā |ā©āā ŌāōŌā |āāē|āāō ½āāf³⁄₄ā½āāō Ōāñ Ōāñ †āŠĀ Ōāāā|ā †āŠĀ|āāē Ōō ,āāāĀ|āā fīāāāā †āñŠ ŌāāPāĀŸā †āñŠ āāĒā † ½āāf³⁄₄ā½ā ,āāiāi³⁄₄ā †āŠ Ōōý

1. Īāā³⁄₄āi ½āō fīāāāā †āŠā ŌāāPāĀŸā :-

•āā †āŠāñfĀ ĪāŌ|āi Īāā³⁄₄āi ½āō †āŠ½'āāā †āŠĀ|āāē Ōō, |āāñ Ōā°āŌāñ 'āŌĒāñ ĪāŌ ,ā'āāāñ āāā†āŠ †āñŠ Īāā³⁄₄āi †āŠŸāāō ½āō †āŠ½'āāā „'āāāā †āŠĀ|āāē Ōō ý ³⁄₄āñ †āŠŸā ,āāŌāñ †āñŠ †āŠŸāāō †āŠāñ ¼āāē dāāE'ā|ā †āŠĀ "ñ|āñ Ōōý fŌā 'āĒ †āŠāĀ ,āā'ā †āñŠ †āŠāā †āñŠ Ōā½āāē'ā †āñŠ †āŠŸā ¼āāē †āāŠ'āā †āŠĀāā ĒāŌā|āñ Ōōā ,āāōĀ ,āā'ā fīāāāā Ōāiā|āñ Ōōý

‡ãŠ½¹ã¶ã ‡ãŠÀ|ãæ ÒìfÃ ÌãÔ|ãì |ã©ãã ‡ãŠã¶ã ‡ãñŠ °ãæèPã ‡ãŠãõ¶ã Ôãã
½¹ãã£¾ã½¹ã Òõ ? Ìãã¾ãìý fÔã ½¹ãã£¾ã½¹ã ‡ãñŠ ¶ã ÀÖ¶ãñ ¹ãÀ ‡ã<¾ãã
Ôãñ|ãã Òõ ? Ìããã¶ã Ôãì¶ããfÃ ¶ãÖãé ¹ãü|ãæ Òõ ý ‡ã<¾ããò ?

ãã%ãŠ¾ãã ‡ãŠÊã¹ã 6.5

ããÌã²ããÊã¾ã ‡ãñŠ ‡ãŠ½¹ãÀñ ‡ãñŠ °ãæèPã ½¹ãò ,ãã¹ã æã¹ãò ‡ãñŠ °ãæèPã
½¹ãò °ãõÝ ‡ãŠÀ ‡ãŠ æã¹ã ‡ãŠãñ ,ã¹ã¶ãñ ¹ããÔã °ãõÝ¶ãñ ‡ãŠãñ ‡ãŠÖò ý
fÔã ‡ãŠ½¹ãÀñ ‡ãŠã ¹ãÌãã•ãã ÆãìÊãã ÀÆãòý ãã‡ãŠÔãæ Òãã©ãæ ‡ãŠãñ
‡ãŠ½¹ãÀñ ‡ãñŠ °ããÖÀ ¹ãÌãã•ãñ ‡ãŠñ ¹ããÔã °ãõÝ¶ãñ ‡ãŠãñ ‡ãŠÖòý ,ãã¹ã
ãã‡ãŠÔãæ Ìããã¶ã Ôããñ|ã ‡ãŠñ ¹ããÔã ½¹ãò °ãõÝñ æã¹ã Ôãñ Ìããã¶ã „¹ã¶ã
‡ãŠÀÌã¾ãòý °ããÖÀ °ãõÝñ æã¹ã Ôãñ ¹ãìæòý ‡ã<¾ãã Ìããã¶ã Ôãì¶ããfÃ
¹ãü|ãæ ? Ôãü ý fÔãÔãñ ‡ã<¾ãã ãã¶ãÓ‡ãŠÔãÀ ãã¶ã‡ãŠÊã|ãã Òõ ? Ìãã¾ãì
Ôãñ Ôãñ‡ãŠÀ Ìããã¶ã ÔããPãããÀ|ã Ôãñ|ãæ Òõý

2. ³Ìã ½¹ãò Ìããã¶ã ‡ãŠã ÔããPãÀ¶ã :-

ãã%ãŠ¾ãã ‡ãŠÊã¹ã 6.6

□ ¹ãñ ¹ã|©ãÀ ‡ãñŠ ›ì‡ãŠü|ñ Êãòý
□ ,ãã Òã©ã ½¹ãò Êãñ ‡ãŠÀ f¶ã ‡ãŠæ ,ãã¹ãÔã ½¹ãò ›‡ã<‡ãŠÀ ‡ãŠÀòý
‡ã<¾ãã Ôãñ|ãã Òõ ? Ìããã¶ã Ôãì¶ããfÃ ¹ãü|ãæ Òõý
□ ,ãã ‡ãŠ °ããÊæ ½¹ãò ¹ã¶ãæ Êãòý
□ ããPã¹ã 6.4 ‡ãñŠ ,ã¶ãìÔããÀ ¹ã|©ãÀ ‡ãñŠ ›ì‡ãŠü|ãò ‡ãŠãñ °ããÊæ ‡ãñŠ
¹ã¶ãæ ½¹ãò Êãñ •ãã‡ãŠÀ f¶ã½¹ãò ›‡ã<‡ãŠÀ ‡ãŠÀòý
‡ã<¾ãã Ôãñ|ãã Òõ ? Ìããã¶ã Ôãì¶ããfÃ ¹ãü|ãæ Òõý
fÔãÔãñ Ô¹ãÓ Öãñ|ãã Òõ ãã‡ãŠ Ìããã¶ã ‡ãŠã ÔããPãÀ¶ã ³Ìã (¹ã¶ãæ) ½¹ãò
¼ãæ Òãñ|ãã Òõý

3. ÝãñÔã ½¹ãò Ìããã¶ã ‡ãŠã ÔããPãÀ¶ã :-

ãã%ãŠ¾ãã ‡ãŠÊã¹ã 6.7 (ããÆãÊããõ¶ã ñÊãæ¹ãŠãñ¶ã)



aaPā`a Ôãâ0 6.5 YñÔã ½ãò ðlããã¶ã ¶ãŠã ÔãâPãÀYã

- >ãè¶ã ¶ãñŠ `ãñ ãã_i^{oo}ãñ Êãòý
- 'ãÆ_i³/₄ãñ¶ãŠ ãã_i^{oo}ãñ ¶ãŠãè |ãÊããè ¶ãñŠ °ããèPã ½ãò ¶ãŠ ããæ³ ¶ãŠÀòý
- f¶ã ããæ³ãò ½ãò ÊãØã¹/₄ãØã 10 Ôãñ 20 ½ããè>À Êã¹/₂ãã ðããØãã |ãÊãòý
- ðããØãñ ¶ãñŠ 'ãÆ_i³/₄ãñ¶ãŠ ããÔãÃñ 'ãÀ ãã¹ã¶ã ÊãØãã³/₄ãòý
- ãã¹/₂ãã ¶ãŠãè ÔãÔã³/₄ãã Ôãñ `ãñ¶ããò ãã<sub>i</sub><sup>oo</sup>ããò ¶ãŠãñ ¶ãŠ `ãÔãÃñ Ôãñ f|ã¶ããè `ãÀ Êãñ •ãã³/₄ãò ãã¶ãŠ ðããØãã ããÆãâPãã (|ã¶ãã) ÀÔñý
- ,ã°ã ãã¹/₂ãã Ôãñ °ãã|ã-Pããè|ã ¶ãŠÀòý
- ¶ã<³/₄ãã Ôãñ|ãã Öõ ? ðlããã¶ã Ôãì¶ããfÃ 'ãü_i|ããè Öõý fÔããè 'ãÆ ¶ãŠãÀ ½ãñ•ã ¶ãñŠ ¶ãŠ ãã¶ãŠ¶ããÃñ 'ãÀ Yñ¶ãŠ¶ãñ Ôãñ `ãÔãÃñ ãã¶ãŠ¶ããÃñ 'ãÀ ,ããlãã•ã Ôãì¶ããfÃ `ñ|ããè Öõý
- fÔãÔãñ ³/₄ãÖ ãã¶ãÓ ¶ãŠ<ÔãÃ ãã¶ã ¶ãŠÊã|ãã Öõ ãã ¶ãŠ ðlããã¶ã ¶ãŠã ÔãâPãÀYã YñÔã ½ãò ¹/₄ããè Ôãñ|ãã Öõý
- ðlããã¶ã ÔãâPãÀYã ¶ãñŠ ããÊã† ½ããæ³/₄ãã ¶ãŠãè ,ããlã¹/₄ã ¶ãŠ|ãã Ôãñ|ããè Öõý
- ðlããã¶ã ãã¶ãŠÔããè ¹/₄ããè ¹/₂ããæ³/₄ãã YñÔã, `ãã ,ããòÀ ØãòÔã ½ãò ÔãâPãããÀ|ã Ôãñ Ôã¶ãŠ|ããè Öõý
- Ôããñ|ã Ôãñ ðlããã¶ã ¶ãŠã ÔãâPãÀYã Ôã¹/₄ããè ãã¹ãã,ããò ½ãò Ôãñ|ãã Öõý

,ãã¹ã¶ãñ ¶ãŠ¹/₄ããè „úùŠPããè f¹/₂ããÀ|ããò, Æãã;ÖÀãò, ØãÖÃñ ¶ãŠã,ããò, 'ãÖãü_iãè ¶ãñŠ Ôãã¹/₂ã¶ãñ ðlããã¶ã „¹ãã ¶ãŠÀ¶ãñ ¶ãñŠ ¶ãŠœ Ôã¹/₂ã³/₄ã 'ãlããã|ã~ ðlããã¶ã ,ããlã¹/₄ã Ôãì¶ããè ÔãñØããè, fÔãñ 'ãÆãã|ãðlããã¶ã ¶ãŠÖ|ãñ Öõý •ã¶ã¶ããã PããÖòØãñ ãã¶ãŠ 'ãÆãã|ãðlããã¶ã ¶ãŠöŠÔãñ „¹ãã Ôãñ|ããè Öõ

? 'aÆ ‡ aŠaÍa āa ‡ aŠÀ¥āāò ‡ aŠāè ¼āāúāā|ā fīāāā¶ā ¼āāè 'aÀāīāāā|āÃ|ā
 Öāñ|āāè Öō, fÔāāè 'aÀāīā|āÃ¶ā ‡ āñŠ 'aŠÊāÔīāĀ'a Ö½ā 'aÆāā|āfīāāā¶ā
 Ôāī¶ā 'āā|āñ Öōý

,āāf † † ‡ aŠ āā% āŠ¾āā ‡ aŠÊāā'a 'āā Ōā½āāāò āā ‡ aŠ fīāāā¶ā ‡ aŠā
 'aÀāīā|āÃ¶ā ‡ āōŠÔāñ Öāñ|āā Öō ?

fīāāā¶ā ‡ aŠā 'aÀāīā|āÃ¶ā :-

āā%āŠ¾āā ‡ aŠÊāā'a 6.8

- Ōā½āā¶ā Êā½°āāfĀ ,āāōÀ Ĩ¾āāŌā ‡ āñŠ Ōā||āñ ‡ āñŠ °āñ ĄāāñĄāĒāñ
 °āñÊā¶ā Êāñây
- Êā ‡ aŠū|āè / ‡ aŠāúPā ‡ āñŠ āāPā ‡ aŠ¶āñ |āĄ|āñ ‡ āñŠ Ōāā½ā¶āñ āāPāā
 Ōāā0 6.6 ‡ āñŠ ,ā¶āīŌāāÀ Ōā||āñ ‡ āñŠ ĄāāñĄāĒāñ °āñÊā¶āāò ‡ aŠāñ
 āā ‡ aŠŌāāè āā|āŠāīā (‡ aŠāñ¥ā) 'aÀ ĄĄāòý
- °āñ¶āāò °āñÊā¶āāò ‡ āñŠ °āāèPā † ‡ aŠ Êā ‡ aŠū|āè ‡ aŠā 'aāĀ ĄĄāò ý
- 'aŌĒāñ °āñÊā¶ā ‡ āñŠ āāŌāĀñ 'aĀ āāPāāā¶āīŌāāÀ Ūāū|āè ĄĄāò ý
- °īŌāĀñ °āñÊā¶ā ‡ āñŠ ĄāīĒāñ āāŌāĀñ Ōāñ Ūāū|āè ‡ aŠāè āā ‡ aŠ-āā ‡ aŠ
 ‡ aŠāè fīāāā¶ā Ōāī¶ā¶āñ ‡ aŠā 'aÆ¾āāŌā ‡ aŠĀòý
- ‡ ā¾āā Öāñ|āā Öō ? fīāāā¶ā Ōāī¶āāfĀ 'āū|āāè Öōý ‡ ā¾āāò ?
- ¾āŌ fīāāā¶ā 'aÀāīā|āÃ¶ā ‡ āñŠ ‡ aŠāÀ¥ā Ōāī¶āāfĀ 'āū|āāè Öōý •ā°ā
 °āñ¶āāò °āñÊā¶āāò ‡ aŠā āā|āŠāīā (‡ aŠāñ¥ā) † ‡ aŠ Ōā½āā¶ā Öāñ|āā Öōý
 ‡ aŠāñ¥ā 'āāāÀā|āÃ¶ā ‡ aŠĀ¶āñ Ōāñ ‡ ā¾āā ,āāīāā•ā Ōāī¶āāfĀ °āñ|āāè Öō
 ? ¶āŌāéýfŌāŌāñ ‡ ā¾āā āā¶āŌ ‡ aŠŌāĀ āā¶ā ‡ aŠÊā|āā Öō ?
- 'aÆ ‡ aŠāÍā ‡ aŠāè ¼āāúāā|ā fīāāā¶ā ½āò ¼āāè 'aÀāīā|āÃ¶ā Öāñ|āā Öōý
 fīāāā¶ā ¼āāè 'aÆ ‡ aŠāÍā ‡ aŠāè |āĀ Ōāñ|āā|āÃ¶ā ‡ āñŠ āā¶ā¾ā½āāò ‡ aŠā
 'āāÊā¶ā ‡ aŠĀ|āāè Öōý

‡ ā¾āā ,āā'a •āā¶ā|āñ Ōōā

□ 'āÖāü; ‡ āñŠ āā¶ā‡ āŠ› āā¶āÍPa|ā 'īÀāè 'āÀ •ā°ā ‡ āŠāñfÃ Ìlāāā¶ā „'ā¶¶ā
 ‡ āŠāè •āā|āè Öō |āāñ Ìlāāā¶ā 'āÖāü; Ôāñ › ‡ āŠÀā‡ āŠÀ ('āÀāÌāāā|āÃ|ā
 Ôāñ‡ āŠÀ) 'āi¶ā: Ìāā'āÔā ,āā|āāè Öō ,āāōÀ 'āÖÊāñ „'ā¶¶ā ‡ āŠāè ØāfÃ
 ½āîÊā Ìlāāā¶ā ‡ āŠāè ¼āāúāā|ā Ìlāāā¶ā Ôāi¶āāfÃ 'āü;|āāè Öō ý fÔā
 'āÀāÌāāā|āÃ|ā Ìlāāā¶ā ‡ āŠāñ 'āÆāā|āÌlāāā¶ā ‡ āŠÔ|āñ Ööý

uksV :

'āÆāā|āÌlāāā¶ā ‡ āŠāñ ½āîÊā Ìlāāā¶ā Ôāñ ,āÊāØā Ôāi¶ā¶āñ ‡ āñŠ āāÊā †
 ,āāìāí¾ā‡ āŠ Öō āā‡ āŠ ½āîÊā Ìlāāā¶ā ‡ āŠāñ āā‡ āŠÔāāè 'āÀāÌā|āÃ|ā‡ āŠ |āÊā
 |ā ‡ āŠ •āā¶āñ ,āāōÀ Ôāāñ|ā |ā ‡ āŠ Êāāō¶āñ ½āò ‡ āŠ½ā Ôāñ ‡ āŠ½ā 1
 Ôāñ‡ āŠ¥; ‡ āŠā Ôā½ā¾ā

10

ÊāØāñ

'āÆ¾āāñØā 'āÀā —āā|ā āā‡ āŠ¾āā Øā¾āā Öō āā‡ āŠ Ìlāāā¶ā ‡ āŠāè Ìā¾āî
 ½āò PāāÊā = 332 ½āāè>À/Ôāñ‡ āŠ¥; Ôāñ|āāè Öō ý

'āÆāā|āÌlāāā¶ā Ôāi¶ā¶āñ ‡ āŠā Ôā½ā¾ā = 1 Ôāñ‡ āñŠ¥;
 10

PāāÊā = 'īÀāè
 Ôā½ā¾ā

Ìlāāā¶ā 'āÀā |ā¾ā ‡ āŠāè ØāfÃ 'īÀāè = PāāÊā × Ôā½ā¾ā

= 332 ×

= 33.2 ½āāè>À (ÊāØā¼āØā)

33.2 ½āāè>À ‡ āŠāè 'īÀāè, Ìlāāā¶ā 'āÀā Ìlāāā¶ā Ôāāñ|ā

Ôāñ 'āÀāÌā|āÃ|ā‡ āŠ |āÊā |ā‡ āŠ •āā¶āñ |ā©āā Ìāā'āÔā ,āā¶āñ ‡ āŠāè 'īÀāè Öō
 ý fÔā 'āÆ ‡ āŠÀ Ìlāāā¶ā Ôāāñ|ā Ôāñ 'āÀāÌā|āÃ|ā‡ āŠ |āÊā ‡ āñŠ °āāèPa
 ‡ āŠāè 'īÀāè = 33.2/2 = 16.6 ½āāè>À ý

fÔāÔāñ āā¶āÓ‡ āŠÔāÃ āā¶ā‡ āŠÊā|āā Öō āā‡ āŠ Ô'āÓ› 'āÆāā|āÌlāāā¶ā
 Ôāi¶ā¶āñ ‡ āñŠ āāÊā † Ôāāñ|ā ,āāōÀ 'āÀāÌā|āāè |āÊā ‡ āñŠ °āāèPa
 ‡ āŠāè 'īÀāè ‡ āŠ½ā Ôāñ ‡ āŠ½ā 16.6 ½āāè>À Ôāñ¶āāè PāāāāÖ† ý

Øāúî•ā ‡ āŠā „'ā¶¶ā Ôāñ¶āā :-

āā%āŠ¾āā ‡ āŠÊāā'ā 6.10

□ † ‡ āŠ °āÖi|ā °āü;ñ ,āāōÀ ĄāāÊāāè ‡ āŠ½āÀñ ½āò † ‡ āŠ œā`ā ‡ āŠāñ
 °āāñÊā¶āñ ‡ āñŠ āāÊā† ‡ āŠÖō ý

□ ‡ ā¾āā Ôāñ|āā Öō ? Ìlāāā¶ā 'āÀāÌā|āÃ|ā ‡ āñŠ ‡ āŠÀ¥ā Øāúî•ā
 Ôāi¶āāfÃ 'āü;|āāè Öō ý

'aÆāā|āfīāāā¶ā ½āò fīāāā¶ā ‡āŠā 'āĀāīā|āĀ¶ā ‡āñŠlāÊā †‡āŠ °āāÀ Öāñ|āā Öō •ā°āāā‡āŠ Ōāîâ•ā (Reverberation) ½āò fīāāā¶ā ‡āŠā 'āĀāīā|āĀ¶ā °āāÀ-°āāÀ Öāñ|āā Öō ý

‡āīŠœ ,āāōÀ ¼āāè •āā¶āò

,āā'ā¶āñ Āā|ā ‡āñŠ ,āāfāñĀñ ½āò Pā½āŌāā°ūj ‡āŠāñ fāĀ-,fāĀ ¼āāŌā|āñ Öì †āñCEāā ÖāñŌāāýPā½āŌāā°ūj Āā|ā ‡āñŠ ,āāfāñĀñ ½āò ‡āōŠŌāñ „ūj Ōā ‡āŠ|āā Öō? Pā½āŌāā°ūj ,āāāfā ‡āŠ ,āāīāōāā||ā ‡āŠāè fīāāā¶ā „'ā¶ā¶ā ‡āŠĀ|āñ Öō ý ,ā'ā¶āñ ½āāŌāĀ ½āò ,āā¶āñ īāāÊāñ ,āīāĀāñfā ‡āŠ |āÊāāò Öāñ „'ā¶ā¶ā 'āÆāā|āfīāāā¶ā ‡āŠāñ Ōāī¶ā|āñ Öōā ý 'āÆāā|āfīāāā¶ā ‡āñŠ īāā'āŌā Êāāō>¶āñ ½āò ÊāŌāñ Ōā½ā³¼ā ‡āñŠ ,āāfāāĀ 'āĀ īāñ ,āīāĀāñfā ‡āŠāò ‡āŠāè °īĀāè ‡āŠā ,ā¶āī½āā¶ā ÊāŌāā ‡āŠĀ „ŌāŌāñ °āPā ‡āŠĀ āā¶ā‡āŠĒā •āā|āñ Öōý

½ā¶āīŌ³¼ā ‡āñŠ Ōāī¶ā¶āñ ‡āŠāè 'āÆāā%āŠ³¼āā :-

½ā¶āīŌ³¼ā ‡āŠāè „Ōā —āā¶āñāā¶³¼ā ‡āŠā ¶āā½ā āā•āŌāŌāñ īāŌ fīāāā¶ā Ōāī¶ā|āā Öō, ‡āŠā¶ā Öōý fŌāŌāñ fīāāā¶ā ‡āōŠŌāñ Ōāī¶āāfĀ 'āūj|āāè Öō ? ,āā'ā •āā¶ā|āñ Öō āā‡āŠ īāŌ|āī,āāò ½āò dE'ā¶ā 'āĀ fīāāā¶ā „'ā¶ā¶ā Öāñ|āāè Öō ý īāā³¼āī ‡āñŠ ½āāf³¼ā½ā Ōāñ ;g dE'ā¶ā Ō½āāĀñ ‡āŠā¶ā ‡āñŠ 'ā°ó |ā‡āŠ 'āŌūīPā|āāè Öō ftlls ‡āŠā¶ā ‡āŠā 'ā°āĀ dE'ā¶ā ‡āŠĀ¶āñ ÊāŌā|āā Öōý ‡āŠā¶ā ‡āñŠ ,ā¶āĀ ‡āŠāè āāīāīāñŌā ŌāāĀPā¶āā ‡āñŠ ‡āŠĀĀ¥ā 'ā°s& ‡āŠñ dE'ā¶ā 'āĀ 'āÆā'ā fīāāā¶ā Ōāā ‡āñŠ|ā ½āāāŌ|āŌ ‡āŠ |ā ‡āŠ 'āŌūīPā •āā|āñ Öō ,āāōÀ fīāāā¶ā Ōāī¶āāfĀ 'āūj|āāè Öōý ‡āŠā¶ā †‡āŠ ‡āŠāñ½āÊā ,āāōÀ Ōāāīāñ¶āīāāèÊā ,āāŌā Öō ý fŌā ‡āŠāè ŌāīĀāāā ,āāīāī³¼ā ‡āŠ Öōý fŌā ‡āñŠ āāÊā †‡āā³¼āā Ōāāīāfāā¶āāè °āĀ|āò ?

□ ‡āŠā¶ā ‡āŠāè „āāPā|ā °ñCEā¼āāÊā ‡āŠĀòý ‡āŠā¶ā ‡āñŠ ,ā¶āĀ ‡āŠāñfĀ †ñŌāāè īāŌ|āī ¶ā ;āÊāāñ •āāñ ‡āŠā¶ā ‡āŠāñ āāāā|ā 'āŌūīPāā³¼āñ ý

□ ‡āŠā¶ā ‡āñŠ 'ā°ó ‡āŠāè āāāā|ā Ōāñ ½ā¶āīŌ³¼ā °āŌĀā Öāñ Ōā‡āŠ|āā Öō ý

□ ‡āŠā¶ā ½āò āā‡āŠŌāāè 'āÆ‡āŠĀ ‡āŠāè |ā‡āŠĒāāè'āŠ Ōāñ¶āñ 'āĀ āāPāāā‡āŠ|Ōā‡āŠ (;āù‡ā<À) ‡āñŠ 'āāŌā •āā†j ý

□ ‡āŠā¶ā †‡āŠ ‡āŠāñ½āÊā ,āāŌā Öōý fŌā ‡āŠāè °ñCEā¼āāÊā °āŌ|ā Ōāāīāfāā¶āāè Ōāñ ‡āŠĀ¶āāè PāāāāŌ†ý

īāāñĀ ‡āŠā Ōāāñ|ā :

„Pā ŌīāĀ ½āò °āā|āò ‡āŠĀ¶āā, Êāā„jŌ'āāè‡āŠĀ ‡āñŠ °ā•ā¶āñ, ½āPœĀāò ‡āŠāè āā¼ā¶āāā¼ā¶āāŌ>, 'ā>āCEāò ‡āŠñ QwVus ,āāāā Ōāñ „'ā¶ā¶ā fīāāā¶ā ‡āōŠŌāāè ÊāŌā|āāè Öō? ¼āñ Ōā¼āāè fīāāā¶ā³¼āāū ,āāā'āÆ³¼ā ÊāŌā|āāè

Àñää¼ääñ, >ãè0Ìääè0, ½ääñ>À Öã¶ãÃ ,ääääª ‡ añŠ |añ•ã °ã•ã¶añ Ôañ
‡ã<¾ää Ôañ|ää Ö ? Ôä¶ã¶añ ‡ãŠää 'ãÆää%ooãŠ¾ää ½ào Ì¾äÌæää¶ã Öañ|ää
Öö ý

1'ālāĀ ¾āā ¼āāōŌāĀāō ‡ āñŠ ,ālāŌāĀ 1'āĀ Êāā,,Ō'āāē ‡ āŠĀ ¾āā
 1'ā>āĈĀāō ‡ āŠāē |āñ•ā ĤlāāāĤā ,āā1ā ‡ āñŠ 1'āü;āñŌāāē ‡ āñŠ ³ōāāĤā‡āŠ
 āā%ō āŠ¾āā ‡ āŠĒāā1ā ½āō ‡ āŠāāŸĤāāfĀ ,,1'ā,ā ‡ āŠĀ Ōā‡āŠ|āāē Ōō
 |ā©āā °āāē½āāĀ Ĭ¾āāā‡ā<|¾āāō ½āō āāPāü;āāPāü;ā 1'āĤā ,,1'ā,ā ‡ āŠĀ
 Ōā‡āŠ|āāē Ōōý ,ā|ā: ,āā1ā ‡ āŠāñ †ñŌāñ ,ālāŌāĀāō 1'āĀ |āñ•ā ĤlāāāĤā
 ,,1'ā,ā ‡ āŠĀĤāñ Ōāñ °āPāĤāā PāāāāŌ†ý

,āāā¶ā³⁄₄āāā¹⁄₂ā|ā ‡āS¹⁄₂¹ā¶āāō Ōāñ „|¹ā¶¶ā ¶lāāā¶ā lāāñÀ Ööý¹āāāÀlāñlā ¹⁄₂āō
 lāāñÀ ‡āSā Ō|āÀ ÊāŌāā|āāÀ „Ppā °ā¶āñ ÀÖ¶āñ ¹āÀ Ōai¶ā¶āñ (NālāYā)
 ‡āSāē lāāā ‡ā<|ā ¹āÆ¹⁄₄āāāālā|ā Ōāñ|āāē Ööý fŌāŌāñ °āŌÀā¹ā¶ā
 Ōāñ Ōā ‡āS|āā Ööý fŌā ¹āÆ ‡āSāÀ lāāñÀ ‡āSā¶ā ‡āñS āāÊā †
 Ōāāā¶ā‡āSāÀ‡āS ŌöýlāāñÀ Ōāñ NālāYā ,āāŌā ‡āSāñ °āPpā¶āā PāāāāŌ† ý
 lāāñÀ Ōāñ ¶lāāā¶ā ¹āÆ¹ŌāYā Ōāñ|āā Ööý lāāñÀ ¹⁄₂āō ÀÖ¶āñ lāāÊāñ
 °āŌlāā ,āŌāā¹⁄₂āā¶³⁄₄ā Ōāā¹⁄₂āāāā•ā‡āS l³⁄₄ālāŌāÀ ‡āSā|āñ Ōö ý

□ °āā°Êāāò ‡ āŠāè Øāü;Øāü|āÖ› Öāñ¶āñ °āÀ ‡ ā<¾āā Öāñ|āā Öō ? °āÖÊāñ āā°ā°āÊāāè ‡ āŠāè Þā½ā ‡ āŠ (°āÆ ‡ āŠāÍā) āā°ÆāāƒĀ °āü;|āāè Öō ý ƒÔā ‡ āñŠ °āā° °āā°Êāāò ‡ āŠāè Øā•āĀ¶ā Ôāñ¶āāƒĀ °ñ|āāè Öō ý † ñÔāā ‡ ā<¾āāò Öāñ|āā Öō ? °āÆ ‡ āŠāÍā ‡ āŠāè ÞāāÊā ŁĪāā¶ā ‡ āŠāè ÞāāÊā Öāñ °āÖĪā ,āāāƒā ‡ āŠ Öō ý

- ‡ãîŠœ ,ããõÀ ¼ããè •ãã¶ãñ :

- 0°C 1̂À İăă³⁄₄ăi ½ăö ƒİăăă¶ă ‡ăŠăè ÞăăÊă 332 ½ăăè>À/Ôăă‡ăŠŸ; Öăă|ăăè
Öö ý

- 1°C |ãã'ã Ìãðãã® Ôãñ Ìlããã¶ã ‡ãŠãè PããÊã ½ãò ÊãØã¼ãØã 0.6 ½ããè>À/ Ôãñ‡ãŠ¥¡ ‡ãŠãè Ìãðãã® Ôãñ|ããè Öö ý
- Ìlããã¶ã¾ããú ãã¼ã¶¶ã-ãã¼ã¶¶ã 'ãÆ‡ãŠãÀ ‡ãŠãè Ôãñ|ããè Öö ý
- ãã‡ãŠÔããè †‡ãŠ Ìlããã¶ã Ôããñ|ã Ôãñ ãã¼ã¶¶ã-ãã¼ã¶¶ã Ìlããã¶ã „'ã¶¶ã ‡ãŠãè •ãã Ôã‡ãŠ|ããè Öö ý
- Pã¶½ãã 'ãÀ †‡ãŠ ,ãã|ãããÀãã ¾ããããè ¶ÔãÀñ ,ãã|ãããÀãã ¾ããããè Ôãñ ,ãã'ãÔã ½ãò °ãã|ãPããè|ã ããlãlãñÔã ¾ããúããò ‡ãŠãè ÔãÔã¾ã|ãã Ôãñ ‡ãŠÀ 'ãã|ãã Öö ‡ã<¾ããðãã‡ãŠ ÌãÔãú Ìãã¾ãì ¶ãÔãé Ôãñ|ããè Öö ý
- ½ãã¶ãlã ‡ãŠ¶ã †‡ãŠ ãã¶ãããlPã|ã Ôããè½ãã ‡ãñŠ °ããèPã ‡ãŠãè ,ããlãðãã|ã¾ããò ‡ãŠãè Ìlããã¶ã Ôãl¶ã Ôã‡ãŠ|ãã Öö ý ¾ãÔ Ôããè½ãã 20 Ô>Ã•ã Ôãñ 20,000 Ô>Ã•ã Öö ý
- ‡ãlŠœ •ã¶|ãl •ãòÔãñ -‡ãlŠ||ãñ 20000 Ô>Ã•ã Ôãñ ,ãããfã‡ãŠ ,ããlãðãã|ã ‡ãŠãè Ìlããã¶ã Ôãl¶ã Ôã‡ãŠ|ãñ Ööý
- ‡ãŠ Ô>Ã•ã = 1 ‡ãŠ½'ã¶ã 'ãÆãã|ã Ôãñ‡ãñŠ¥¡ Ôãñ|ãã Ööý

‡ãlŠœ ,ããòÀ ‡ãŠÀò --

- Ôã½ãã¶ã ,ãã ‡ãŠãÀ ‡ãŠñ ‡ãŠãúPã ‡ãñŠ Ôãã|ã ããØãÊããÔã Êãòý 'ãÆ|¾ãñ ‡ãŠ ããØãÊããÔã ½ãò ,ãÊãØã-,ãÊãØã ...úPããfÃ |ã ‡ãŠ 'ãã¶ãè ¼ãÀãñý †‡ãŠ Pã½½ãPã Êãñ ‡ãŠÀ Ôã¼ããè ããØãÊããÔããò ‡ãŠñ % ãŠ½ãã¶ãlÔããÀ |ãñ•ããè Ôãñ ,ããÜãã|ã ‡ãŠÀ|ãñ Ôì † > ‡ãŠÀã¾ãòý 'ãÆ|¾ãñ ‡ãŠ ããØãÊããÔã Ôãñ „'ã,ã Ìlããã¶ã 'ãÀ ØããòÀ ‡ãŠÀò |ã©ãã 'ãã¶ããè ‡ãŠãè Ôã|ãÔ ‡ãŠã ,ãlãÊããñ‡ãŠ¶ã ‡ãŠÀòý
- †‡ãŠ ÔãlÀãÔãè Êãòý ÔãlÀãÔãè ‡ãŠãñ ¶ãÊã ‡ãŠãè >ãò>ãè ‡ãñŠ ¶ããèPãñ Àœãòý ¶ãÊã œããñÊãñý ÔãlÀãÔãè ½ãò 'ãã¶ãè ¼ãÀ|ãñ Ôã½ã¾ãã „'ã,ã Ìlããã¶ã ‡ãŠãñ f¾ãã¶ã Ôãñ Ôãl¶ãòý ‡ã<¾ãã ,ããlãã•ã ½ãò ‡ãŠãñfÃ 'ãããÀlã|ã¶ã Ôãl¶ããfÃ 'ãü|ãã Ööý

Íã°ãlãÊããè

- ,ãã¾ãã½ã Amplitude
- ,ããlã|ãÃ ‡ãŠãÊã Time Period
- ,ããlãðãã||ã Frequency
- „'ããã||ã Production of something new
- ½ããñ>ãè Ìlããã¶ã grave sound
- |ããèã¥ã Sharp
- 'ãÆãã|ãfÌããã¶ã Echo
- Ìãã²ã ¾ãããã Musical Instrument
- Ñãlã¥ã Audition / Hearing
- 'ã|ãÊããè Ìlããã¶ã shrill sound

,ã¼¾ããÔã 'ãÆÍ¶ã

ãø>ãÀ ½ãø £İãããã 1'áúİŞ:ãŞ ½ããÀ ‡ãŞÀ „1ããã ‡ãŞÀ!ãñ Öö ý

,ããã¶ã³⁄⁴ããã½ã|ã ‡ãŠ½¹ã¶ã Ôãñ „¹ã¶¶ã £lããã¶ã ‡ãŠãñ ,ããÜãã|ã Ôãñ „¹ã¶¶ã ‡ãŠÀ|ãñ Öö ý

‡ãŠã¶ã ‡ãñŠ ¹ã° ¹ãÀ °ãÖi|ã |ãñ•ã £lããã¶ã ¹ãü|¶ãñ Ôãñ ÍããñÀ ‡ãŠÀ|ãñ Öö ý
|ããÀ ½ãò ‡ãŠ½¹ã¶ã ‡ãŠÀã‡ãŠÀ „¹ã¶¶ã ‡ãŠÀ|ãñ Öö ý

5. ¹ãÆãã|ã£lããã¶ã Ôãi¶ãã³⁄⁴ããè °ñ¶ãñ ‡ãñŠ ããÊã† £lããã¶ã „¹ããã‡ãŠ ,ããõÀ
¹ãÀãlã|ãÃ‡ãŠ |ãÊã ‡ãñŠ °ããèÞã ‡ãŠãè ¶³⁄⁴ãi¶ã|ã½ã ¹ãÀè ‡ã<³⁄⁴ãã Öãñ¶ããè
ÞããããÖ† ?

6. ãã‡ãŠÔããè ÆããÊããè °ãü|ñ ‡ãŠ½ãÀñ(ÖãÊã) ½ãò ,ããlãã•ã ‡ãŠÀ¶ãñ ¹ãÀ
„Ôã‡ãŠãè Øãwú•ã ‡ã<³⁄⁴ããò Ôãi¶ããfÃ °ñ|ããè Öö ?

7. ‡‡ãŠ ãã%ãã³⁄⁴ãã‡ãŠÊãã¹ã ‡ãñŠ ´ãÀã Ô¹ãÓ> ‡ãŠãèãã•ã† ãã‡ãŠ ‡ãŠ½¹ã¶ã
Ôãñ £lããã¶ã „¹ã,ã Öãñ|ããè Ööý

8. ãã¶ã½¶ãããÊãããÆã|ã ¹ãÆÍ¶ã ½ãò ÞããÀ-ÞããÀ ¹ã° Ööý ¹ãÆ|³⁄⁴ãñ ‡ãŠ
¹ãÆÍ¶ã ½ãò |ããè¶ã ¹ã° ãã‡ãŠÔããè ¶ã ãã‡ãŠÔããè Â¹ã ½ãò ‡‡ãŠ Ôãñ Öö
,ããõÀ ‡‡ãŠ ¹ã°,ã¶³⁄⁴ã |ããè¶ããò Ôãñ ãã¼⁄⁴ã,ã Ööý ,ã¶³⁄⁴ã Ôãñ ãã¼⁄⁴ã,ã ¹ã°
‡ãŠãè ¹ãÖÞãã¶ã ‡ãŠÀ ,ã¼³⁄⁴ããÔã ¹ãlããÔ|ã‡ãŠã ½ãò ããÊãããÆã† ý (Àã0
¹ãÆ0 Æããñ•ã0 ¹ãÀãèããã)

(‡ãŠ) ðãñÊã‡ãŠ, ½ãðªãØã, |ãªãÊãã, lãã³⁄⁴ãããÊã¶ã
(Æã) Ôããè>ãè , °ããüÔãiÀãè, ðãñÊã‡ãŠ, ½ãã,©ã ,ããÀØã¶ã

[back](#)

f†ãŠã*f*Ã :7 ãäÔ©ãÀ ãäÌã²ãì|ã



- ãäÌã²ãì|ã ,ãäÌãñÍã †ãŠãè 'ãÆ†ãðŠãä|ã
- ÀØäü;¶ãñ 'ãÀ ÌãÔ|ãì,ãäò †ãŠã ,ãäÌãñÍã¶ã
- °ãñ ,ãäÌãñãäÍã|ã ÌãÔ|ãì,ãäò †ãñŠ °ãäèPã ,ãä†ãŠÓãÃ¥ã ,ãäòÃ 'ãÆãä|ã†ãŠÓãÃ¥ã
- ,ãäÌãñÍãäò †ãñŠ 'ãÆ†ãŠãÀ
- ÜãÓãÃ¥ã 'ãÃã ,ãäÌãñÍãäò †ãŠãè „'ãäã||ã
- ãäÌã²ãì|ã £ããÀã (PããÊã†ãŠ ½ãò ,ãäÌãñÍã †ãŠã 'ãÆÌãäÖ)
- ,ãä†ãŠãÍãäè³⁄ã ãäÌã²ãì|ã

,ãä£ãñÃñ †ãŠ¹⁄ãÃñ ½ãò †ãä %ããŠããÊã †ãŠ , ¶ãã³⁄ãÊãäü¶ã, >ñÃäèÊãäè¶ã Óãñ °ã¶ãñ †ãŠ¹ãü;ñ †ãŠãñ 'ãÖ¶ã|ãñ ³⁄ãä „|ããÃ|ãñ Ôã¹⁄ã³⁄ã ,ãä¹ã¶ãñ Pã>-Pã> †ãŠãè ,ãäÌãã•ã †ãñŠ Ôãä©ã œãñ>äè-œãñ>äè ääPãâØãããÀ³⁄ãäò †ãŠãñ ,ãÌãÍ³⁄ã °ñCEãã ÖãñØãäý †ã<³⁄ãä ,ãä¹ã •ãä¶ã|ãñ Öö ää†ãŠ †ñÔãä †ã<³⁄ãäò Öãñ|ãä Öö ? ÀØäü; †ãñŠ †ãŠãÀ¥ã †ãŠ¹ãü;ãò 'ãÀ ãäÌã²ãì|ã ,ãäÌãñÍã „'ã¶¶ã Öãñ •ãä|ãä Ööý °ããÊãäò Óãñ ääÜãÃñ Öì³⁄ãñ ½ãäòÔã¹⁄ã ½ãò ,ãä¹ã¶ãñ |ãäèÌãÆ Øäü;Øäü;ãÖ> †ãñŠ Ôãä©ã ,ãäúCEãäò ½ãò Pã †ãŠã-Pãäö£ã „'ã¶¶ã †ãŠÀ¶ãñ ÌããÊãñ |ãäèã¥ã 'ãÆ †ãŠãÍã †ãŠãñ ¼ãäè ,ãÌãÍ³⁄ã °ñCEãã ÖãñØãäý ,ãä¹ã *f*Ôã †ãŠã †ãŠãÀ¥ã •ãä¶ã¶ãñ †ãñŠ ääÊã† „|Ôãì†ãŠ ÖãòØãñý 1752 ½ãò ,ã¹⁄ãñããÀ†ãŠãè Ìãö—ãäãã¶ã†ãŠ °äò•ãäã¹⁄ã¶ã 'ãÆöŠ†ãŠããÊã¶ã ¶ãñ ÆñÍã¹⁄ã †ãñŠ £ããØãñ Óãñ °ãä£ãäè 'ã|ãäØã †ãŠãñ °ããÊãäò Óãñ ääÜãÃñ ½ãäòÔã¹⁄ã ½ãò „ü;ã³⁄ãäý °äò•ãäã¹⁄ã¶ã 'ãÆöŠ †ãŠããÊã¶ã ¶ãñ ääÔã® ää †ãŠ³⁄ãä ää †ãŠ

°ãÀÔãã|ã ‡ ãñŠ ½ããõÔã½ã ½ãò ÜãÓãÃ¥ã ‡ ãñŠ ‡ ãŠãÀ¥ã °ããÊã
ããlã²ãl|ã½ã¾ã¾ãã ,ããlãñããlã|ã Ôãñ •ãã|ãñ Ööý
,ããf¾ãñ ‡ ãŠÀ‡ãñŠ •ãã¶ãò ãã‡ãŠ ÜãÓãÃ¥ã 'ãÀã ‡ã<¾ãã Ö½ã lãÔ|ãl,ããò
‡ãŠãñ ããlã²ãl|ã ,ããlãñlã Ôãñ ,ããlãñããlã|ã ‡ãŠÀ Ôã‡ãŠ|ãñ Öö ?

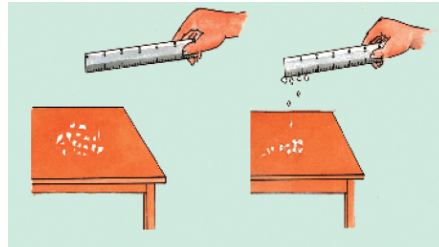
,ããlãñlã¶ã ãã‡ãŠÔã 'ãÆ‡ãŠãÀ Ôãñ|ãã Öö ?

ãã%ãŠ¾ãã ‡ãŠÊãã¹ã 7.1

Ô‡ãñŠÊã

‡ãŠãñ ÔãlÊãñ °ããÊãò ½ãò ÀØãü¶ãñ Ôãñ 'ãÖÊãñ

Ô‡ãñŠÊã ‡ãŠãñ ÔãlÊãñ °ããÊãò ½ãò ÀØãü¶ãñ ‡ãŠñ °ãã



ããPã¹ã Ôãã0 7.1

- ¹ÊããããÔ‡ãŠ ‡ãŠãè ‡‡ãŠ Ô‡ãñŠÊã (¹ã>Àãè)Êãòý
- Ô‡ãñŠÊã ‡ãŠãñ ÔãlÊãñ °ããÊãò ¹ãÀ ÀØãü¶ãñ ‡ãŠÀ Ô‡ãñŠÊã ‡ãŠãñ
‡ãŠãØã•ã ‡ãñŠ œãñ>ñ-œãñ>ñ ›ì‡ãŠüãò ‡ãñŠ Ôã½ããè¹ã Êã¾ãñã ý
(ããPã¹ã 7.1)‡ã<¾ãã Öãñ|ãã Öö ?

‡ãŠãØã•ã ‡ãñŠ ›ì‡ãŠüãñ Ô‡ãñŠÊã ‡ãŠãè ,ããñÀ ,ãã‡ãŠããÓãÃ|ã Ôãñ •ãã|ãñ
Ööáy ‡ã<¾ããò ? Ô‡ãñŠÊã ‡ãŠãñ ÔãlÊãñ °ããÊãò ¹ãÀ ÀØãü¶ãñ 'ãÀ
Ô‡ãñŠÊã ããlã²ãl|ã½ã¾ã¾ãã Ôãñ •ãã|ããè Öö¾ãã ,ããlãñããlã|ã Ôãñ •ãã|ããè Öö ý
fÔã½ãò œãñ>ãè-œãñ>ãè lãÔ|ãl,ããò ‡ãŠãñ ,ã¹ã¶ããè |ãÀ¹ãŠ ,ãã‡ãŠããÓãÃ|ã
‡ãŠÀ¶ãñ ‡ãŠã Øãl¥ã ,ãã •ãã|ãã Ööã ý

ãã%ãŠ¾ãã ‡ãŠÊãã¹ã 7.2

- ‡ãŠãúPã ‡ãŠãè ‡‡ãŠ œüj Êãò ý
- ‡ãŠãúPã ‡ãŠãè œüj ‡ãŠãñ Àñlã½ã ‡ãñŠ ‡ãŠ¹ãüãñ Ôãñ ÀØãü¶ãñý
- fÔã œüj ‡ãŠãñ ‡ãŠãØã•ã ‡ãñŠ œãñ>ñ-œãñ>ñ ›ì‡ãŠüãò ‡ãñŠ Ôã½ããè¹ã
Êã¾ããòý ‡ã<¾ãã Öãñ|ãã Öö ?

‡ãŠãØã•ã ‡ãñŠ ›ì‡ãŠüãñ ‡ãŠãúPã ‡ãŠãè œüj ‡ãŠãè ,ããñÀ ,ãã‡ãŠããÓãÃ|ã
Ôãñ‡ãŠÀ ããPã¹ã‡ãŠ •ãã|ãñ Ööý ‡ã<¾ããò ?

fÔã ,ãlãÔ©ãã ½ãò ‡ãŠãúPã ‡ãŠãè œüj ,ããlãñããlã|ã Ôãñ •ãã|ããè Öö,
fÔãããÊã† ‡ãŠãØã•ã ‡ãñŠ œãñ>ñ-œãñ>ñ ›ì‡ãŠüãñ ‡ãŠãúPã ‡ãŠãè œüj ¹ãÀ
ããPã¹ã ‡ãŠ •ãã|ãñ Ööý ÀØãü¶ãñ 'ãÀ lãÔ|ãl¾ãò ,ããlãñããlã|ã Ôãñ •ãã|ããè
Ööý fÔãñ lãÔ|ãl,ããò ‡ãŠã ,ããlãñlã¶ã ‡ãŠÔ|ãñ Ööý

‡ãlŠœ ,ããòÀ ¼ããè •ãã¶ãñ

2500 lãÓãÃ ¹ãlãÃ ØãÆãè ‡ãŠ °ãlãÃãã¶ã ‡ãŠ ©ãñÊÔã ¶ãñ ‡ñ½ãÀ
¶ãã½ã ‡ãŠ ¹ãã©ãÃ ‡ãŠãè œüj ‡ãŠãñ Àñlã½ã ‡ãñŠ ‡ãŠ¹ãüãñ Ôãñ

ÀØäü;¶āñ 'āÀ ¾āÖ 'āā¾āā āā‡āŠ †ñ½°āÀ ‡āŠāè œü; , 'āāāā¾āāò ‡āñŠ
 œāñ>ñ-œāñ>ñ 'āĀāò, āā|ā¶ā ‡āñŠ |ā©āā ŌāīĒāāè 'āāā||ā¾āāò ‡āŠāñ
 ,ā¹ā¶āāè ,āāñĀ ,āā‡āŠāāŌāĀ|ā ‡āŠĀ¶āñ ÊāŌā|āāè Öö ý
 fÔā Ōāī¥ā ‡āŠāñ āāīā²āī|ā ‡āŠŌā Ōā¾āāý¾āī¶āāāè ¼āāŌāā ½āò
 †ñ½°āÀ ‡āŠāñ fĒāñ ‡ā<Èāü¶ā (Electron) ‡āŠŌ|āñ Öö ý fÔāāāĒā †
 ©āñĒŌā ¶āñ fÔā Íāāā‡ā<|ā ‡āŠā ¶āā½ā fĒāñāā‡ā<È‡āŠ (āāīā²āī|ā)ĀĒāāý
 ‡ā<¾āā ,āā¹ā •āā¶ā¶āā PāāŌòŌāñ āā ‡āŠ ,āāīāñÍā āā ‡āŠ|ā¶āñ
 'āĒ‡āŠĀ ‡āñŠ Ōāñ|āñ Öö ?

,āāīāñÍā ‡āñŠ 'āĒ‡āŠĀ :-

ÀØäü;¶āñ 'āÀ ĩāŌ|āī¾āā ,āāīāñāāīā|ā Ōāñ •āā|āāè Öö ý ,āāīāñÍā āāñ
 'āĒ‡āŠĀ ‡āñŠ Ōāñ|āñ Ööý

āā%āŠ¾āā ‡āŠĒāā¹ā 7.3

- ‡āŠāúPā ‡āŠāè †‡āŠ œü; Êāòý
 - œü; ‡āŠāñ ĀñÍā½ā ‡āñŠ ‡āŠ'āü;ñ Ōāñ ÀØäü;ñāý
 - œü; ‡āñŠ ½āf¾ā ¼āāŌā ½āò ĀñÍā½ā ‡āŠ ĵāñĀā °āāúfā ‡āŠĀ
 āāPāāā¶āīŌāāĀ Ō>ø; Ōāñ Êā‡āŠ¾āāò ý
 - ‡āŠāúPā ‡āŠāè †‡āŠ ,ā¶¾ā œü; ‡āŠāñ ĀñÍā½ā ‡āñŠ ‡āŠ'āü;ñ Ōāñ
 ÀØäü; ‡āŠĀ Êā‡āŠāè ŌīfĀ œü; ‡āñŠ Ōā½āāè¹ā
 Êā¾āāò (āāPāā 7.2)ý ‡ā<¾āā Ōāñ|āā Öö ?
- °īŌāĀāè œü; Êā‡āŠāè ŌīfĀ œü; ‡āŠāñ 'āĒāā|ā‡āŠāāŌāĀ|ā ‡āŠĀ āñ|āāè
 Öö ý ‡ā<¾āāò ? °āñ¶āāò œü;āò ½āò Ōā½āā¶ā 'āĒ‡āŠĀ ‡āŠā ,āāīāñÍā Öö
 ý



ãä%ãŠ³/₄ãã ‡ãŜÊãã¹ã 7.5

- [illegible]



□ ,āāīāñīā 'āñ 'āÆ ‡ āŠāÀ ‡ āñŠ Ōāñ'āñ Ōōâ, £ā¶āā'½ā ‡ āŠ ,āāīāñīā ‡
†īāâ "āÉ¥āā'½ā ‡ āŠ ,āāīāñīā ý

□ Ōā½āā¶ā 'āÆ ‡ āŠāÀ ‡ āñŠ ,āāīāñīā ‡ ‡ āŠ-°īŌāÀñ ‡ āŠāñ
'āÆāā'ā ‡ āŠāāŌāĀ'ā ‡ āŠÀ'āñ Ōō ý

□ āāīā'āÀāē'ā 'āÆ ‡ āŠāÀ ‡ āñŠ ,āāīāñīā ‡ ‡ āŠ-°īŌāÀñ ‡ āŠāñ
,āā ‡ āŠāāŌāĀ'ā ‡ āŠÀ'āñ Ōō ý

† ‡ āŠ ,āāīāñāāīā'ā īāŌ'āī °īŌāÀāē ,ā¶āāīāñāāīā'ā īāŌ'āī ‡ āŠāñ ¼āāē
,āā ‡ āŠāāŌāĀ'ā ‡ āŠÀ Ōā ‡ āŠ'āāē Ōō āā ‡ āŠ¶āī „Ōāñ
'āÆāā'ā ‡ āŠāāŌāĀ'ā ¶āŌāé ‡ āŠÀ Ōā ‡ āŠ'āāē Ōō ý ,ā'ā:
'āÆāā'ā ‡ āŠŌāĀ¥ā īāŌ'āī,āāò ‡ āñŠ ,āāīāñāāīā'ā Ōāñ¶āñ ‡ āŠā
īāāŌ'āāāīā ‡ āŠ 'āÆ½āā¥ā Ōō ý

ŪāŌāĀ¥ā 'āÀā 'āñ īāŌ'āī,āāò ½āò Ōā½āā¶ā 'āāāÀ½āā¥ā ‡ āñŠ
āāīā'āÀāē'ā ,āāīāñīāāò ‡ āŠāē „'āāā''ā :-

āā%āŠ¾āā ‡ āŠĒāā'ā 7.6

□ ‡ āŠāúpā ‡ āŠāē ‡ ‡ āŠ œüĭ Êāòý „'ā¾āīĀ ‡ ā<ā 'āÆ¾āāñŌāāò ‡ āŠāē
ŌāŌā¾āīāā Ōāñ —āā'ā ‡ āŠÀò āā ‡ āŠ ‡ ā<¾āā œüĭ 'āÀ āā ‡ āŠŌāāē ¼āāē
'āÆ ‡ āŠāÀ ‡ āŠā ,āāīāñīā Ōō ?

¶āÖāéý †ā<³⁄₄āāōāā†āŠ †āŠāúPā †āŠāè œü; ¶ā |āāñ †āŠāŌā•ā †āñŠ œāñ>ñ-œāñ>ñ ›ì †āŠü;āò †āŠāñ ,āā †āŠāŌāĀ|ā †āŠĀ|āāè Öō ,āāōĀ ¶ā Öāè 'āÆāā|ā†āŠāŌāĀ|ā †āŠĀ|āāè Öō ý

□ ,ā°ā †āŠāúPā †āŠāè œü; †āŠāñ ĀñĪā½ā †āñŠ †āŠ'āü;ñ Ōāñ ÀŌāü; †āŠĀ ,āāĪāñāĪā|ā †āŠĀòý keâe@Ūe keâer Ū][keâes jsMece keâs keâhe][s keâs heeme ueeŪesb keāŪee neslee nw? jsMece keâe keâhe][e keâe@Ūe keâer Ū][keâer Deesj Deekeâef<e&le neslee nw keāŪeeseſkeā †āŠāúPā †āŠāè œü; fā¶āāĪāñāĪā|ā Ōāñ •āā|āāè Öō |ā©āā ĀñĪā½ā †āñŠ †āŠ'āü;ñ 'āÀ f|ā¶āā Öāè "āÉŷā ,āāĪāñĪā „|'ā¶¶ā Ōāñ •āā|āā Öōý 'āÆāĀ½¼ā ½āō ĀñĪā½ā †āñŠ †āŠ'āü;ñ 'āÀ †āŠāñfĀ ,āāĪāñĪā ¶āÖāé ©āāý

†āŠāúPā ,āāōĀ ĀñĪā½ā 'āÀ Ōā½āā¶ā āā †āŠ¶āi āāĪā'āĀāè|ā 'āāāĀ½āāŷā †āñŠ ,āāĪāñĪā „|'ā¶¶ā Ōāñ|āñ Öōāý fŌāāè 'āÆ †āŠĀ ,āāĪāñāĪā|ā †ñ°āāñ¶āāf †āŠāè œü; †āŠāñ 'āŠĒāāĒāñ¶ā Ōāñ ÀŌāü;¶āñ 'āÀ œü; ½āō "āÉŷā ,āāĪāñĪā †Īāā 'āŠĒāāĒāñ¶ā 'āÀ f|ā¶āā Öāè fā¶ā ,āāĪāñĪā „|'ā¶¶ā Ōāñ •āā|āā Öōý

•ā°ā 'āñ ĪāŌ|āi,āāò †āŠāñ ÀŌāü;ā •āā|āā Öō |āāñ 'āñ¶āāò Öāè Ōā½āā¶ā Ā'ā Ōāñ āāĪā'āĀāè|ā 'āÆ †āŠĀ †āñŠ ,āāĪāñĪāāò Ōāñ ,āāĪāñāĪā|ā Ōāñ •āā|āāè Öōāý

āā%āŠ³⁄₄āā †āŠĒāā'ā 7.7

- 'āñ 'ĒāāāāŌ>†āŠ †āŠāè Ō†āñŠĒā Ēāòý
- Ō†āñŠĒā †āŠñ ††āŠ |āÀ'āŠ 'āŠĒāāĒāñ¶ā †āŠā ›ì†āŠü;ā āāPā'ā†āŠā†āý
- 'āŠĒāāĒāñ¶ā āāPā'ā †āñŠ āāŌŌŌāñ 'āÀ 'ĪŌāĀāè 'ĒāāāāŌ>†āŠ †āŠāè Ō†āñŠĒā ÀŌāü;ñāý
- ,ā°ā 'āñ¶āāò Ō†āñŠĒāāò †āŠāñ †āŠāŌā•ā †āñŠ œāñ>ñ-œāñ>ñ ›ì†āŠü;āò †āñŠ Ōā½āāè'ā Ēāā†āŠĀ ,āāĪāñĪā¶ā †āŠā 'āĀāèāāŷā †āŠĀò (āāPā"ā 7.5)ý
- ,ā°ā 'āñ¶āāò Ō†āñŠĒā †āŠāŌā•ā †āñŠ œāñ>ñ-œāñ>ñ ›ì†āŠü;āò †āŠāñ ,ā'ā¶āāè |āÀ'āŠ ,āā†āŠāŌāĀ|ā †āŠĀ Ēāñ|āñ Öōāý
- ,ā°ā āāPā"ā 7.5 †āñŠ ,ā¶āiŌāāĀ Ō>ōŷ; 'āÀ f¶ā 'āñ¶āāò ½āò Ōāñ āā†āŠŌāāè ††āŠ Ō†āñŠĒā †āŠāñ Ēā>†āŠā³⁄₄āòý



āāPā"ā Ōāā0 7.5

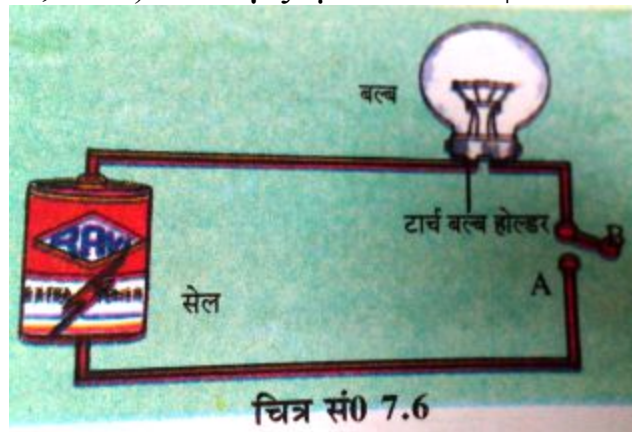
- 'ĪŌāĀāè Ō†āñŠĒā †āŠāñ Ō>ōŷ; 'āÀ Ēā>†āŠāè Ō†āñŠĒā †āñŠ Ōā½āāè'ā Ēāā³⁄₄āòý †ā<³⁄₄āā Ōāñ|āā Öō ?

°āñāāò ††āš °āĀāñ †āšāñ ,āā†āšāāĀāā †āšĀāāē Ōō ý †ā³/₄āāōāā†āš
 °āñāāò Ō†āñšĒāāò ½āò āāāāāāēā †āē†āšĀ †āñš ,āāāāāā Ōōý

ŌāīPāāĒā†āš ,āāōĀ †āīšPāāĒā†āš :-

āā%āš³/₄āā †āšĒāāā 7.8

āūPāĀ †āšā ††āš °āĒā Ēāò ý °āĒā ŌāñĒĀ ½āò ĒāŌāā³/₄āò ý āūPāĀ
 †āšā ††āš ŌāñĒā Ēāòý āāū°āñ †āñš āāĀ †āā āāPāāāāīŌāāĀ °āĒā
 ,āāōĀ ŌāñĒā †āšāñ •āāñūñā ý āāū°āñ †āñš āāĀ †āñš Ōāāāāā
 āāŌāĀāò A ,āāōĀ B †āšā Ōāāāā †āšĀāā³/₄āōý †ā³/₄āā Ōāñāā Ōō ? °āĒā
 Ōāñ †āē†āšāā ,†āā Ōāñāā Ōōý A ,āāōĀ B †āšāñ ,āĒāŌā †āšĀò ý
 †ā³/₄āā Ōāñāā Ōō ? °āĒā Ōāñ †āē†āšāā āā†āšĒāāā °āā Ōāñ •āāāā
 Ōō ý A ,āāōĀ B †āñš ½āā³/₄ā †āāāāĀ†āš Ōāñ °āāāē āāŌāī (•āōŌāñ
 Ō†āñšĒā, †āššŪāā ,āāāā) •āāñūñā †ā³/₄āā Ōāñāā Ōō ?



āāPāā Ōāā0 7.6

°āĒā †āē†āšāā āāŌāē ,†āā†ā †āšĀāā Ōōý †ā³/₄āāò ? †āāāāĀ†āš Ōāñ
 °āāāē āāŌāī,āāò ½āò āāāāāā †āšā †āēāāā ŌāŌāē Ōāñ †āāāā Ōōý
 †āāā: AB †āñš ½āā³/₄ā ††āš āāāā †āšāē †āšāēĒā •āāñūñā †ā³/₄āā Ōāñāā
 Ōō ? °āĒā †āē†āšāāāāā Ōāñ •āāāā Ōōý †ā³/₄āāò?

āāāā †āšāē āāŌāī,āāò Ōāñ āāāāāā †āēāāā Ōāñāā Ōō ý
 āā†ā¹/₂†āāāĒāāāāāāā āāŌāī,āāò †āšāñ A ,āāōĀ B āāŌāĀāò †āñš ½āā³/₄ā
 °āāāāē-°āāāāē Ōāñ •āāñūñā āāāā āāāāĒā†āšā 7.1 †āšāñ †āāā †āšĀò -

†āāāāĒā†āšā 7.1

% āš¹/₂āāā †āš āāŌāī ³/₄āā †āāāāā °āĒā
 †āē†āšāāāāā Ōāñāā Ōō ³/₄āā āāŌāē ŌāīPāāĒā†āš/
 †āīšPāāĒā†āš

1. †āšāūPā °āĒā
 †āē†āšāāāāā āāŌāē Ōāñāā Ōō

.....	2.	Pãàu ‡ ãŠ	.....
	3.	ããÔã ‡ ã< ‡ ãŠã	.....
	4.	|ãáu°ãñ ‡ ãŠãè 'ã||ããè	.....
	5.	Ôãî|ããè £ããØãã	.....
			

‡ ã<³/₄ãã ãã¶ãÓ ‡ ãŠÓãÃ 'ãÆã¹|ã Öãñ|ãã Öö ? ãã•ã¶ã ÌãÔ|ãì,ããò ‡ ãŠãñ A ,ããõÀ B ããÔãÀãò ‡ ãñŠ ½ã£³/₄ã ÀÆã¶ãñ 'ãÀ °ãÊ°ã 'ãÆ ‡ ãŠãÍã ,|ã¶ã ¶ã ãŠÀ|ãã Öö Ìãñ 'ãªã©ãÃ ããÌã²ãì|ã ‡ ãñŠ ÔãìPããÊã ‡ ãŠ Öãñ|ãñ Öö ‡ ã<³/₄ããòãã ‡ ãŠ f¶ã½ãò ããÌã²ãì|ã ‡ ãŠã 'ãÆÌããÖ Öãñ|ãã Öö ý ãã•ã¶ã ÌãÔ|ãì,ããò ‡ ãŠãñ ÀÆã¶ãñ 'ãÀ °ãÊ°ã 'ãÆ ‡ ãŠãããÍã¶ã ¶ãÖãé Öì,ãã Ìãñ 'ãªã©ãÃ ããÌã²ãì|ã ‡ ãñŠ ‡ ãìŠPããÊã ‡ ãŠ Öãñ|ãñ Ööã ‡ ã<³/₄ããòãã ‡ ãŠ f¶ã½ãò ããÌã²ãì|ã ‡ ãŠã 'ãÆÌããÖ ¶ãÖãé Öãñ|ãã Öö ý ‡ ãŠãúPã, Pãàu ‡ ãŠ, Ôãî|ããè £ããØãã, Êã‡ãŠü|ãè, ‡ãŠã|Ã °ãñ|Ã ,ãããªª Ôãñ Öãñ‡ãŠÀ ããÌã²ãì|ã 'ãÆÌããÖ ¶ãÖãé Öãñ Ôã‡ãŠ|ãã Ööý ,ã|ã: ³/₄ãñ 'ãªã©ãÃ ããÌã²ãì|ã ‡ ãñŠ ‡ ãìŠPããÊã ‡ ãŠ Ööý ããÔã ‡ ã< ‡ ãŠã, |ãáu°ãñ ‡ ãŠãè 'ã||ããè, ÊããñÖñ ‡ ãŠãè ‡ ãŠãèÊã, Ykqehfu,e ‡ ãŠãè œü|, |ãáu°ãñ ‡ ãŠãè 'Êãñ› Ôãñ ããÌã²ãì|ã £ããÀã 'ãÆÌããããÖ|ã Öãñ Ôã ‡ ãŠ|ããè Öö ,ã|ã: ³/₄ãñ 'ãªã©ãÃ ããÌã²ãì|ã ‡ ãñŠ ÔãìPããÊã ‡ ãŠ Ööý

Pãñ|ããÌã¶ããè :-

ããÌã²ãì|ã ‡ ãñŠ Ôã¼ããè 'ãÆ³/₄ããñØã ›ãùPãÃ ³/₄ãã Àñãä;³/₄ããñ ½ãò ‡ ãŠã½ã ,ãã¶ãñ ÌããÊãñ ÔãñÊããò Ôãñ ‡ ãŠÀ¶ãñ PããããÖ ‡ ý ¹/₄ãìÊã ‡ ãŠÀ ¹/₄ããè ÜãÀ, Ô‡ãìŠÊã ³/₄ãã Çãñ|ã ½ãò ÊãØãñ ãã°ã•ãÊããè ‡ ãñŠ ‡ ãŠ¶ãñ‡ã<Íã¶ã Ôãñ 'ãÆ³/₄ããñØã ¶ã ‡ ãŠÀòý

ÔããÌã£ãã¶ããè :-

‡ ‡ ãŠ Öãè ÔãñÊã ‡ ãñŠ °ãñ¶ããò ããÔãÀãò ‡ ãŠãñ |ããÀ Ôãñ Ôããè£ãñ ‡ ãŠ¹/₄ããè ¶ãÖãé •ããñü|¶ã PããããÖ ‡ ý ‡ ãñÔãã ‡ ãŠÀ¶ãñ Ôãñ ÔãñÊã ½ãò ÔããããPã|ã ...•ããÃ •ãÊªãè Ôã½ãã¹|ã Öãñ •ãã³/₄ãñØããè ý

,ããÌãñÍã ‡ ãŠã Ô©ãã¶ãã¶ãÀã¥ã :-

,,¹ã³/₄Ãì ‡ ã<|ã ãã % ãŠ³/₄ãã ‡ ãŠÊãã¹ããò Ôãñ ³/₄ãÖ ãã¶ãÓ ‡ ãŠÓãÃ ãã¶ã‡ãŠÊã|ãã Öö ãã‡ãŠ •ãõÔãñ Öãè A ,ããõÀ B ‡ ãñŠ ½ã£³/₄ã Ôãã³/₄ããñ•ã¶ã 'ãìÀã Öãñ|ãã Öö, ,ããÌãñÍã |ãáu°ãñ ‡ ãñŠ |ããÀ ½ãò 'ãÆÌããããÖ|ã

□ ^aıÔãÀñ ããÔãÀñ ‡ãŠãñ °ãã³/₄ããèâ „úØãÊããè Ôãñ œî ^aãèãã•ã† (ããPãã 7.7)
)ý

Ööâ ää¹ãŠÀ ääª•ãÊääè Þã½ã † äŠ|ääè Ööý Þäîää † äŠ ¹ãÆ † äŠäíã † äŠä
 ÍãñØã ðläää¶ã † äñŠ ÍãñØã Ôãñ † äŠä¹ãŠäè ,äääðã † äŠ Ôãñ|ää Öö ,ä|ã:
 ääª•ãÊääè † äŠäè Þã½ã † äŠ ¹ãÖÊãñ ääªÆää¾ääè ºñ|ääè Öö |ã©ää ØãÀ•ã
 † äŠäè ðläää¶ã ºää ½ãò Ôäí¶ää¾ääè ¹äü|ääè Ööý † äŠ¼ääè ºääÊääò † äñŠ
 ºääèÞã ää¹ã²äì|ã Ô¹äíŠääÊääØã (Þã½ã † äŠ) æãñ>äè ,ääòÀ † äŠ¼ääè † äŠfÃ
 ää † äŠÊääñ½ääè>À Êã½ºääè ääªÆääfÃ ¹äü|ääè Ööý † äŠ¼ääè ¾ãÖ
 ,ääÔã½ää¶ääè ääª•ãÊääè ¼ã¾ää¶ã † äŠ † äŠü † äŠ † äñŠ Ôää©ã ÜãÀãò ,
 Íãðääãò ,ääòÀ •ääèÍããò ¹ãÀ ääØãÀ|ääè ÖïfÃ ºñÆääè •ää|ääè Ööý
 ,ääÔã½ää¶ääè ääª•ãÊääè ääØãÀ¶ãñ Ôãñ ,äÞää¶ã † äŠ ÍãÔ|äì¾ãò >¹ † äŠÀ
 ääªÆää •ää|ääè Öö, •ãÊã¶ãñ ÍãÊääè ÍãÔ|äì¾ãò ¼ãÔ½ã Ôãñ •ää|ääè Öö,
 ðää|äì † äŠäè º¶ääè Öï¾ääè ÍãÔ|äì¾ãò ää¹ãÜãÊã •ää|ääè Ööý ääª•ãÊääè
 ääØãÀ¶ãñ Ôãñ ðãÀ|ääè ½ãò |ääè¶ã ½ääè>À Ôãñ ¼ääè ,äääðã † äŠ ØãÖãñ
 Øã¼ãñ Ôãñ|ãñ ºñÆãñ Øã¾ãñ Ööý † äŠ¼ääè- † äŠ¼ääè ¹ãíÃñ •ääØãÊã
 •ãÊã † äŠÀ ÀãÆã Ôãñ •ää|ãñ Öö ,ääòÀ ,¹ää¶ã ¶ãÓ> Ôãñ •ää|ãñ Ööý fÔã
 |ãÀÖ † äŠÀãñüãò † äŠäè Ôã½¹äää|ã ¶ãÓ> Ôãñ •ää|ääè Ööý efkeameer
 peäèJeOeejer hej efyepeueer efiejves mes |ã| † äŠãÊã Gmekeær ½ãð¾äì
 Ôãñ •ää|ääè Ööý

†äìŠœ ,ääòÀ ¼ääè •ää¶ãò

•ãª ääª•ãÊääè † äŠäððã|ääè Öö |ããñ ää¥ã ¼ãÀ ½ãò Öäè ,ääÔã-¹ãÔã
 † äŠäè Öläã † äŠä |ãã¹ã ÊãØã¼ãØã 28,000°C |ã † äŠ Øã½ãÃ Ôãñ ,Ý|ãã Ööý
 ¾ãÖ |ãã¹ã Ôãñ¾ãÃ † äŠäè Ôã|ãÖ † äñŠ |ãã¹ã (6,000°C) Ôãñ ÊãØã¼ãØã
 ¹ãäüÞã Øäí¶ã ,äääðã † äŠ Ôãñ|ãã Ööý fÔääè ¹ãÆ † äŠÀ ºääÊääò ½ãò
 ½ãä¼ã|ãñ ºã¹ãŠ † äñŠ † äŠ¥ãò ,ääòÀ ,ääòÊääò † äñŠ ÜãÔãÃ¥ã Ôãñ
 ää¹ã²äì|ã ,ää¹ãñíã ,¹ãvve Ôãñ|ãã Ööý ºääÊääò † äŠäè ...¹ãÀè Ôã|ãÖ ½ãò
 ðã¶ã ,ää¹ãñíã ¹ãÆÍãääÖ|ã Ôãñ|ãã ÀÖ|ãã Öö ,ääñÀ „Ôã † äñŠ ¶ãäèÞãñ
 † äŠäè Ôã|ãÖ ¹ãÀ ºã¥ã ,ää¹ãñíã fÔã†äŠä ¹ãÆää|ã¹ãŠÊã ¾ãÖ Ôãñ|ãã Öö
 ää † äŠ ºääÊääò † äñŠ ¶ãäèÞãñ ðãÀ|ääè † äŠäè Ôã|ãÖ ¹ãÀ „Þã Íãää†ã<|ã
 † äŠä ðã¶ã ,ää¹ãñíã ,¹ãvve Ôãñ •ää|ãã Ööý ¾ãÖ ,ää¹ãñíã ºääÊääò † äŠäè
 ää¶ãÞãÊääè Ôã|ãÖ † äñŠ ºã¥ã ,ää¹ãñíã † äŠãñ ,ã¹ã¶ãè ,ääñÀ
 ,ää † äŠääÔãÃ|ã † äŠÀ|ãã Ööý fÔã ¹ãÆää %ã äŠ¾ää ½ãò ºääÊääò † äñŠ
 ää¶ãÞãÊãñ ääÖÖÔãñ ½ãò † äŠãñfÃ 10 † äŠÀãñü ÍããñÊ> † äŠäè Íãää†ã<|ã
 ¹ãªã Ôãñ •ää|ääè Öö •ääñ ,ã¶ã|ã: ää¹ã²äì|ã ää¹ãÔã•ã¶ã † äŠäè ääÖ©äää|ã
 ,¹ã¶ã † äŠÀ ºñ|ääè Ööý

•ãª ¾ãÖ Üã¶ãã ,ã¹ã¶ãñ ÞãÀ½ã ¹ãÀ ¹ãÖüÞã|ääè Öö |ããñ |ãääü|ã
 (ääª•ãÊääè)½ãò ää¶ãääÖ|ã ...•ääÃ ¶ãäèÞãñ † äŠäè ,ääñÀ ¹ãÊÊääè
 ¹ãÊÊääè ¹ãíŠÖãÀãò † äñŠ Á¹ã½ãò çãÀ¶ãñ ÊãØã|ääè Öö ,ääòÀ •ãª ¾ãñ

|ãäü;|ã ÞääÊā†āŠ :

Íã^{oa}ãÌãÊããè

Friction

,ã^{1/4}_{3/4}ããÔã¹ãÆÍ¶ã

(i) $\mathbb{F}_q \langle \tilde{a} \rangle$, $\mathbb{F}_q \langle \tilde{a}, \tilde{a}^q \rangle$ (ii) $\mathbb{F}_q \langle \tilde{a} \rangle$, $\mathbb{F}_q \langle \tilde{a}, \tilde{a}^q \rangle$ (iii) $\mathbb{F}_q \langle \tilde{a} \rangle$, $\mathbb{F}_q \langle \tilde{a}, \tilde{a}^q \rangle$ (iv)
 $\mathbb{F}_q \langle \tilde{a} \rangle$, $\mathbb{F}_q \langle \tilde{a}, \tilde{a}^q \rangle$

(Ceã) ‡ããŠÜãñ ‡ãŠãñ ÔãîĐãñ °ããÊããò 'ãÀ ÀØãü;¶ãñ 'ãÀ ÌãÖ ‡ãŠãØã•ã
‡ãñŠ ããñ>ñ-ããñ>ñ >ì‡ãŠü;ãò ‡ãŠãñ

(i) 'ãÆãã|ã‡ãŠããÓãÃ|ã ‡ãŠÀ|ãã Ööý (ii) ,ãã‡ãŠããÓãÃ|ã ‡ãŠÀ|ãã Ööý (iii)
'ãÆãã|ã‡ãŠããÓãÃ|ã |ã©ãã ,ãã‡ãŠããÓãÃ|ã ‡ãŠÀ|ãã Ööý (iv) f¶ã½ãò Ôãñ
‡ãŠãñfÃ ¶ãÖãéý

(Øã) ,ããÌãñÌã ãã‡ãŠ|ã¶ãñ 'ãÆ‡ãŠãÀ ‡ãñŠ Öãñ|ãñ Ööã ?

(i) ‡ãŠ (ii) °ãñ (iii) |ããè¶ã (iv) ÞããÀ

2. ãã¶ã½¶ãããÊãããCeã|ã 'ãÆÍ¶ããò ½ãò ããª† Øã† Íãªãò ‡ãŠãè ÔãÖã¾ã|ãã
Ôãñ ããÀ‡ã<|ã Ô©ãã¶ããò ‡ãŠãè 'ãîãã|ãÃ ‡ãŠãèãã•ã† -

(,ãã‡ãŠÓãÃ¥ã, 'ãÆãã|ã‡ãŠÓãÃ¥ã,£ã¶ã ,ããÌãñÌã, °ãÉ¥ã ,ããÌãñÌã)

(‡ãŠ) ‡ãñ°ããñ¶ããf> ‡ãŠãè ãü; ‡ãŠãñ 'ãŠÊããÊãñ¶ã Ôãñ ÀØãü;¶ãñ 'ãÀ
‡ãñ°ããñ¶ããf> ‡ãŠãè ãü; ½ãò ,ããÌãñÌã „|ã¶ã Öãñ|ãã Ööý

(Ceã) ããÌã¹ãÀãè|ã 'ãÆ‡ãŠãÀ ‡ãñŠ ããÌã²ãì|ã ,ããÌãñÌããò ½ãò
Öãñ|ãã Ööý

(Øã) ‡ãŠãúÞã ‡ãŠãè ãü; ‡ãŠãñ ÀñÌã½ã Ôãñ ÀØãü;¶ãñ 'ãÀ ‡ãŠãúÞã
‡ãŠãè ãü; ½ãò „|ã,ã Öãñ|ãã Ööý

(Üã) ‡ãŠ Ôã½ãã¶ã 'ãÆ‡ãŠãÀ ‡ãñŠ ããÌã²ãì|ã ,ããÌãñÌããò ½ãò
Öãñ|ãã Ööý

3. ããÌã²ãì|ã ‡ãŠñ °ãñ ÔãìÞããÊã‡ãŠ ,ããòÀ °ãñ ‡ãŠìÞããÊã‡ãŠ 'ãªã©ããò ‡ãñŠ
¶ãã½ã ããÊãããCeã† ?

4. °ãñ ,ããÌãñããÌã|ã ÌãÖ|ãì,ããò ½ãò ‡ãŠª ,ãã ‡ãŠÓãÃ¥ã ,ããòÀ ‡ãŠª
'ãÆãã|ã‡ãŠÓãÃ¥ã Öãñ|ãã Ööý

5. ‡ãŠ ãã%ã¾ãã‡ãŠÊãã¹ã 'ãÀã Ô¹ãÓ> ‡ãŠÀò ãã‡ãŠ ÀØãü;¶ãñ Ôãñ
ÌãÖ|ãì†ú ,ããÌãñããÌã|ã Öãñ •ãã|ããè Ööý

6. ,ãã‡ãŠãÌããè¾ã ããª•ãÊããè Ôãñ °ãÞã¶ãñ ‡ãñŠ ããÊã† f½ããÀ|ããò ½ãò
‡ã<¾ãã 'ãÆª¶ã ãã‡ãŠ¾ãã •ãã|ãã Ööý ?

7. ãã¶ã½¶ãããÊãããCeã|ã 'ãÆÍ¶ããòã ½ãò ½ãò ÞããÀ-ÞããÀ 'ãª Ööý
Ôãã‡ãñŠ|ã (::) ‡ãñŠ °ã¾ãããè ,ããñÀ ‡ãñŠ °ãñ 'ãªãò ½ãò •ããñ Ôã½ãã¶ã|ãã
Öö ÌãÖãé Ôã½ãã¶ã|ãã Ôãã‡ãñŠ|ã (::) ‡ãñŠ °ã¾ããè ,ããñÀ ‡ãñŠ °ãñ 'ãªãò
½ãò Ööý 'ãÆ|¾ãñ ‡ãŠ 'ãÆÍ¶ã ½ãò ‡ãŠ 'ãª Êãì¹ã Öö ãã•ãÔãñ
'ãÆÍ¶ãÌããÞã‡ãŠ (?) ããÞã¶ã Öãñ °ãÌãÃ¾ãã Øã¾ãã Ööý 'ãÆÍ¶ãÌããÞã‡ãŠ
ããÞã¶ã Öö ‡ãñŠ Ô©ãã¶ã 'ãÀ ÔãÖãè Íãª ,ã¹ã¶ãè ,ã¹¾ããÔã 'ãìããÔ|ã ‡ãŠã
½ãò ããÊãããCeã†- (Àã0 'ãÆ0 Ceããñ0 'ãÀãèããã)

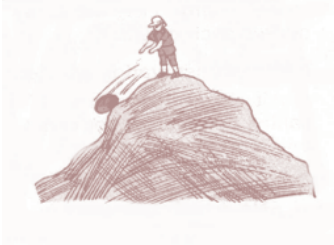
(‡ãŠ) ‡ãŠãúÞã : ‡ãŠìÞããÊã‡ãŠ :: |ããªãñ ‡ãŠãè 'ã||ããè : ?

(Ceã) ,ããÌãñÌã : °ãñ 'ãÆ‡ãŠãÀ :: ããÌã£ãì|ã £ããÀã : ?

(Øã) ‡½¹ããè¾ãÀ : £ããÀã :: ‡ãŠÊããü½ã : ?

...•ããÃ

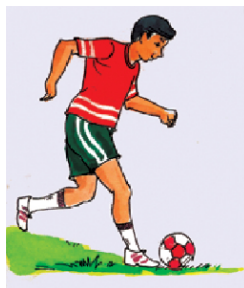
f‡ãŠãfÃ :8



- ããÔ©ããã|ã•ã ...•ããÃ ý
- Øããã|ã•ã ...•ããÃ ý
- ¾ããããã"ã‡ãŠ ...•ããÃ ý
- ...•ããÃ ‡ãŠã Ä'ãã¶|ãÄÝã ý
- ...•ããÃ ‡ãñŠ ¶¾ãã¾ã ÔãÔã|ã 'ãÆ¾ããñÔã Öñ|ãì 'ãÆãñ|ÔããÖ¶ã ý

ªõãã¶ã‡ãŠ •ããèÌã¶ã ½ãò 'ãÆãã|ãããª¶ã ‡ãñŠ ãã%ãã¾ãã ‡ãŠÊãã'ã •ãõÔãñ -
 „Ý¶ãã, °ãõÝ¶ãã, Ô¶ãã¶ã ‡ãŠÀ¶ãã, ÇãñÊã¶ãã, °ããñçãã ðãñ¶ãã, ‡‡ãŠ
 Ô©ãã¶ã Ôãñ ªÔãÄñ Ô©ãã¶ã |ã‡ãŠ •ãã¶ãã, Çãñ|ã •ããñ|ã¶ãã |ã©ãã 'ãŠÔãÊã
 ‡ãŠã¶ãã ,ããããª ½ãò ãã ‡ãŠÔããè ¶ã ãã ‡ãŠÔããè Ä'ã ½ãò ...•ããÃ ‡ãŠã
 „'ã¾ããñÔã Öãñ|ãã Öõ ý ÌãÔ|ãì,ããò ‡ãŠãè ããÔ©ããã|ã 'ãããÄÌã|ãÃ¶ã ½ãñã
 ¼ããè ‡ãŠã¾ãÃ Öãñ|ãã Öõ ý ‡ãŠã¾ãÃ ‡ãŠÀ¶ãñ ‡ãñŠ ããÊã† ...•ããÃ ‡ãŠãè
 ,ããÌãÍ¾ã ‡ãŠ|ãã Öãñ|ããè Öõ ý •ããèÌã-ãØã|ã ½ãò Öãñ¶ãñ ÌããÊãñ Ôã¼ããè
 'ãããÄÌã|ãÃ¶ã ...•ããÃ ‡ãñŠ 'ãÄã Öãè Öãñ|ãñ Öõ ý ‡ãŠããã 6 ½ãò Ö½ã¶ãñ
 ‡ãŠã¾ãÃ ,ããõÄ ...•ããÃ ‡ãñŠ °ããÄñ ½ãò ©ããñü;ãè •ãã¶ã‡ãŠãÄãè 'ãÆã'|ã
 ‡ãŠÀ¶ãñ ‡ãñŠ Ôãã©ã ¾ãÖ ¼ããè •ãã¶ã ããÊã¾ãã Öõ ãã ‡ãŠ ‡ãŠã¾ãÃ
 ‡ãŠÀ¶ãñ ‡ãŠãè ãã½ã|ãã ...•ããÃ ‡ãŠÖÊãã|ããè Öõý ...•ããÃ ªãñ 'ãÆ‡ãŠãÄ
 ‡ãŠãè Öãñ|ããè Öõý

ããPã"ã Ôãã0 8.1



- (1) ããÔ©ããã|ã•ã ...•ããÃ
- (2) Øããã|ã•ã ...•ããÃ

,ããƒ³⁄⁴ãñ ãä%ãš³⁄⁴ãã ‡ãšÊãã¹ã ‡ãñš ½ããƒ³⁄⁴ã½ã Ôãñ Ôã½ãçãò ãä‡ãš
ãäÔ©ããä|ã•ã ...•ããÃ ‡ã<³⁄⁴ãã Ôõ ý

ãäÔ©ããä|ã•ã ...•ããÃ :-

□ ãä%ãš³⁄⁴ãã ‡ãšÊãã¹ã 8.1

- ‡ãš ØããñÊãã‡ãšãÀ ¹ã|©ãÀ ‡ãšã æãñ>ã »ì‡ãšü|ã |ã©ãä ‡òÝ¶ã ÀããÖ|ã
½ã•ã°ãî|ã ƒããØãã Êãò ý



½ããããPãÔã ‡ãšãæ ãä¹°ãæ

ããPãã Ôãã0 8.2

- ããPãã ÔããCE³⁄⁴ãã 8.2 ‡ãñš ,ã¶ãìÔããÀ ¹ã|©ãÀ ‡ãñš »ì‡ãšü|ñ ‡ãšãñ
ƒããØãñ Ôãñ °ããƒã ‡ãšã Ô>õ¶| ‡ãšãæ ÔãÔã³⁄⁴ã|ãã Ôãñ Êã‡ãšã†ây
- ¹ã|©ãÀ ‡ãñš Ôãã½ã¶ãñ ‡ãšœ ¹Àãæ ¹ãÀ ½ããããPãÔã ‡ãšãæ ‡ãš
ãä¹°ãæ ÀCEãòý
- ¹ã|©ãÀ ‡ãšãñ ½ããããPãÔã ‡ãšãæ ãä¹°ãæ ‡ãñš ããìã¹ãÀæ|ã ãã¹ãã ½ãò
‡ãšœ ¹Àãæ |ã‡ãš Êãñ •ã‡ãšã æãñü| °ò ý ‡ã<³⁄⁴ãã Ôãñ|ãã Ôõ ?
¹ã|©ãÀ,½ããããPãÔã ‡ãšãæ ãä¹°ãæ ¹ãÀ ƒã‡ã<‡ãšã ÊãØãã|ãã Ôõ ãã•ãÔãÔãñ
ìãÖ ‡ãšœ ¹Àãæ |ã‡ãš (ããÔ©ããä|ã 1) ,ããØãñ ããCEãÔã‡ãš •ãã|ãæ Ôõ ý
- ½ããããPãÔã ‡ãšãæ ãä¹°ãæ ‡ãšãñ ¹ãÖÊãñ ‡ãšãæ ããÔ©ããä|ã ½ãò ¹ã¶ã:
ÀCEãò ý
- ,ãã ¹ã|©ãÀ ‡ãšãñ ¹ãÖÊãñ ‡ãšãæ ,ã¹ãñããã ,ãããƒã‡ãš ¹Àãæ |ã‡ãš Êãñ
•ã‡ãšã æãñü| °ò ý ‡ã<³⁄⁴ãã ãñCEã|ãñ Ôõ ?
ƒÔã °ããÀ ½ããããPãÔã ‡ãšãæ ãä¹°ãæ ¹ãÖÊãñ ‡ãšãæ ,ã¹ãñããã ,ãããƒã‡ãš
¹Àãæ |ã‡ãš (ããÔ©ããä|ã 2) ããCEãÔã‡ãš •ãã|ãæ Ôõ ý
ƒÔã ãä%ãš³⁄⁴ãã ‡ãšÊãã¹ã ½ãò Ö½ã ãñCEã|ãñ Ôõ ãã‡ãš ¹ã|©ãÀ ‡ãñš
»ì‡ãšü|ñ ‡ãšãñ „Ôã‡ãšãæ ããìãÀ½ã ããÔ©ããä|ã Ôãñ ããÔ©ããä|ã A |ã‡ãš
|ã©ãä ããÔ©ããä|ã B |ã‡ãš Êãñ •ã¶ãñ ½ãò ‡ãšã³⁄⁴ãã ‡ãšã¶ãã ¹ãü|ãã Öõý
ãã‡ãš³⁄⁴ãã Øã³⁄⁴ãã ‡ãšã³⁄⁴ãã „Ôã½ãò ...•ããÃ ‡ãñš Á¹ã ½ãò ÔããããPã|ã Ôãñ
•ãã|ãã Öõý ÔããããPã|ã ...•ããÃ ‡ãñš ‡ãšãÀ¶ã Ôãæ ¹ã|©ãÀ ½ããããPãÔã
‡ãšãæ ãä¹°ãæ ¹ãÀ °ãÊã ÊãØãã|ãã Öõý ãã•ãÔãÔãñ ìãÖ ããìãÔ©ããä¹ã|ã Ôãñ
•ãã|ãæ Öõý ¹ã|©ãÀ ‡ãñš »ì‡ãšü|ñ ½ãò ÔããããPã|ã ...•ããÃ „Ôã‡ãšãæ
ããÔ©ããä|ã ããìãìãñÓã ‡ãñš ‡ãšãÀ¶ã Ôãñ|ãæ Ôõ ý ƒÔã ÔããããPã|ã ...•ããÃ
‡ãšãñ ããÔ©ããä|ã•ã ...•ããÃ ‡ãšÖ|ãñ Ôõã ý

$\text{aaCeAÊaãõ}\text{¶}\text{ãñ ÎaãÊañ } \text{ãa}'\text{aÔ|ããõÊã } \text{‡} \text{ãñŠ } \text{ãaÔ}'\text{aÆaØã } \frac{1}{2}\text{ãò } |\text{ã}^{\text{C}}\text{ãã } \text{£ã}\text{¶}\text{àiÓã } \text{'ãã¥ã } \text{‡} \text{ãSãè } \text{ããCeããPããè } \text{Öi}f\text{Ã } |\text{ãñ}\text{Ããè } \text{‡} \text{ãSãè } ,\text{ãã } \text{‡} \text{ãðSãã|ã } \frac{1}{2}\text{ãñã } \text{'ãããÀÌã|ãÃ}\text{¶}\text{ã } (\text{ããÌã‡ãðSãã|ã}) \text{‡} \text{ãñŠ } \text{‡} \text{ãSãÀ¥ã } |\text{ãñ}\text{Ããè } \frac{1}{2}\text{ãò } \text{ÔããããPã|ã } \dots \text{ããÃ, } \text{ããÔ}^{\text{C}}\text{ããã|ã}\text{•ã } \dots \text{ããÃ } \text{Öãñ|ããè } \text{Öö } \acute{y} \text{'ãð}^{\text{C}}\text{Ìããè } \text{‡} \text{ãSãè } \text{Ôã|ãÖ } \text{Ôãñ } \text{ãã‡ãSÔããè } \dots \acute{u}\text{Pãã}f\text{Ã } \text{'ãÀ } \text{ÀCeããè } \text{ÌãÔ|ãì } \frac{1}{2}\text{ãò } \frac{1}{4}\text{ããè } \text{ããÔ}^{\text{C}}\text{ããã|ã}\text{•ã } \dots \text{ããÃ } \text{Öãñ|ããè } \text{Öö} \acute{y} f\text{Ôãñ } \text{Øãì}\text{Ã|Ìããè}^3\text{ãã } \text{ããÔ}^{\text{C}}\text{ããã|ã}\text{•ã } \dots \text{ããÃ } \text{‡} \text{ãSÖ|ãñ } \text{Öö} \acute{y} \text{}^3\text{ããã}^a f\text{Ôã } \dots \acute{u}\text{Pãã}f\text{Ã } \text{‡} \text{ãSãñ } h \frac{1}{2}\text{ãã}\text{¶}\text{ã } \text{Êãò } |\text{ã}^{\text{C}}\text{ãã } \text{ÌãÔ|ãì } \text{‡} \text{ãSã } \frac{1}{4}\text{ããÀ } mg \text{ Öö } |\text{ããñ } \frac{1}{4}\text{ããÀ } mg \text{ ‡} \text{ãSãñ } \dots \acute{u}\text{Pãã}f\text{Ã } h |\text{ã } \text{‡} \text{ãS } \text{Êãã}\text{¶}\text{ãñ } \frac{1}{2}\text{ãò } \text{ãã } \text{‡} \text{ãS}^3\text{ãã } \text{Øã}^3\text{ãã } \text{‡} \text{ãSã}^3\text{ãã} = mg \times h$

$,\text{ã|ã: } \text{ÌãÔ|ãì } \text{‡} \text{ãSãè } \text{Øãì}\text{Ã|Ìããè}^3\text{ãã } \text{ããÔ}^{\text{C}}\text{ããã|ã}\text{•ã } \dots \text{ããÃ } = \text{ÌãÔ|ãì } \text{‡} \text{ãSã } \frac{1}{4}\text{ããÀ } \times \dots \acute{u}\text{Pãã}f\text{Ã}$
 $= mgh \text{ •ãìÊã } (\dots \text{ããÃ } \text{‡} \text{ãSã } \frac{1}{2}\text{ãã}\text{•ã‡ãS } \text{•ãìÊã } \text{Öö} \acute{y})$

$f\text{Ôã } \text{Ôãñ}\text{•ã } \frac{1}{2}\text{ãò } h (\dots \acute{u}\text{Pãã}f\text{Ã}) \text{ •ãÖãú } \text{Ôãñ } \frac{1}{2}\text{ãã}'\text{ã|ãñ } \text{Öö } \text{ÌãÖãú } \text{'ãÀ } \text{ããÔ}^{\text{C}}\text{ããã|ã}\text{•ã } \dots \text{ããÃ } \text{‡} \text{ãSã } \frac{1}{2}\text{ãã}\text{¶}\text{ã } \text{Íãì}\text{¶}^3\text{ãã } \text{Êãñ|ãñ } \text{Öö} \acute{y} \text{ãã } \text{‡} \text{ãSÔããè } \text{ÌãÔ|ãì } \frac{1}{2}\text{ãò } \text{„Ôã } \text{‡} \text{ãSãè } \text{ããÔ}^{\text{C}}\text{ããã|ã } ,\text{ã}^{\text{C}}\text{ãÌãã } ,\text{ãã } \text{‡} \text{ãðSãã|ã } \frac{1}{2}\text{ãò } \text{Öì } \text{‡} \text{'ãããÀÌã|ãÃ}\text{¶}\text{ã } \text{‡} \text{ãñŠ } \text{‡} \text{ãSãÀ¥ã } \text{ÔããããPã|ã } \dots \text{ããÃ } \text{‡} \text{ãSãñ } \text{ããÔ}^{\text{C}}\text{ããã|ã}\text{•ã } \dots \text{ããÃ } \text{‡} \text{ãSÖ|ãñ } \text{Öö} \acute{y}$

$\text{'ãã}^a\text{CãÃ } \text{‡} \text{ãñŠ } ,\text{ã¥ãì},\text{ããò } \frac{1}{2}\text{ãò } \text{ÔããããPã|ã } \text{ÀãÔãã}^3\text{ããã}\text{¶}\text{ã } \text{‡} \text{ãS } \dots \text{ããÃ, } \text{ããÔ}^{\text{C}}\text{ããã|ã}\text{•ã } \dots \text{ããÃ } \text{‡} \text{ãñŠ } \text{Ã}'\text{ã } \frac{1}{2}\text{ãò } \text{Öãñ|ããè } \text{Öö} \acute{y}$
 $,\text{ãã}f^3\text{ãñ } \text{•ãã}\text{¶}\text{ãñ } \text{ãã‡ãS } \text{Øããã|ã}\text{•ã } \dots \text{ããÃ } \text{‡} \text{ã}^3\text{ãã } \text{Öö } ?$

Øããã|ã}\text{•ã } \dots \text{ããÃ } :-

$\text{¶}\text{ããè } \frac{1}{2}\text{ãò } \text{'ãÖ|ãñ } \text{Öì} \text{‡} \text{'ãã}\text{¶}\text{ããè } \text{'ãÀã } \text{Êã‡ãSüjãè } \text{‡} \text{ãñŠ } \text{'ãüjñ}\text{•ãüjñ } \text{>ì} \text{‡} \text{ãSüjãñã } \text{‡} \text{ãSãñ } \text{‡} \text{‡ãS } \text{Ô}^{\text{C}}\text{ãã}\text{¶}\text{ã } \text{Ôãñ } \text{'ÔãÀñ } \text{Ô}^{\text{C}}\text{ãã}\text{¶}\text{ã } |\text{ã} \text{‡} \text{ãS } \text{Êãñ } \text{•ãã}\text{¶}\text{ãñ } dk \text{ ‡} \text{ãSã}^3\text{ãÃ } \text{ãã‡ãS}^3\text{ãã } \text{•ãã|ãã } \text{Öö} \acute{y} |\text{ãñ}\text{•ããè } \text{Ôãñ } \text{Øããã|ã}\frac{1}{2}\text{ãã}\text{¶}\text{ã } \text{ãã}\% \text{ãS} \text{‡} \text{ãñŠ} \text{> } \text{‡} \text{ãSãè } \text{Øãò}^a \text{•ã}^a \text{Ô} \text{'ã} \frac{1}{2}\text{'ã } \text{Ôãñ } \text{> } \text{‡} \text{ãSÀã|ããè } \text{Öö } |\text{ããñ } \text{Ô} \text{'ã} \frac{1}{2}\text{'ã } \text{„Ceãüj } \text{•ãã|ãñ } \text{Öö } \acute{y} f\text{Ôããè } \text{'ãÆ } \text{‡} \text{ãSãÀ } |\text{ããè}\text{ÌãÆ } \text{ÌãñØã } \text{Ôãñ } \text{Øããã|ã}\frac{1}{2}\text{ãã}\text{¶}\text{ã } \text{Ìãã}^3\text{ãì } (|\text{ãì}'\text{ãSã}\text{¶}\text{ã}) \text{'ãÀã } \text{Ìãðãã } \text{„Ceãüj } \text{•ãã|ãñ } \text{Öö } |\text{ã}^{\text{C}}\text{ãã } \frac{1}{2}\text{ã‡ãSã}\text{¶}\text{ããò } \text{‡} \text{ãñŠ } \text{œ}^{11}\text{ãÀ } \text{„üj } \text{•ãã|ãñ } \text{Öö } \acute{y}$
 $\text{Øããã|ã}\frac{1}{2}\text{ãã}\text{¶}\text{ã } \text{'ãã}\text{¶}\text{ããè, } \text{Øãò}^a |\text{ã}^{\text{C}}\text{ãã } \text{Ìãã}^3\text{ãì } \frac{1}{2}\text{ãò } \text{‡} \text{ãSã}^3\text{ãÃ } \text{‡} \text{ãSÀ}\text{¶}\text{ãñ } \text{‡} \text{ãSãè } \text{ãã}^1\text{ã|ãã } \text{Öãñ|ããè } \text{Öö } \acute{y} \text{}^3\text{ãÖ } \text{ãã}^1\text{ã|ãã } \text{„¶}\text{ã } \text{‡} \text{ãSãè } \text{Øããã|ã } \text{‡} \text{ãñŠ } \text{‡} \text{ãSãÀ¥ã } \text{Öãñ|ããè } \text{Öö } \acute{y}$

$\text{ÌãÔ|ãì},\text{ããò } \frac{1}{2}\text{ãò } \text{Øããã|ã } \text{‡} \text{ãñŠ } \text{‡} \text{ãSãÀ¥ã } \text{„}'\text{ã}\text{¶}\text{ã } \dots \text{ããÃ } \text{‡} \text{ãSãñ } \text{Øããã|ã}\text{•ã } \dots \text{ããÃ } \text{‡} \text{ãSÖ|ãñ } \text{Ööã } \acute{y}$
 $\text{ÌãÔ|ãì } \text{‡} \text{ãSãè } \text{Øããã|ã}\text{•ã } \dots \text{ããÃ } \text{ÌãÔ|ãì } \text{‡} \text{ãSãè } \text{PããÊã } (\text{ÌãñØã})|\text{ã}^{\text{C}}\text{ãã } \text{}^3\text{Ì}^3\text{ã}\frac{1}{2}\text{ãã}\text{¶}\text{ã } \text{'ãÀ } \text{ãã}\text{¶}\text{ã}\frac{1}{4}\text{ãÃÀ } \text{‡} \text{ãSÀ|ããè } \text{Öö} \acute{y} \text{ãã}\text{•ã|ã}\text{¶}\text{ããè } ,\text{ããã£ã } \text{‡} \text{ãS } \text{PããÊã } \text{Öãñ|ããè } \text{Öö } \text{Øããã|ã}\text{•ã } \dots \text{ããÃ } \frac{1}{4}\text{ããè } \text{„|ã}\text{¶}\text{ããè } \text{Öãè } ,\text{ããã£ã } \text{‡} \text{ãS } \text{ÖãñØããè} \acute{y} \text{ÌãÔ|ãì } \text{‡} \text{ãSã } \text{}^3\text{Ì}^3\text{ã}\frac{1}{2}\text{ãã}\text{¶}\text{ã } \text{}^3\text{ãã}^a \text{ÖãñØãã } |\text{ããñ } f\text{Ôã } \text{‡} \text{ãSãè } \text{Øããã|ã}\text{•ã } \dots \text{ããÃ } \frac{1}{4}\text{ããè } \text{}^3\text{ãã}^a \text{ÖãñØããè} \acute{y}$

¾ããbãä"ã‡ãŠ ...•ããÃ :-

$${}^3_4\tilde{a}\tilde{a}\tilde{b}\tilde{b}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{S}\dots\tilde{a}\tilde{a}\tilde{A}=\tilde{a}\tilde{a}\hat{\mathcal{O}}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{a}\dots\tilde{a}\tilde{a}\tilde{A}+\mathcal{O}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{a}\dots\tilde{a}\tilde{a}\tilde{A}$$

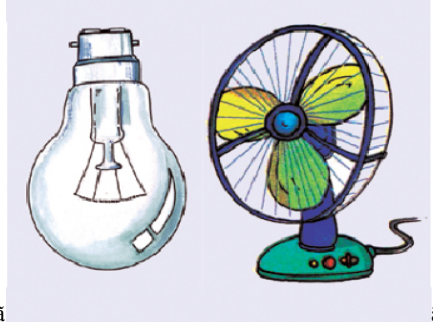
8.2



- $f\hat{O}\tilde{a}\ddot{a}\tilde{n}\check{S} \ \ddot{\tau}\ddot{\tau}\check{a}\check{S} \ \tilde{a}\tilde{a}\hat{O}\tilde{a}\tilde{A}\tilde{n} \ 'a\hat{A} \ \emptyset\tilde{a}\tilde{a}\tilde{n}\hat{E}\tilde{a} \ ,\tilde{a}\tilde{a}\ddot{\tau}\ddot{a}\check{o}\check{S}\tilde{a}\tilde{a}|\tilde{a} \ \ddot{\tau}\check{a}\check{S}\tilde{a} \ \ddot{\tau}\ddot{\tau}\check{a}\check{S} \ 'a|\odot\tilde{a}\hat{A} \ \ddot{\tau}\check{a}\check{S}\tilde{a}$
 $\rangle\ddot{\tau}\ddot{\tau}\check{a}\check{S}\ddot{u}_j\tilde{a} \ ^\circ\tilde{a}\tilde{a}\acute{u}\check{f}\tilde{a}\grave{o} \ \acute{y}$
□ $\tilde{a}\tilde{a}\check{p}\tilde{a}''\tilde{a} \ 8.3 \ \ddot{\tau} \ \tilde{a}\tilde{n}\check{S} \ ,\tilde{a}\P\tilde{a}i\hat{O}\tilde{a}\tilde{a}\hat{A} \ f\hat{O}\tilde{a}\tilde{n} \ ^a\tilde{e}i\tilde{a}\tilde{a}\hat{A} \ \ddot{\tau} \ \tilde{a}\check{S}\tilde{a}\grave{e} \ \mathbb{E}\tilde{a}i\hat{a}\rangle\tilde{a}\grave{e} \ \hat{O}\tilde{a}\tilde{n}$
 $\hat{E}\tilde{a}\rangle\ddot{\tau}\check{a}\check{S}\tilde{a}\ddot{\tau}\acute{u}\acute{y}\acute{y}$
□ $'a|\odot\tilde{a}\hat{A} \ \ddot{\tau}\check{a}\check{S}\tilde{a}\tilde{n} \ \tilde{a}\tilde{a}^\circ\tilde{a}\P\tilde{a}i \ A \ |\tilde{a}\ddot{\tau}\check{a}\check{S} \ \hat{E}\tilde{a}\tilde{n} \ \bullet\tilde{a}\tilde{a}\ddot{\tau}\check{a}\check{S}\hat{A} \ \mathfrak{c}\tilde{e}\tilde{a}\tilde{n}\ddot{u}_j \ ^a\grave{o} \ \acute{y} \ \ddot{\tau}\check{a}\langle^3/4\tilde{a}\tilde{a} \ ^n\mathbb{E}\tilde{a}|\tilde{a}\tilde{n}$
 $\ddot{O}\ddot{o} \ ?$

ãä|ÈÊâ ½áíããè¶¶ ¸ãÀã Êã‡ãSü|ãè ½ãò œñª ‡ãŠÀ¶ãñ ¹ãÀ ‡ãìSœ Ôã¹½ã³⁄₄ã
¹ãí¶ãã|ãã ‡ãŠ¹⁄₄ããè-‡ãŠ¹⁄₄ããè £ãì,ããú ãã¶¶ã‡ãŠÊã¶ãñ ÊãØã|ãã Öð (ãã¶ã¹ã
8.4)ý

'ãÆ ‡ ãŠãÍã ‡ ãŠãè ããPã¶ØããÀãè „'ã¶¶ã Öãñ|ããè Öö ý > ‡ ãŠãÀã¶ãñ ‡ ãŠãè
 £Ìããã¶ã ¼ããè Öãì¶ããfÃ 'ãü|ããè Ööý > ‡ ãŠãÀã¶ãñ ‡ ãñŠ Ô©ãã¶ã 'ãÀ 'ã|©ãÀ
 ØãÀ½ã ¼ããè Öãñ •ãã|ãã Ööý ¾ãÖãú ¾ããbãããã¶ãŠ ...ããÃ ...Ó½ããè¾ã ...
 •ããÃ ½ãò 'ãããÀìããã|ãÃ|ã Öì,ããý
 •ãÊã ããìã²ãì|ã Öãã¾ãããã 'ãÀã •ãÊã ‡ ãŠãè ¾ããbããããã¶ãŠ ...ããÃ,ããìã²ãì|ã ...
 •ããÃ ‡ ãñŠ Â¹ã ½ãò °ãÊããè •ãã|ããè Öö ý ããìã²ãì|ã ...ããÃ, ããìã²ãì|ã °ãÊ°ã
 'ãÃã 'ãÆ‡ãŠãÍã ...ããÃ ‡ ãñŠ Â¹ã ½ãò |ã©ãã 'ããCãñ 'ãÀã ¾ãããããããã¶ãŠ ...
 •ããÃ ½ãò °ãÊã •ãã|ããè Öö (ããPãã 8.6)ý



ããìã²ãì|ã °ãÊ°ã

ããìã²ãì|ã 'ããCãã

ããPãã Öãã0 8.6

¾ããbãããã¶ãŠ ...ããÃ ‡ ãŠãñ ...Ó½ããè¾ã ...ããÃ, 'ãÆ‡ãŠãÍã ...ããÃ,
 £Ìããã¶ã ...ããÃ |ã©ãã ããìã²ãì|ã ...ããÃ ½ãò Â¹ãã¶¶ãããÀ|ã ãã ‡ ãŠ¾ãã
 •ãã Öã‡ãŠ|ãã Öö ý

ããìã²ãì|ã ...ããÃ ‡ ãŠã Â¹ãã¶¶ãÀãã :-

•ãöÖãã ãã‡ãŠ ,ãã¹ã •ãã¶ã|ãñ Öö ãã‡ãŠ, ããìã²ãì|ã °ãÊ°ã, >¾ãã¹ã ÊããfÃ> ½ãò
 ããìã²ãì|ã „Š•ããÃ, 'ãÆ‡ãŠãÍã „Š•ããÃ ½ãò 'ãããÀìããã|ãÃ|ã Öãñ •ãã|ããè Ööý
 fÔãÖãñ Ö½ãò „ããÊãã ½ãÖÖãîÖã Öãñ|ãã Ööý ãã¶ã½¶ãããÊãããCã|ã
 |ããããÊã‡ãŠã -8.1 ‡ ãñŠ ¶ããèPãñ ‡ ãìŠœ ããìã²ãì|ã „ã‡ãŠãÀãããò ‡ ãñŠ ¶ãã½ã
 ãã¾ãñ Ööý „¶ã ‡ ãñŠ Ôã½ããã ,ãããã‡ãŠ|ã ‡ ãŠÀò ãã‡ãŠ ããìã²ãì|ã ...ããÃ
 ãã‡ãŠÔã ...ããÃ ½ãò 'ãããÀìããã|ãÃ|ã Öãñ ÀÖãè Ööý

% ãŠ½ããã ‡ ãŠ ããìã²ãì|ã „¹ã ‡ ãŠããã
 „ããÃ ½ãò 'ãããÀìããã¶ã

- | | | |
|----------------------|-----------------|--------|
| 1. | ããìã²ãì\|ã | ½ããñ>À |
| ¾ããããããããã¶ãŠ ...ããÃ | | |
| 2. | ããìã²ãì\|ã Öãè>À | - |
| ----- | | |
| 3. | ØãÆãfã;À | ----- |
| -- | | |

ŌāÀ½ā Ōāñ ‡ āŠÀ ĄĒāĀā Ōāñ •āā|āē Ōō ý „Ōā Ōā½ā¾ā ...•āāĀ ‡ āŠā
 „½ā¾āāñŌā ½āò ¶ā Ōāñ¶āā Ōāē ...•āāĀ ‡ āŠā ŌĒāŌā ‡ āŠŌĒāā|āā Ōō ý
 ½āĪāāē¶āāò ½āò ...•āāĀ ‡ āñŠ ŌĒāŌā 'āĀ Ōāñ¶āñ ĪāĒāē
 ĄĒāĀāā°ā¾āāò Ōāñ °āĤāāĪā Ōñ|āī ½āĪāāē¶āāò ½āò āā¶ā¾ā½āāā|ā Ā¹ā Ōāñ
 Ō¶āñŌ†āŠ ,āĊāĪāā ŌāĒāēŌā ĒāŌāā|āñ ÀŌ¶āā ĤāāāŌ† ý

‡ā<¾āā ,āā¹ā •āā¶ā|āñ Ōō ?
 ...•āāĀ ,āāāĪā¶āāĪāē Ōōý ...•āāĀ ¶āŌ> ¶āŌāē Ōāñ|āē Ōō °āāĒĒ†āŠ
 āāĪāāā¼ā¶āā Ā¹āāò ½āò °āĒĒ •āā|āē Ōō ý

**...•āāĀ ‡ āñŠ ¶¾ā¾ā ŌāāŌā|ā ¹āĒ¾āāñŌā Ōñ|āī
 ¹āĒāñ|ŌāāŌ¶ā :-**

¹ā|ĊāĀ ‡ āŠā ‡ āŠāñ¾āĒāā, ĵāē•āĒā, ¹āñ>ĒāñĒā, āā½ā>ā>āē ‡ āŠā |āñĒā,
 ¹āñ>ĒāñāāĒ¾ā½ā ŌāōŌā ‡ āŠā ¹āĒ¾āāñŌā •āāēĪā¶ā ‡ āñŠ āāĪāā¼ā¶ā
 āāñ~āāò ½āò °āŌī|ā ,āāāfā†āŠ ½āā~āā ½āò ¹āĒāā|āāā¶ā fĀfā¶ā ‡ āñŠ Ā¹ā
 ½āò āā ‡ āŠ¾āā •āā|āā Ōōý ¾āñ fĀfā¶ā ‡ āñŠ † ñŌāñ Ōāāñ|ā Ōō
 āā•ā¶ā ‡ āŠāē † ‡ āŠ ¶ā † ‡ āŠ āā¶ā Ōā½āāā¹ā āā¶āāāĪā|ā Ōōý ¾āñ
 fĀfā¶ā ¹āðĊĪāāē ‡ āŠāē ¼āĪāā½āŌā|ā Ōā½¹āā Ōōý •ā¶āŌāāĒ¾āā
 ¹āĒāā|āāā¶ā °āüĊ ÀŌāē Ōōý ¹āĀ¶āī ...•āāĀ ‡ āñŠ Ōāāñ|ā ¶āŌāē °āüĊ ÀŌñ
 Ōōý „½¾āĀī ‡ ā<|ā ¼āĪāā½āŌā|ā fĀfā¶ā ‡ āŠāāñüāò ĪāŌāāò ‡ āŠāē
 ĀāŌā¾āāā¶ā ‡ āŠ ,āāā¼āāā % āŠ¾āā,āāò ‡ āñŠ ¹āŠĒāŌĪāĀ¹ā ¹āĒā¹ā
 Ōāñ|āñ Ōōý † ‡ āŠ °āāÀ Ōā½āā¹ā Ōāñ •āā¶āñ ‡ āñŠ ¹āĪāā|āā ¹āī¶ā: f¶Ōò
 ¹āĒā¹ā ‡ āŠĀ¶āā Ōā½¼āĪā ¶āŌāē Ōōý
 ...•āāĀ ‡ āŠāē °āüĊ|āē ŌīfĀ ,āāĪāĪ¾ā†āŠ|āā ‡ āŠāñ ¹āĪĀ ‡ āŠĀ¶āñ ‡ āñŠ
 āāĒā† āā¶ā½¶āāāĒāāĄĒā „¹ā¾ā „¹ā¾āī†ā<|ā Ōōā -

1. ...•āāĀ ‡ āŠā „āāĤā|ā Ī¾ā¾ā -

āāĪā²āī|ā ...•āāĀ ‡ āŠā „½¾āāñŌā „Ōāē Ōā½ā¾ā āā ‡ āŠ¾āā •ā¾āā •ā°ā
 „Ōā†āŠāē ,āāĪāĪ¾ā†āŠ|āā Ōāñ ý ‡ āŠ½āĀñ ½āò āā†āŠŌāē ‡ āñŠ ¶ā ÀŌ¶āñ
 ¹āĀ ,āĊāĪāā āā¶ā ½āò āāĪā²āī|ā °āĒā ¾āā >Īā°ā Ēāāf> ‡ āŠāñ ¶ā •āĒā¾āā
 •ā¾āā ý Ōā•āāĪā> ½āò āāĪā²āī|ā ‡ āŠā „½¾āāñŌā ‡ āŠ½ā Ōāñ ‡ āŠ½ā
 āā ‡ āŠ¾āā •ā¾āā ý ,āāĪāŌā½ā¶ā ‡ āñŠ āāĒā † ĵāē•āĒā ¹āñ>ĒāñĒā 'āĀ
 ĤāāāāĒā ĪāŌ¶āāò ‡ āŠā „½¾āāñŌā ‡ āŠ½ā ¹Īāē ‡ āñŠ āāĒā † ¶āŌāē
 āā†āŠ¾āā •āā¶āā ĤāāāŌ† ý

**2. ...•āāĀ ‡ āñŠ ŌĊāā¶āā¾ā Ōāāñ|āāò ‡ āŠā ,āāāfā ‡ āŠ¹ā½ā
 „¹ā¾āāñŌā -**

ĄĒā¶āā ¹ā ‡ āŠā¶āñ |āĊāā ¹āĒ ‡ āŠāĪā ‡ āñŠ āāĒā † °ā¾āāñŌāōŌā ‡ āŠā
 ¹āĒ¾āāñŌā āā ‡ āŠ¾āā •ā¾āā ý °ā¾āāñŌāōŌā ¹Ēāā> ‡ āŠāñ ŌĊāāā¹ā|ā
 ‡ āŠĀ¶āñ ½āò ŌāĀ ‡ āŠĀ 'āĀ „¹āĒā°ā ŌāŌā¾ā|āā ‡ āŠā „½¾āāñŌā

āā†āŠ³/āā •āā¶āā PāāāāÖ† ý ,ā¶āā•ā †āŠāñ ŌāiĈāā¶āñ, ¼āāñ•ā¶ā °ā¶āā¶āñ
 |ā©āā •āĒā †āŠāñ ŌāĀ½ā †āŠĀ¶āñ †āñŠ āāĒā† ŌāāōĀ ...āāĀ †āŠā
 ,āāāfā†āŠ Ōāñ ,āāāfā†āŠ „¹ā³/āāñŌā āā†āŠ³/āā •āā³/āý •āŌāā Ōā½¼ālā
 Ōāñ lāŌāā ¹ālā¶ā ...āāĀ †āŠā ¹ālā¶ā Pā†ā<†āŠāē †āñŠ Ā¹ā ½āō |ā©āā
 °āŌ|āñ Ōi† •āĒā †āŠāē ...āāĀ †āŠā „¹ā³/āāñŌā ¹ā¶āPā†ā<†āŠāē PāĒāā¶āñ
 ½āō āā†āŠ³/āā •āā³/āý

3. ¹āĒ †āōŠāā|ā ½āō ...āāĀ †āñŠ lāō †āŠāāĒ¹ā †āŠ Ōāāñ|ā Ĉāāñ•ā¶āā -

¹āĒ †āōŠāā|ā ½āō ...āāĀ †āñŠ ,ā¶āñ†āŠ †ñŌāñ Ōāāñ|ā Ōō, āā•ā¶ā†āŠāñ
 „¹ā³/āāñŌā ½āñā Ēāā†āŠĀ †āiŠœ Ōāāē½āā |ā†āŠ ...āāĀ Ōāā†āŠ> ½āō
 †āŠ½āāē Ēāā³/āāē •āā Ōā†āŠ|āāē Ōō ý ¹ālā¶ā Pā†ā<†āŠāē |ā©āā •āĒā
 āālā²āi|ā Ōāā³/āā²ā ¹āĀā āālā²āi|ā ...āāĀ †āŠā „¹āā¶ā ,āāāfā†āŠ Ōāñ
 ,āāāfā†āŠ ½āā²ā ½āō āā†āŠ³/āā •āā¶āā PāāāāÖ† ý
 Ōāi³/āĀ, ¹āĒ †āŠālā |ā©āā ...Ō½āā †āŠā ,ā¶ālāĀ|ā Ōāāñ|ā Ōō ý ,ā|ā:
 †ñŌāāē ³/āiāā †ā<|ā³/āāō †āŠāñ āālā †āŠāāŌā|ā †āŠĀ¶āā PāāāāÖ†
 āā•ā¶āŌāñ ŌāāōĀ ...āāĀ †āŠāñ ††āŠāā²ā|ā †āŠĀ†āñŠ āālā²āi|ā ...āāĀ
 ½āō Ā¹āā¶āāāĀ|ā āā†āŠ³/āā •āā Ōā†āñŠ ý lā|āĀ½āā¶ā ½āō fŌā†āñŠ
 āāĒā† ŌāāōĀ ŌāñĒā †āŠā ¹āĒ³/āāñŌā āā†āŠ³/āā •āā Ōōā Ōō ý ŌāāōĀ
 ŌāñĒā ¹āĀ „¹ā¶ā āālā²āi|ā ...āāĀ †āñŠ „¹ā³/āāñŌā †āñŠ āāĒā†
¹āĒāñ|ŌāāŌ¶ā †lāā ½ā^{aa} āā^a† •āā¶āñ †āŠāē ,āālā¹/ā †āŠ|āā Ōō ý ŌāāōĀ
 •āĒā ...Ō½ā †āŠ, ŌāāōĀ †āiŠ †āŠĀ |ā©āā ŌāāōĀ lāiŌ †āŠ †āŠ †āñŠ
 „¹ā³/āāñŌā ,āāāfā†āŠ Ōāñ ,āāāfā†āŠ āā†āŠ† •āā¶āñ †āñŠ āāĒā†
¹āĒāñ|ŌāāŌ¶ā, ¹āĒPāāĀ †lāā ¹āĒŌāāĀ †āŠāē ,āālā¹/ā †āŠ|āā Ōō ý
¹āĒPāāĀ-¹āĒŌāāĀ †āñŠ ½āāf³/ā½ā Ōāñ ...āāĀ †āñŠ „¹ā¹/āāñ†ā<|āā, āāō
 ½āō †ñŌāāē lāōPāāāāĀ†āŠ %āāŠāā¶ā Ēāā¶āñ †āŠā ¹āĒ³/āāŌā āā†āŠ³/āā
 •āā¶āā PāāāāÖ† āā•āŌāŌāñ lāñ Ōlā³/āā ...āāĀ †āŠāē °āPā|ā †āñŠ ½āŌ|ā
 †āŠāñ Ōā½āāē Ōā†āōŠý

^aōāā¶ā †āŠ •āāēlā¶ā †āñŠ āālāāā¼ā¶ā ŌāāŌāāfā¶āāō †āñŠ āā¶ā½āāĀŷā
 ½āō ¹āĒ³/āi|ā<|ā ½ālāāē¶āāō ½āō ...āāĀ †āŠā ¹āĒ³/āāñŌā āā†āŠŌāāē ¶ā
 āā†āŠŌāāē Ā¹ā ½āō āā†āŠ³/āā •āā|āā Ōō ý ¹āĒ³/āi|ā<|ā ...āāĀ †āŠñ
 †āiŠœ ¼āāŌā †āŠā ŌĒāŌā Ōāñ •āā|āā Ōō ý ¹āŠĒāŌlāĀ¹ā ½ālāāē¶āāō
 †āŠāē †āŠā³/āĀ āā½ā|āā ¹āĒ¼āāāālā|ā Ōāñ|āāē Ōō ý ...āāĀ †āñŠ ŌĒāŌā
 †āŠāñ †āŠ½ā †āŠĀ¶āñ †āñŠ āāĒā† ½ālāāē¶āāō †āñŠ āāŪāŌā¶āñ lāāĒāñ
 †āŠĒā¹āi•āāō ½āō ŌāĒāēŌā ³/āā ½āāñāā°āĒā ,āā³/āĒā †āŠā ¹āĒ³/āāñŌā
 †āŠĀ¶āā PāāāāÖ† |ā©āā Ōā½ā³/ā-Ōā½ā³/ā ¹āĀ ½ālāāē¶āāō †āŠāē
 Ōā¹āŠāfĀ ¼āāē †āŠĀ|āñ ĀŌ¶āā PāāāāÖ†ý ½ālāāē¶āāō †āñŠ †āŠĒā ¹āi•āō

† ñÔãæè ää½ãÑã £ãã|ài,ããò ‡ ãñŠ °ã¶ã¶ãñ ÞããããÖ † ää•ãÔã 'ãÀ ÜãÓãÃ¥ã
°ãÊã ‡ãŠã 'ãÆ½ããlã ¶¾ãî¶ã|ã½ã Öñý

Íã[°]ãlãÊãæè

Â'ãã¶ãÀ¥ã Transformation

ããÖ©ããã|ã•ã ...ããÃ Static Energy

ÔããããÞã|ã ...ããÃ Accumulated Energy

ÖÆãÖã Loss

,ã¶ãlãÀã Continuous

,ããÜãã|ã Stroke

...ããÃ Energy

Øããã|ã•ã ...ããÃ Kinetic Energy

¾ãããããããããŠ ...ããÃ Mechanical Energy

,ã½¾ããÔã 'ãÆÍ¶ã

1. äãÀããã|ã Ö©ãã¶ããò ‡ãŠãè 'ãîãã|ãÃ ‡ãŠãèäã•ã† :-

(‡ãŠ) äã ‡ãŠÔãæè lãÖ|ài ½ãò „Ôã ‡ãŠãè äãÖ©ããã|ã ,ã©ãlãã äãlãlãñÓã
,ãã ‡ãðŠãã|ã ‡ãñŠ ‡ãŠãÀ¥ã ‡ãŠã¾ãÃ ‡ãŠÀ¶ãñ ‡ãŠãè äã½ã|ãã ‡ãŠãñ
..... ‡ãŠÖ|ãñ Öö ý

(Æã) ¾ãããããããããŠ ...ããÃ, |ã©ãã ‡ãŠã ¾ããñØã
Öñ|ãæè Öö ý

(Øã) äã ‡ãŠÔãæè lãÖ|ài ½ãò „Ôã ‡ãŠãè Øããã|ã ‡ãñŠ ‡ãŠãÀ¥ã ...ããÃ
‡ãŠãñ ‡ãŠÖ|ãñ Öö ý

(Üã) 'ã>ãÆãñ ½ãò „'ãããÖ©ãã|ã ÃãÔãã¾ããã¶ã ‡ãŠ 'ãªã©ããò ‡ãñŠ
,ã¥ãì,ããò ½ãò ÔããããÞã|ã Öñ|ãæè Öö ý

(Ý) °ããú£ã 'ãÃã ÜãñÃñ Øã¾ãñ •ãÊããlã¾ã ‡ãñŠ äãÖ©ãÀ •ãÊã ½ãò
.....ããÃ Öñ|ãæè Öö ý

2. äã¶ã½¶ãããÊãããÆã|ã 'ãÆÍ¶ããò ½ãò ÔãÖãè äãlã ‡ãŠÊ'ã ‡ãŠãñ
æãã>‡ãŠÀ ,ã½¾ããÔã 'ãlããÖ|ã‡ãŠã ½ãò äãÊãããÆã†-

(‡ãŠ) ‡ãŠã¾ãÃ ‡ãŠÀ¶ãñ ‡ãŠãè äã½ã|ãã ‡ãŠãñ ‡ãŠÖ|ãñ Öö -

(i) °ãÊã [] (ii) Íããããã|ã []

(iii) ...ããÃ [] (iv) ÞããÊã []

(Æã) Ôã½ãì³ãè •ãÖã•ã ‡ãŠãè Þããñ>ãè 'ãÀ °ãðÝãè äãÞããü¾ãã ½ãò
Öñ|ãæè Öö -

(i) Øããã|ã•ã ...ããÃ [] (ii) äãÖ©ããã|ã•ã ...ããÃ []

(iii) äãÖ©ããã|ã•ã †lãã Øããã|ã•ã ...ããÃ °ãñ¶ããò [] (iv) ‡ãŠãñfÃ ...ããÃ
¶ãÖãè []

(Øã) ...ããÃ Ì¾ã¾ã ½ãò äã½ã|ãl¾ãã¾ã¾ããã ‡ãŠã £¾ãã¶ã ÀÆã¶ãã
ÞããããÖ† ‡ã¾ããããããããŠ-

(i) ...•ããÃ ‡ ãñŠ ÔããÔããfã¶ã Ôããèãã½ã|ã Öôâ ý [] (ii) ...•ããÃ ‡ ãŠãè
Æã¹ã|ã ,ãããfã‡ãŠ Öô ý []

(iii) ...•ããÃ ‡ ãñŠ ÔããÔããfã¶ã ½ãÖôØãñ Öôô ý [] (iv) ÔããÔããfã¶ã
„¹ãÊã°fã ¶ãÖôè Öôôâ ý []

(Üã) 1400 ½ããè>À ...úPããfÃ ¹ãÀ „ü|ãñ Òì † ÒìããfÃ •ãÖô•ã ½ãò
Öãñ|ããè Öô -

(i) ‡ãñŠìãÊã ããÔ©ããã|ã•ã ...•ããÃ [] (ii) ‡ãñŠìãÊã Øããã|ã•ã ...•ããÃ []

(iii) °ãñ¶ããò ¹ãÆ‡ãŠãÀ ‡ãŠãè ...•ããÃ []

(Ý) °ãñ ¹ã|©ãÀãò ‡ ãñŠ |ãñ•ããè Ôãñ ,ããÜãã|ã ‡ ãŠÀ¶ãñ (> ‡ ãŠÀ¶ãñ)
¹ãÀ ¾ããbããã‡ãŠ ...•ããÃ °ãÊã|ããè Öô -

(i) ...Ó½ãã ,ããòÀ fìããã¶ã ...•ããÃ ½ãò [] (ii) ¹ãÆ‡ãŠãíã ,ããòÀ fìããã¶ã
...•ããÃ ½ãò []

(iii) ...Ó½ãã, ¹ãÆ‡ãŠãíã |ã©ãã fìããã¶ã ...•ããÃ ½ãò []

(Pã) ããìã²ãì|ã °ãÊ°ã ‡ ãŠãñ •ãÊãã¶ãñ ¹ãÀ ããìã²ãì|ã ...•ããÃ Â¹ãã¶ãããÀ|ã
Öãñ|ããè Öô -

(i) ¹ãÆ‡ãŠãíã ...•ããÃ ½ãò [] (ii) ...Ó½ããè¾ã ...•ããÃ ½ãò []

(iii) ...Ó½ããè¾ã |ã©ãã ¹ãÆ‡ãŠãíã ...•ããÃ ½ãò []

(œ) ...úPããfÃ Ôãñ •ã½ããè¶ã ‡ ãŠãè ,ããñÀ ããØãÀ|ãñ Òì † ¹ã|©ãÀ ½ãò
Öãñ|ããè Öô -

(i) Øããã|ã•ã ...•ããÃ [] (ii) ããÔ©ããã|ã•ã ...•ããÃ []

(iii) ããÔ©ããã|ã•ã |ã©ãã Øããã|ã•ã ...•ããÃ []

(•ã) ...•ããÃ ‡ãŠã ¹ãÆã©ããã½ã‡ãŠ Öããñ|ã Öô -

(i) hesš^esue [] (ii) Ìãã¾ãì []

(iii) •ãÊã [] (iv) Ôãì¾ãÃ []

3. ãã¶ã½¶ãããÊãããÆã|ã ¹ãÆì¶ããò ‡ ãñŠ „||ãÀ † ‡ ãŠ Ìãã ‡ ã¾ã ½ãò
ããÊãããÆã† -

(‡ãŠ)¹ã>ãÆãñ ‡ ãñŠ ããìãÔ¹ãŠãñ> Ôãñ ‡ ãŠãõ¶ã-‡ãŠãõ¶ã Ôããèè ...•ããÃ
¹ãÆã¹|ã Öãñ|ããè Öô ?

(Æã)¹ãìŠ>°ããÊã ÆãñÊã|ãñ Ôã½ã¾ã ‡ãŠãõ¶ã Ôããè ...•ããÃ Ì¾ã¾ã Öãñ|ããè
Öô ?

(Øã) ...•ããÃ ‡ ãñŠ PããÀ ¶ãìããè ‡ ãŠÀ¶ããè¾ã Öããñ|ããò ‡ ãñŠ ¶ãã½ã
ããÊãããÆã†ý

(Üã) ...•ããÃ Â¹ãã¶ãÀ¶ã Ôãñ ‡ã¾ãã Ôã½ãçã|ãñ Öô â ?

4. ãã%ãŠ¾ãã‡ãŠÊãã¹ã 8.1 ‡ãŠãñ Ôãããã©ã¾ããò ‡ãñŠ Ôãã©ã Ôã½ãìÖ
½ãò ‡ãŠÀóý ½ããããPãíã ‡ãñŠ ãã°ãñ ½ãò ÒìfÃ °ìÀãè ¹ãããÀìã|ãÃ¶ã
‡ãŠãñ ½ãã¹ã‡ãŠÀ ,ã¹ã¶ããè ,ã¼¾ããÖã ¹ãìããÔ|ã‡ãŠã ½ãò ããÊãããÆã†ý

5. $\frac{1}{2} \text{ããããPáIã} \ddot{\text{ã}} \text{ñS} , \text{ããÊããIãã} , \text{ã}^{\frac{3}{4}} \text{ã} \text{ãñ} \text{IãÔ|ãì} \text{Êãñ} \ddot{\text{ã}} \text{SÀ} , \text{ã}^{\frac{3}{4}} \text{ãìÃ} \ddot{\text{ã}} \text{ã} \text{ã} \text{ã} \text{ã} \text{S}^{\frac{3}{4}} \text{ãã} \ddot{\text{ã}} \text{SÊãã'ã} \ddot{\text{ã}} \text{Sãñ} \text{ãñÖÃã†ây}$

6. $\text{ãã} \% \text{ãS}^{\frac{3}{4}} \text{ãã} \ddot{\text{ã}} \text{SÊãã'ã} \text{8.2} \ddot{\text{ã}} \text{ñS} , \text{ãã£ããÀ} \text{'ãÀ} \text{ãã} \text{ã}^{\frac{1}{2}} \text{ã} \text{'ãÊÍ} \text{ããòã} \ddot{\text{ã}} \text{ñS} , \text{ã}^{\frac{1}{2}} \text{ã} \text{ãèãã•ã†-}$

($\ddot{\text{ã}} \text{S}$) $\text{ãã} \ddot{\text{ã}} \text{SÔã} \text{ãã}^{\circ} \text{ã}^{\text{a}} \text{'ãÀ} \text{'ã|} \text{ãÀ} \ddot{\text{ã}} \text{ñS} \text{ } \text{ãì} \ddot{\text{ã}} \text{Sü|ñ} \ddot{\text{ã}} \text{Sãè} \text{Ôã}^{\frac{1}{2}} \text{'ãì¥ãÃ} \text{ããÔ} \text{ããã|ã•ã} \dots \text{ããÃ} \text{Øããã|ã•ã} \dots \text{ããÃ} \text{'ãò}^{\circ} \text{ãÊã} \text{•ãã|ããè} \text{Öõ?}$

(Eã) $\text{ãã} \ddot{\text{ã}} \text{SÔã} \text{ãã}^{\circ} \text{ã}^{\text{a}} \text{'ãÀ} \text{'ã|} \text{ãÀ} \ddot{\text{ã}} \text{ñS} \text{ } \text{ãì} \ddot{\text{ã}} \text{Sü|ñ} \ddot{\text{ã}} \text{Sãè} \text{Ôã}^{\frac{1}{2}} \text{'ãì¥ãÃ} \text{Øããã|ã•ã} \dots \text{ããÃ} \text{ããÔ} \text{ãããã|ã•ã} \dots \text{ããÃ} \text{'ãò}^{\circ} \text{ãÊã} \text{•ãã|ããè} \text{Öõ?}$

(Øã) $\text{ããIã}^{\text{a}} \text{c} \text{'ã} \text{ãã} \text{B} \ddot{\text{ã}} \text{ñS} \text{'ããèPã} \text{'ãò}^{\circ} \text{'ã|} \text{ãÀ} \text{'ãò}^{\circ} \text{ãã} \ddot{\text{ã}} \text{SÔã} \text{'ãÊ} \ddot{\text{ã}} \text{SãÀ} \ddot{\text{ã}} \text{Sãè} \dots \text{ããÃ} \text{Öãñ|ããè} \text{Öõ?}$

7. $\text{ãã} \text{ã}^{\frac{1}{2}} \text{ãããÊãããEã|ã} \text{'ãÊÍ} \text{ããò}^{\circ} \text{'ãò}^{\circ} \text{PããÀ-PããÀ} \text{'ã}^{\text{a}} \text{Öõý} \text{Ôãã} \ddot{\text{ã}} \text{ñS|ã} (:) \ddot{\text{ã}} \text{ñS} \text{'ãã}^{\frac{3}{4}} \text{ããèã} , \text{ããñÀ} \ddot{\text{ã}} \text{ñS} \text{ãñ} \text{'ã}^{\text{a}} \text{'ãò}^{\circ} \text{ããñ} \text{Ôã}^{\frac{1}{2}} \text{ãã} \text{ãã} \text{Öõ} \text{IãÖãé} \text{Ôã}^{\frac{1}{2}} \text{ãã} \text{ãã} \text{Ôãã} \ddot{\text{ã}} \text{ñS|ã} (:) \ddot{\text{ã}} \text{ñS} \text{'ãã}^{\frac{3}{4}} \text{ããèã} , \text{ããñÀ} \ddot{\text{ã}} \text{ñS} \text{ãñ} \text{'ã}^{\text{a}} \text{'ãò}^{\circ} \text{Öõý} \text{'ãÊÍ}^{\frac{3}{4}} \text{ãñ} \ddot{\text{ã}} \text{S} \text{'ãÊÍ} \text{ã}^{\frac{1}{2}} \text{'ãò}^{\circ} \text{ã} \text{'ãS} \text{'ã}^{\text{a}} \text{Êãì}^{\text{a}} \text{Öõ} \text{ãã•ãÔãñ} \text{'ãÊÍ} \text{ãIããPã†ãS} (?) \text{ããPã} \text{Ö} \text{Ôãñ} \text{'ããã}^{\frac{3}{4}} \text{ãã} \text{Øã}^{\frac{3}{4}} \text{ãã} \text{Öõý} \text{'ãÊÍ} \text{ãIããPã} \ddot{\text{ã}} \text{S} \text{ããPã} \text{Ö} \ddot{\text{ã}} \text{ñS} \text{Ô} \text{ãã} \text{'ãÀ} \text{ÔãÖãè} \text{Íã}^{\text{aa}} , \text{ã}^{\text{a}} \text{ããè} , \text{ã}^{\frac{1}{4}} \text{ããÔã} \text{'ãìããÔ|ã} \ddot{\text{ã}} \text{Sã} \text{'ãò}^{\circ} \text{ããÊãããEã†} -- (\text{Àã0} \text{'ãÊ0} \text{Eããñ0} \text{'ãÀãèããã})$

($\ddot{\text{ã}} \text{S}$) $\text{'ããñ} \text{À} \text{Øããü|ãè} : \text{Øããã|ã•ã} \dots \text{ããÃ} : : \text{ããÔ} \text{'ãÊãØã} : ?$

(Eã) $\text{Øããã|ã•ã} \dots \text{ããÃ} : \text{Øããã|ã} : : \text{ããÔ} \text{ãããã|ã•ã} \dots \text{ããÃ} : ?$

(Øã) $\text{ããIã}^{\text{a}} \text{ãì|ã} \text{'ããñ} \text{À} : \text{ããIã}^{\text{a}} \text{ãì|ã} \dots \text{ããÃ} : : \text{ãÊã|ããè} \text{Êã} \ddot{\text{ã}} \text{Sü|ãè} : ?$

(Üã) $\text{'ãÊ} \ddot{\text{ã}} \text{SãIã} \text{ÔããIÊãñÓã¥ã} : \text{ÀãÔãã}^{\frac{3}{4}} \text{ããã} \text{ã} \ddot{\text{ã}} \text{S} \dots \text{ããÃ} : : \text{ãÊã|ããè} \text{'ããñ}^{\frac{1}{2}} \text{'ã}^{\circ} \text{ã|ããè} : ?$

ÜãÀ 'ãÀ †ãSÀò

$\dots \text{ããÃ} \text{Ôãã} \ddot{\text{ã}} \text{S} \text{ } \ddot{\text{ã}} \text{Sãñ} \text{ÖÊã} \ddot{\text{ã}} \text{SÀ} \text{ãñ} \ddot{\text{ã}} \text{ñS} \text{ããÊã†} \text{Iãò} \ddot{\text{ã}} \text{SããÊã'ã} \ddot{\text{ã}} \text{S} \dots \text{ããÃ} \ddot{\text{ã}} \text{ñS} \text{Öããñ|ã} \text{ããÊãããEã†} \text{ý}^{\frac{3}{4}} \text{ãñ} \text{Öããñ|ã} \dots \text{ããÃ} \text{Ôãã} \ddot{\text{ã}} \text{S} \text{ } \ddot{\text{ã}} \text{Sãñ} \text{ÖÊã} \ddot{\text{ã}} \text{SÀ} \text{ãñ} \text{'ãò}^{\circ} \text{ãã} \ddot{\text{ã}} \text{SÔã} \text{Ôããè}^{\frac{1}{2}} \text{ãã} \text{ã} \ddot{\text{ã}} \text{S} \text{ÔãÖã}^{\frac{3}{4}} \text{ãã} \text{ã} \text{Öõ} \text{ý}$

[back](#)

fṣāšāfÃ :9

...|āṣāš



¹āā^{a1}ā ...|āṣāš
•āḥ||āi ...|āṣāš

,āā¹ā Ōā•āāēlāāò ṣāñš Êāāāŷāāò ṣāšā ,āf³/₄ā³/₄āḥ āā¹āœÊāāē ṣāšāāā,āāò
½āò ṣāšÀ Pāi ṣāñš Ööý ,āā¹ā ³/₄āÖ ¹/₄āāē •āāḥ||āñ Ööā āā ṣāš Ōā¹/₄āāē
•āāēāālā|ā ¹āÆāŷāāē lā ¹āāōfāñ ṣāšāñāālā ṣāšā,āāò ṣāñš °āḥñ Öññ|āñ
Ööāý ,ā¹/₂āāē°āā, ¹āōÀā¹/₂āāēāālā³/₄ā¹/₂ā, •āōŌāñ ṣāš ṣāšāñāālā ṣāšāē³/₄ā
•āāēlāāò ½āò Ōā¹/₄āāē •āōāālā ṣāš āā % āš³/₄āā † ā (lāŌāḥ, ¹āāPāḥ,
,,|Ōā•āḥ, āāā^a) ṣāš Ōāē ṣāšāñāālā ṣāšā ¹āÀā Ōā¹/₂ā, ā ṣāšāē •āā|āāē
Ööāý °āŌi ṣāšāñāālā ṣāšāē³/₄ā •āāēlāāò ½āò ,āŌāāÆ³/₄ā ṣāšāñāālā ṣāšā† ā
Ōāñ|āāē Ööý ¹āÆ¹/₄āñ ṣāš āālālāñŌā ṣāšā³/₄ā ṣāšāñāālā ṣāšā,āāò ṣāñš
āālālāñŌā Ōā¹/₂āiŌāò ¹āÀā āā ṣāš³/₄āā •āā|āā Ööý •āōŌāñ ¹/₂āḥ||āiŌ³/₄ā ½āò
¹āñlāāē³/₄ā ṣāšāñāālā ṣāšā,āāò ṣāšā Ōā¹/₂āiŌ Ōāā ṣāšāPāḥ † lāā
¹āÆŌāāŷā, |āāāā^a ṣāšā ṣāšāñāālā ṣāšā† ā Ōāāñlāāò ṣāšāñ ¹āŌiúPāḥñ
ṣāšā ṣāšā³/₄ā ṣāšāñāālā ¹āāōfāāò ½āò •āēā ṣāšā ŌāālāŌḥ •āāfÊā¹/₂ā ¹āÀā
Ōāñ|āā Ööý ṣāšāñāālā ṣāšā,āāò ṣāñš †ñŌāñ Ōā¹/₂āiŌ ṣāšāñ ṣāš³/₄āā ṣāšŌā
•āā|āā Öö? lāÀāēÀ ṣāñš ,āḥÀ †ñŌāē ṣāšāñāālā ṣāšā† ā •āāñ ṣāš |āÀŌ
ṣāñš ṣāšā³/₄ā ṣāšāñ Ōā¹/₂ā, ā ṣāšÀḥñ ½āò °āā Ōāñ|āāē Ōöā, lāñ Ōā¹/₂āiŌ
½āò Ōāñ|āāē Ööāý mecevee jŪveve Je Glheeflòe Jeeueer
keâesefMekeâeDeesb keâe mecetn efpevekeâs Éeje efJeefMe<š
keâeŪe& mechevve nesles nwb, Gâlekeâ keânueelee nw ý

¹āā^{a1}ā ...|āṣāš

,āā¹ā •āāḥ||āñ Öö āā ṣāš •āḥ||āi,āāò ½āò Êā¹/₂°āāfÃ ½āò lāðāā® † ṣāš
āāḥ||āāālāPā|ā ,āā³/₄āi |ā ṣāš Ōāñ|āāē Ööý hejvleg ¹āāōfāāò ½āò lāðāā^a
•āāēlāḥ ¹/₄āÀ Ōāñ|āāē Ōö efpevevees ḥāfÃ lāāÆāā³/₄āò °āḥ||āāē Ööāý ,ā|ā:
fŌāŌāñ Ō¹āŌ> Ōö āā ṣāš ¹āāōfāñ ṣāñš ṣāšāñ ...|ā ṣāš •āāēlāḥ¹/₄āÀ

ããlã¼ãããã•ã|ã Öãñ|ãñ ÀÖ|ãñ Ööý ¾ãñ ...|ã ‡ ãŠ ¹ããõ£ããò ‡ ãñŠ ‡ ãiŠœ
 ¼ããÖããò ½ãò Öããèãã½ã|ã ÀÖ|ãñ Ööý ...|ã ‡ ãŠãò ‡ ãñŠ ããlã¼ãã•ã|ã
 ãã½ã|ãã ‡ ãñŠ ,ãã£ããÀ ¹ãÀ Öãè ¹ããõ£ããò ‡ ãñŠ ...|ã ‡ ãŠãò (¹ãã¹ã ...|ã ‡ ãŠ)
 ‡ ãŠãñ lãÖããè‡ãðŠ|ã ãã‡ãŠ¾ãã •ãã|ãã Ööý

ãã%ãŠ¾ãã ‡ãŠÊãã¹ã 9.1

,ããf¾ãñ ¹ãñ ‡ãŠãúPã ‡ãñŠ •ããÀ Êãñ|ãñ Ööâ ,ããòÀ „Öã½ãò ¹ãã|ããè ¼ãÀ
 ¹ñ|ãñ Ööâý ,ã°ã ¹ãñ ,ãã‡ãiŠããÀ|ã ¾ãã•ã Êãñ|ãñ Öö ,ããòÀ ,ãÊãÖã-,ãÊãÖã
 •ããÀãò ¹ãÀ ‡ãŠ-‡ãŠ ‡ãŠÀ ¾ãã•ã ÀÊã ¹ñ|ãñ Ööâ (ããPã¹ã 9û1) ¹ããPã
 ãã¹ããò |ã‡ãŠ ¹ãñ|ããò ¾ãã•ããò ‡ãñŠ ½ãiÊããò ‡ãŠãè Êã½°ããfÃ ½ãã¹ã|ãñ
 Ööý ¹ãÖÊãñ, ¹iÖãÀñ, |ããèÖãÀñ, ãã¹ããò ½ãò ¹ãñ|ããò •ããÀ ‡ãñŠ ¾ãã•ã
 ‡ãñŠ ½ãiÊã ‡ãŠãè Êã½°ããfÃ ½ãã¹ã Êãñ|ãñ Ööý ¹iÖãÀñ •ããÀ ½ãò ÀÊããè
 ¾ãã•ã ‡ãñŠ ½ãiÊã ‡ãŠã Pããò©ãñ ãã¹ã ÊãÖã¼ãÖã 1 Öãñ½ããè ‡ãŠã Êãò
 fÖã ‡ãñŠ °ãã ¹ãñ|ããò •ããÀãò ½ãò ÀÊããè ¾ãã•ã ‡ãŠãè ½ãiÊããò ‡ãŠãè
 Êã½°ããfÃ ‡ãŠãñ ¹ããPã ãã¹ããò |ã‡ãŠ ¹ãi|ã: ,ãlãÊããñ‡ãŠ|ã ‡ãŠÀò ,ããòÀ
 „Öã½ãò ‡ãŠãñfÃ ¹ãÆ|¾ãñ ‡ãŠ ãã¹ã ‡ãŠãè lãðãã® ‡ãŠãè ½ãã¹ã ‡ãŠãñ
 |ããèPãñ ¹ãè Öã¾ããè |ãããÊã‡ãŠã 1 ‡ãñŠ ,ã|ãiÖããÀ ,ã¹ã|ããè ,ã¼¾ããÖã
 ¹ãiããÖ|ã‡ãŠã ½ãò ããÊãããÊã†ý fÖã ¹ãÆ‡ãŠãÀ ‡ãŠã ãã%ãŠ¾ãã ‡ãŠÊãã¹ã
 •ãÊã‡ãiŠ½¼ããè ‡ãŠãè •ãü|ãò ‡ãñŠ ,ãÖãÆ ããÖãÀñ ‡ãŠã ‡ãŠÀ ¹ãi|ã: •ãÊã
 ½ãò œãñü|‡ãŠÀ ¼ããè efkeâÜee •ãã Öã‡ãŠ|ãã Ööý



ããPã¹ã Öãã0 9.1

...¹ãÀ ‡ãŠñ ãã¹ãÀãèããããò ‡ãŠãñ ¹ñÊã|ãñ Öi† |ããèPãñ ãã¾ãñ Öã¾ãñ
 ¹ãÆi|ããò ‡ãñŠ „||ãÀ ,ã¹ã|ããè ,ã¼¾ããÖã ¹ãiããÖ|ã‡ãŠã ½ãò ããÊãããÊã†-
 1û ¹ãÖÊãñ •ããÀ ½ãò ÀÊããè ¾ãã•ã ‡ãŠãè ½ãiÊã keâer Êã½°ããfÃ ½ãò
 ‡ã¾ãã ¹ããÀlã|ãÃ|ã Öi,ãã ?
 2û ¹iÖãÀñ •ããÀ ½ãò ÀÊããè ¾ãã•ã ‡ãŠãè ½ãiÊã ‡ãñŠ ,ãÖãÆããÖãÀñ
 ‡ãŠãñ ‡ãŠã¹ãñ ‡ãñŠ °ãã ½ãiÊã ‡ãŠãè Êã½°ããfÃ ½ãò ‡ã¾ãã
 ¹ããÀlã|ãÃ|ã Öi,ãã ?

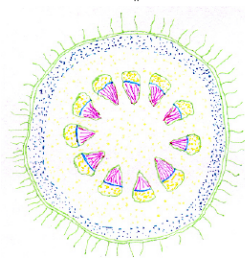
3û •ã°ã Ö½ã ºÎÔãÀñ •ããÀ ½ãò ÀÆãñ ¼ãã•ã ‡ãŠãè ½ãîÊã ‡ãñŠ ,ãØãÊãñ
ããÖÔÔãñ ‡ãŠãñ ‡ãŠã ºñ|ãñ Öö |ããñ Îãñ Îãðãã´ ‡ãŠÀ¶ãã ºã¶ã ‡ãŠÀ ºñ|ãñ
Öö ‡ã<¾ããò?

4û ¹ããð£ããò ½ãò Îãðãã´ ‡ãîŠœ ãã¶ãããÎþã|ã àãñããò ½ãò (•ãü| |ã©ãã |ã¶ãñ
‡ãŠãè ‡ãŠããÊã‡ãŠã,ããò ‡ãñŠ ÍããèÔãÃ ¼ããØã) Öãè Öãñ|ããè Ööý †ñÔãã
ããÎã¹ãã•ã¶ã ,¶ã ¼ããØããò ½ãò ¹ãã¾ãñ •ã¶ãñ ÎããÊãñ ...|ã ‡ãŠ ‡ãñŠ
‡ãŠãÀ¶ã Öãñ|ãã Ööý †ñÔãñ ...|ã‡ãŠ ‡ãŠãñ ¹ãÆããÎã¼ãã•ããè ...|ã‡ãŠ
(efJeYepÜeeslekeâ) ¾ãã ãã¶ãÀ¶ãÀ ããÎã¼ãããã•ã|ã Öãñ¶ãñ ÎããÊãã ...
|ã‡ãŠ ‡ãŠÖã •ãã|ãã Öö

Ô©ãã¾ããè ...|ã‡ãŠ

¹ãÆããÎã¼ãã•ããè ...|ã‡ãŠ ¹ãã ºã¶ããè ¶ã¾ããè dksf'kdkvksa esa D;k ifjorZu
gksrk gS ? ‡ã<¾ãã Îãñ ¹ãî¶ã: ããÎã¼ãããã•ã|ã Öãñ|ããè Öö ? ¾ãñ ¹ãã¹ã
ÍãÀãèÀ ½ãò ããÎã ‡ãŠããÔã|ã Öãñ ‡ãŠÀ |ã©ãã ããÎã¼ãã•ã¶ã àã½ã|ãã
Æããñ ‡ãŠÀ ,ã¶¾ã ããÎãããÎãÓ ‡ãŠ¾ãÃ ‡ãŠÀ|ããè Öö, f¶ã ‡ãñŠ
Ôã½ãîÖ ‡ãŠãñ Ô©ãã¾ããè ...|ã‡ãŠ ‡ãŠÖ|ãñ Ööý •ãü|, |ã¶ãã, ¹ã||ããè
|ã©ãã ,ã¶¾ã ¼ããØããò ½ãò Ô©ãã¾ããè ...|ã‡ãŠ ºñÆã Ôã‡ãŠ|ãñ Ööýý ¾ãñ
|ããè¶ã ¹ãÆ ‡ãŠãÀ ‡ãñŠ Öãñ|ãñ Öö- ÔãÆã ...|ã‡ãŠ, •ããã»Êã ...|ã‡ãŠ,
ããÎãããÎãÓ ...|ã‡ãŠý ¾ãñ |ããè¶ããò ...|ã‡ãŠ ãã½ãÊã‡ãŠÀ ºãü|ãñ Öî† ¹ãã¹ã
ÍãÀãèÀ ‡ãŠã ØãÝ¶ã ‡ãŠÀ|ãñ Ööý ÔãÆã ...|ã‡ãŠ †‡ãŠ Öãè ¹ãÆ‡ãŠãÀ
‡ãŠãè ‡ãŠãñããÎã ‡ãŠã,ããò Ôãñ ºã¶ãñ Öãñ|ãñ Ööý ¹ãã¹ã ÍãÀãèÀ
ãã¶ã½ããÃ¶ã ½ãò f¶ã ...|ã‡ãŠ ‡ãŠã ããÎãÎãñÓã ¾ããñØãã¶ã Ööý
fÔã‡ãñŠ ããÎãÔã¾ã ½ãò ,ãã¹ã ,þþã ‡ãŠããã,ããò ½ãò •ã¶ãòØãñý

ÔãããÖ¶ã ¹ãîÊã



ããþã¹ã Ôãã0 9.2 |ã¶ãñ ‡ãñŠ ÔãããÖ¶ã ¹ãîÊã

•ããã»Êã ...|ã‡ãŠ

,ã¶¾ã ¹ãÆ‡ãŠãÀ ‡ãñŠ Ô©ãã¾ããè ...|ã‡ãŠ ‡ãŠãñ •ããã»Êã ...|ã‡ãŠ ‡ãŠÖ|ãñ
Ööý f¶Öò ÔãããÖ¶ã ...|ã‡ãŠ ¼ããè ‡ãŠÖ|ãñ Ööý •ããfÊã½ã ,ããòÀ

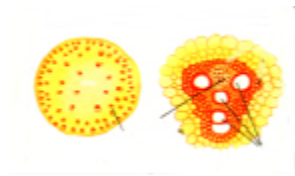
¹ǎĖĕāāññ³⁄₄ǎ½ǎ •ǎǎǎĖĕā ...|ǎ‡ǎŠǎò ‡ǎñŠ „ǎÖÀŲǎ Ööý

ǎǎ%ǎŠ³⁄₄ǎǎ ‡ǎŠĖĕāǎ¹ǎ 9.2

ØǎĭĖǎ½ǎòÖǎǎĖ ,ǎ©ǎĭǎǎ ›½ǎǎ>À ‡ǎŠǎ † ‡ǎŠ œǎñ>ǎ ¹ǎǎðǎǎ Ėǎòý † ‡ǎŠ
 ‡ǎŠǎǎPǎ ‡ǎñŠ °ǎ|ǎǎǎǎ ½ǎò ,ǎǎǎǎ ¹ǎǎǎǎǎ ¼ǎÀ ‡ǎŠǎ „Öǎ½ǎò ĖǎǎĖǎ
 Ö³⁄₄ǎǎÖǎǎ ‡ǎŠǎǎ ‡ǎĭŠœ °ǎĭǎñ ĭǎĖǎ ǎòý fÔǎ ÀǎØǎǎǎǎ ¹ǎǎǎǎǎ ½ǎò ¹ǎǎðǎñ
 ‡ǎŠǎǎ •ǎü ĭ ‡ǎŠǎñ ĭ¹ǎǎ ‡ǎŠǎ œǎñü ĭ ǎòý ĖǎØǎ¼ǎØǎ 1 Üǎǎñ ¹ǎĭPǎǎǎ
 ¹ǎǎðǎǎ ‡ǎŠǎñ °ǎǎÖÀ ǎǎǎ ‡ǎŠǎĖǎòǎý ¹ǎǎðǎñ ‡ǎñŠ |ǎǎñ ‡ǎŠǎǎ
 ,ǎǎǎǎǎǎǎ ‡ǎŠǎ> (ǎǎðǎǎǎǎ ‡ǎŠǎ>) Ėǎñ ‡ǎŠǎ ÖǎŲ Ėǎñǎǎ ‡ǎŠǎǎ
 ÖǎÖǎ³⁄₄ǎǎ Öǎñ ǎòĖǎñ ‡ǎǎ³⁄₄ǎǎ ǎǎǎĖǎǎfǎ ǎñǎǎ Öǎ? ‡ǎñŠ³ǎǎ³⁄₄ǎ ÜǎñÀñ
 ½ǎò ĖǎǎĖǎ ÀǎØǎ ‡ǎñŠ œǎñ>ñ -œǎñ>ñ ǎǎǎǎ ǎǎǎĖǎ³⁄₄ǎǎǎ ǎñǎñ Ööý
 ǎǎ•ǎǎǎǎ Öǎǎǎǎǎǎ ¹ǎĭĖǎ ‡ǎŠǎǎñ Öǎ(ǎǎPǎǎ 9ü 2 |ǎ©ǎǎ 9ü 3)ý Öǎǎǎǎǎǎ
 ¹ǎĭĖǎ •ǎǎfĖǎ½ǎ ,ǎǎòÀ ¹ǎĖǎñ³⁄₄ǎ½ǎǎ |ǎǎ½ǎǎ‡ǎŠ ...|ǎ‡ǎŠ Öǎñ ǎǎ½ǎĖǎ‡ǎŠǎ
 °ǎǎǎǎñ Öǎǎý fǎǎǎǎ Öǎǎǎǎǎ ‡ǎŠǎ³⁄₄ǎǎ Öǎñǎǎ Ööý

¹ǎǎ¹ǎ ...|ǎ‡ǎŠ ‡ǎñŠ ‡ǎŠǎ³⁄₄ǎǎ :

¹ǎǎðǎǎò ‡ǎŠǎǎ •ǎüǎò ¹ǎǎ ,ǎĭǎǎñǎǎǎǎǎǎ •ǎĖǎ † ĭǎǎ Ėǎǎǎǎǎ Ėǎĭǎǎǎ
 ¹ǎǎǎǎǎ³⁄₄ǎǎò |ǎ ‡ǎŠ ‡ǎǎǎǎñ ¹ǎǎǎǎǎñ Öǎ? •ǎĖǎ † ĭǎǎ Ėǎǎǎǎǎ Ėǎĭǎǎǎ
 ‡ǎŠǎñ ¹ǎǎǎǎǎñ ‡ǎñŠ ǎǎĖǎ† ǎǎĭǎǎñǎǎ ¹ǎǎǎǎǎǎ ‡ǎñŠ •ǎǎǎĖǎ ...|ǎ‡ǎŠ
 ¹ǎǎ³⁄₄ǎñ •ǎǎǎñ Öǎ, fǎǎǎǎ •ǎǎfĖǎ½ǎ ‡ǎŠǎñ Ööý fÔǎǎǎ ¹ǎǎ ‡ǎŠǎÀ
 ¹ǎǎǎǎǎ³⁄₄ǎǎò ½ǎò ǎǎǎǎǎ½ǎǎǎ ¼ǎñ•³⁄₄ǎ ¹ǎǎǎǎǎ ¹ǎǎðǎǎò ‡ǎñŠ
 ǎǎǎǎǎ½ǎ ,ǎ ¼ǎǎǎǎñ |ǎ‡ǎŠ ¹ǎǎǎǎǎñ ‡ǎŠǎ ‡ǎŠǎ³⁄₄ǎǎ ¹ǎĖǎñ³⁄₄ǎ½ǎ ...
 |ǎ‡ǎŠ ‡ǎŠǎǎñ Ööý ,ǎǎǎ •ǎǎǎǎñ Öǎ ǎǎ‡ǎŠ °ǎǎǎǎò ‡ǎñŠ ,ǎǎ ‡ǎĭŠǎŲǎ
 ‡ǎñŠ ¹ǎŠĖǎǎǎǎ ½ǎĭĖǎǎ ‡ǎĭŠǎ |ǎ©ǎǎ ¹ǎǎǎǎ ‡ǎĭŠǎ ‡ǎŠǎ ǎǎǎ½ǎǎǎǎ
 Öǎñǎǎ Ööý ³⁄₄ǎǎǎ ³⁄₄ǎñ ‡ǎŠ½ǎǎǎñÀ Öǎòǎñ |ǎññ fǎǎ ‡ǎñŠ ›ǎǎñ ‡ǎŠǎ
 ¼ǎ³⁄₄ǎ Àǎǎǎ Ööý ,ǎǎ: |ǎǎñ † ĭǎǎ •ǎüǎò ‡ǎŠǎñ Öǎǎǎ ¹ǎǎǎǎ ‡ǎŠǎǎñ
 ‡ǎñŠ ǎǎĖǎ† Öǎ ...|ǎ‡ǎŠ ¹ǎǎ³⁄₄ǎñ •ǎǎǎñ Ööý Öǎ ...|ǎ‡ǎŠǎò ‡ǎŠǎǎ ĭǎðǎǎ
 ‡ǎñŠ ¹ǎŠĖǎǎǎǎ ǎǎñ † ĭǎǎ |ǎǎǎ ½ǎñ>ǎ ĭǎ Ėǎ½ǎǎ Öǎñǎǎ Ööý

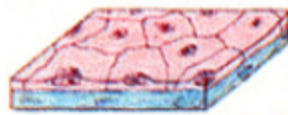


Öǎǎǎǎǎǎ °ǎŲ Ėǎ ¹ǎĖǎññ¹⁄₂ǎ ǎǎ
 ǎǎPǎǎ Öǎǎ0 9.3 ½ǎ‡ǎ‡ǎñŠ ‡ǎñŠ |ǎǎñ ‡ǎñŠ Öǎǎǎǎǎ ¹ǎĭĖǎ ¼ǎǎǎǎ ‡ǎŠǎǎ
 ,ǎǎǎǎǎǎǎ ‡ǎŠǎ> ‡ǎŠǎ ǎǎǎǎǎǎǎǎǎ ǎǎPǎǎ

•ǎǎǎǎ ...|ǎ‡ǎŠ

•ã°ã Ö½ã ØãÖÀãè ÔãããÔã Êãñ|ãñ Ööã |ã°ã Ö½ã ,ã¹ã¶ãñ Ìããã †ãŠãè Øããã|ã
 †ãŠãñ ½ãÖÔãíÔã †ãŠÀ|ãñ Ööãý ÌãÀãèÀ †ãŠã ¾ãÖ ,ããØã †ãöŠÔãñ
 †ãŠã¾ãÃ †ãŠÀ|ãã Öö ? fÔã†ãñŠ ããÊã† †ãìŠöë ããìãìãñÓã †ãŠãñããìã†ãŠã†ã
 Öãñ|ããè Öö ãã•ã¶Öö Ö½ã 'ãñÌããè¾ã †ãŠãñããìã †ãŠã †ãŠÖ|ãñ Ööý f¶ã
 †ãŠãñããìã †ãŠã,ããö †ãñŠ Ôã½ãíÖ †ãñŠ 'ãöŠÊã¶ãñ ,ããöÀ ããÔã†ãìŠü|¶ãñ
 Ôãñ ,ããØããö ½ãö Øããã|ã Öãñ|ããè Öö ãã•ãÔãñ 'ãñÌããè¾ã ...|ã†ãŠ †ãŠÖ|ãñ
 Ööý fÔã 'ãÆ †ãŠãÀ †ãŠã¾ãÃ †ãñŠ ,ããÆããÀ 'ãÀ ããìããã¼ã,ã 'ãÆ †ãŠãÀ
 †ãñŠ •ã¶|ãì ...|ã†ãŠ Öãñ|ãñ Ööý

(†ãŠ) †'ããèãã©ãããÊã¾ã½ã ...|ã†ãŠ - ÌãÀãèÀ ,ããöÀ ,ããØããö †ãŠã Ô|ãÀ
 °ã¶ãã|ãñ Öö



ããPã"ã 9.4 †'ããè©ãããÊã¾ã½ã ...|ã†ãŠ

ãã%ãŠ¾ãã †ãŠÊãã¹ã 9.3

½ãñ° †ãŠ †ãŠãñ 'ãã¶ããè Ôãñ ¼ãÀñ ††ãŠ †ãŠããPã †ãñŠ °ã|ãÃ¶ã ½ãö
 ÀÊã†ãŠÀ ,ãìãÊããñ†ãŠ¶ã †ãŠÀöý †ãìŠöë Ôã½ã¾ã 'ãìPãã|ã~ 'ãã¶ããè †ãŠãè
 Ôã|ãÖ 'ãÀ ††ãŠ 'ã|ãÊããè ããçãÊÊããè |ãöÀ|ããè ÖìfÃ ããÇÊããfÃ °ñØããèý
 fÔã ããçãÊÊããè †ãŠãñ †ãŠããPã †ãŠãè ††ãŠ ÔÊããf| 'ãÀ ÀÊã †ãŠÀ
 Ôãìã½ã¹ããè 'ãÀã °ñÊã¶ãñ 'ãÀ ããPã"ã 9.4 †ãŠãè ¼ããããã|ã ããÇÊããfÃ
 °ñ|ããè Ööý ¾ãñ 'ãÀÔ¹ãÀ Ôã>ãè ÖìfÃ ããPã¹ã>ãè ,ããöÀ °ãÖì¼ãì•ããè¾ã
 †ãŠãñããìã †ãŠã,ããö †ãŠãè °ã¶ããè ††ãŠ 'ã|ãÃ Öãñ|ããè Ööý fÔãñ Öãè
 †'ããèãã©ãããÊã¾ã½ã ...|ã†ãŠ †ãŠÖ|ãñ Ööý ¾ãÖ ...|ã†ãŠ 'ãìÀñ ÌãÀãèÀ
 †ãŠã °ããÖÀãè ,ããìãÀ¥ã °ã¶ãã|ãã Öö ,ã|ã: fÔãñ ,ããìãÀ¥ã ...|ã†ãŠ ¼ããè
 †ãŠÖã •ãã Ôã †ãŠ|ãã Ööý ÇããñÇãÊãñ ,ããØããö •ãöÔãñ ½ãìÇãØãìÔã,
 ,ãã½ããìã¾ã, ,ããã|ã ,ÌããÔã ¶ãÊããè, 'ãñŠ¹ãŠü|ñ, À †ã<ã ¶ãããÊã †ãŠã,ããö
 ,ããããã †ãŠãè ¼ããè|ããè Ôã|ãÖ fÔããè ...|ã†ãŠ †ãŠãè °ã¶ããè Öãñ|ããè Ööý

(Çã) Ôãã¾ããñ•ããè ...|ã†ãŠ - ããìããã¼ã,ã ,ããØããö †ãŠãñ •ããñü|ãñ Öö
 ,ããöÀ ÔãÖãÀã 'ãÆã¶ã †ãŠÀ|ãñ Ööý

Ôãã¾ããñ•ããè ...|ã†ãŠ ÌãÀãèÀ †ãñŠ ããìããã¼ã,ã ,ããØããö †ãŠãñ ††ãŠ
 °ìÔãÀñ Ôãñ |ã©ãã ††ãŠ ...|ã†ãŠ †ãŠãñ °ìÔãÀñ ...|ã†ãŠ Ôãñ •ããñü|ãñ ½ãö
 ½ããã †ãŠÀ|ãñ Ööý ¾ãñ ...|ã†ãŠãö †ãñŠ °ããèPã †ãñŠ Ô©ãã¶ããö †ãŠãñ
 ¼ãÀ¶ãñ, Öü°|ãã 'ãÆã¶ã †ãŠÀ¶ãñ ½ãö ¼ããè ÔãÖã¾ã †ãŠ Öãñ|ãñ Ööãý
 Ôãã¾ããñ•ããè ...|ã†ãŠ †ãŠfÃ 'ãÆ†ãŠãÀ †ãñŠ Öãñ|ãñ Öö -

,ã¶|ãÀÊããè¾ã ...|ã†ãŠ - ¾ãñ |ãPãã †ãñŠ ¶ããèPãñ, 'ãñããìã¾ããö †ãñŠ
 °ããèPã-°ããèPã ½ãö |ã©ãã À †ã<ãìããããÖ¾ããö †ãìã |ãããã"ã †ãŠã,ããö †ãñŠ
 PããÀãö ,ããñÀ 'ãã¾ãñ •ãã|ãñ Ööý

,ãããÔ©ã |ã©ãã „¹ããããÔ©ã - ,ãããÔ©ã Ôã°ãÔãñ ‡ãŠŸãñÀ ...|ã ‡ãŠ Ööý
 fÔã½ãò ‡ãðŠããÊÔã¾ã½ã |ã©ãã Ąããã¶ã•ã ¹ãã¾ãã •ãã|ãã Öö ãã•ãÔãÔãñ
 fÔã½ãò Öüü|ãã ,ãã •ãã|ããè Ööý ÍãÀãèÀ ‡ãŠãñ üüãúPãã (‡ããŠ ‡ãŠãÊã)
 ¹ãÆª¶ã ‡ãŠÀ¶ãñ ½ãò fÔã ‡ãŠã ããÍãÍãñÓã ¾ããñØª¶ã Öãñ|ãã Öö
 •ã°ããã ‡ãŠ „¹ããããÔ©ã ÊãPããèÊãã Öãñ|ãã Öö •ãðÔãñ ÍããÛã ‡ãŠŸãÃ
 „¹ããããÔ©ã ‡ãŠã °ã¶ãã Öãñ|ãã Ööý

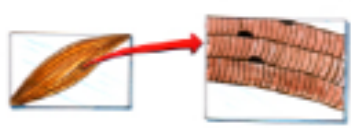
À ‡ã<|ã - ¾ãÖ ‡ãŠ ½ããã ...|ã ‡ãŠ Öö •ããñ |ãÀÊã ,ãÍãÔ©ãã ½ãò Öãñ|ãã
 Ööý ,ã|ã: fÔãñ |ãÀÊã Ôãã¾ããñ•ããè ...|ã ‡ãŠ ‡ãŠÖ|ãñ Ööý À ‡ã<|ã ‡ãŠã
 |ãÀÊã ¼ããØã ¹Êãã•½ãã Öãñ|ãã Öö |ã©ãã fÔã½ãò |ããè¶ã ¹ãÆª¶ãŠã ‡ãŠãè
 À ‡ã<|ã ‡ãŠããŸã ‡ãŠã, ¹ããfÃ •ãã|ããè Ööý ÊããÊã À ‡ã<|ã ‡ãŠããŸã ‡ãŠã, ,
 Íãñ|ã À ‡ã<|ã ‡ãŠããŸã ‡ãŠã, |ã©ãã ¹ÊãñÊãñ>áÔãý

‡ãÍŠœ ,ããðÀ ¼ããè •ãã¶ãò

- ÍãÀãèÀ ½ãò ÊããÊã À ‡ã<|ã ‡ãŠããŸã ‡ãŠã,ããò ‡ãŠãè ‡ãŠ½ããè Öãñ
 •ãã¶ãñ Ôãñ À ‡ã<|ã Öãè¶ã|ãã ‡ãŠãè °ããè½ããÀãè Öãñ •ãã|ããè Ööý
- Íãñ|ã À ‡ã<|ã ‡ãŠããŸã ‡ãŠã ‡ãŠ ÆãñØããŸã,ããñã ‡ãŠã ¼ãããŸã ‡ãŠÀ|ããè
 Ööý
- ¹ÊãñÊãñ>áÔã À ‡ã<|ã ‡ãŠ •ã½ã¶ãñ ½ãò ÔãÖã¾ã|ãã ‡ãŠÀ|ããè Öö
 ãã•ãÔãÔãñ Pããñ ÊãØã¶ãñ ¹ãÀ À ‡ã<|ã ‡ãŠã °ãÔãÍã ãã¶ã¾ãããããã|ã
 Öãñ|ãã Ööý

(Øã) ¹ãñÍããè ...|ã ‡ãŠ- ÍãÀãèÀ ‡ãŠ ,ããØããò ‡ãŠãñ Øããã|ã ¹ãÆª¶ã
 ‡ãŠÀ|ãñ Öö

Ö½ããÀñ ÍãÀãèÀ ½ãò ‡ãÍŠœ ããÍãÍãñÓã ‡ãŠãñããÍã ‡ãŠã Öãñ|ããè Öö
 ãã•ã¶ãÖö ¹ãñÍããè ‡ãŠãñããÍã ‡ãŠã ‡ãŠÖ|ãñ Ööý ¹ãñÍããè ‡ãŠãñããÍã ‡ãŠã,ããò
 ‡ãŠã Ôã½ãÍÖ ¹ãñÍããè ...|ã ‡ãŠ °ã¶ãã|ãñ Ööý ¾ãñ ,ããØããò ‡ãŠãñ Øããã|ã
 ¹ãÆª¶ã ‡ãŠÀ|ãñ ½ãò ÔãÖã¾ã|ãã ‡ãŠ Öãñ|ãñ Ööý



ããPãã Ôãã0 9.5 ÀãããĄã|ã ¹ãñÍããè ...|ã ‡ãŠ

‡ã<¾ãã ,ãã¹ãus ‡ãŠ¼ããè ,ã¶ãÍã¼ãÍã ãã‡ãŠ¾ãã Öö ãã‡ãŠ ‡ãÍŠœ ¹ãñããÍã¾ããò
 ‡ãŠãñ Ö½ã ,ã¹ã¶ããè fPœã¶ãÍãÔããÀ Øããã|ã ‡ãŠÀã Ôã ‡ãŠ|ãñ Öö ¾ãã
 „¶ã‡ãŠãè Øããã|ã ‡ãŠãñ Æãñ‡ãŠ Ôã‡ãŠ|ãñ Öö ? •ãðÔãñ Öã©ã ,ããðÀ ¹ãðÀ
 ‡ãŠãè ¹ãñããÍã¾ããúý fÔã |ãÀÖ ‡ãŠãè ¹ãñããÍã¾ããò ‡ãŠãñ ‡ããPœ ‡ãŠ
 ¹ãñÍããè ‡ãŠÖã •ãã|ãã Öö (ããPãã 9.5)ý Ôãã½ã¹ããè ½ãò ,ãÍãÊããñ ‡ãŠ¶ã

‡ãŠÀ¶āñ 'āÀ 'āñāāÍā³/₄āāó ½āó ÖÊ‡āñŠ |ā©āā ØāÖĀñ ĀāØā ‡ãŠāè ‡‡ãŠ
‡āñŠ °āā ‡‡ãŠ ĀñĒāā³/₄āó ³/₄āā ŁāāāĀ³/₄āāó ‡ãŠāè |āĀÖ ĀĤā¶āā ‡ā
āāĀĒāāfĀ āñ|āāè Ööý f¶Öö ĀñāāĒā|ā 'āñÍāāè ¹/₄āāè ‡ãŠÖ|āñ Ööý ³/₄āñ
'āñāāÍā³/₄āāú ‡ãŠā'āŠāè ½ā•ā°āī|ā Öāñ|āāè Öö ,āāóĀ 'āĒā³/₄ā: ‡āāŠ‡ãŠāĒā
Öāñ •āiü;āè Öāñ|āāè Ööý
,āāÖāĀ ¶āāĒā ½āó ¹/₄āāñ•ā¶ā ‡ãŠā āāĒāĀā‡ãŠ¶āā ³/₄āā Ā‡ā<|ā ¶āāāĒā‡ãŠā
‡ãŠā 'āĒĀāĀ ,ā©āīāā Ōāā‡āīŠĤā¶ā •āōŌāāè Øāāā|ā ‡āāĤœ‡ãŠ ¶āÖāé
Ööý Ö½ā f¶ā½āó fĤœā¶āīŌāāĀ Øāāā|ā 'āĒāĀ½½ā ³/₄āā °ā¶ā ¶āÖāé ‡ãŠĀ
Ōā‡ãŠ|āñ Öö fŌāāèāāĒā ‡ãŠā½āó 'āā³/₄āāè •āā¶āāè İāāĒāāè 'āñāāÍā³/₄āāó
‡ãŠāñ,ā¶āōāāĤœ‡ãŠ 'āñÍāāè ‡ãŠÖ|āñ Ööý ½āīāīāāāāÖ¶āāè ½āó ¹/₄āāè
³/₄āñ 'āñāāÍā³/₄āāú 'āā³/₄āāè •āā|āāè Ööý f¶ā‡ãŠāè ‡ãŠāñāāÍā‡ãŠā†ā Ēā½āāè
,āāóĀ āāŌāĀā ¶āī‡ãŠāèĒāā Öāñ|āā Ööý f¶ā‡ãŠāñ ,āĀñāāĒā|ā 'āñÍāāè
¹/₄āāè ‡ãŠÖ|āñ Öö (āāĤāā 9.6)ý



āāĤāā Ōāā0 9.6 ,āĀñāāĒā|ā 'āñÍāāè ...|ā‡ãŠ
×³/₄ā ‡ãŠāè 'āñāāÍā³/₄āāú •āāèİā¶ā ¹/₄āĀ Ēā³/₄ā°ā® Öāñ ‡ãŠĀ 'āĒĀāĀ
†İāā Ōāā‡āīŠĤā¶ā ‡ãŠĀ|āāè Ööý ³/₄āÖ ĀĤā¶āā ½āó ĀñāāĒā|ā 'āñÍāāè
(†ñāāĤœ‡ãŠ 'āñÍāāè) ‡ãŠāè |āĀÖ ½ā•ā°āī|ā ‡İāā ‡ãŠā³/₄āĀ ½āó ,āĀñāāĒā|ā
'āñÍāāè (,ā¶āōāāĤœ‡ãŠ 'āñÍāāè) ‡āñŠ Ōā½āā¶ā Öāñ|āāè Öö(āāĤāā 9.7)ý



āāĤāā Ōāā 9.7 ×³/₄ā 'āñÍāāè ...|ā‡ãŠ
(Üā) |āāāā°ā‡ãŠā ...|ā‡ãŠ -
‡ãŠāúñ ‡ãŠā Ĥāī½ā¶āā ,āāØā Öāñ •āĒā¶āā, Ÿâĭ ,āāāā ‡ãŠā ,āÖŌāāŌā
‡āōŠŌāñ Öāñ|āā Öö ? f¶ā „ā°āè'ā¶ā ‡ãŠāñ İāĀāèĀ ‡āñŠ ‡‡ãŠ ¹/₄āāØā Öāñ
°İŌāĀñ ¹/₄āāØā |ā‡ãŠ 'āÖiüĤāā¶āñ ‡ãŠā ‡ãŠā³/₄āĀ |āāāā°ā ‡ãŠā ...|ā‡ãŠ
‡ãŠĀ|āñ Öö |ā©āā İāĀāèĀ ‡āñŠ āāİāāā½ā¶ā ,āāØāāó ‡āñŠ ‡ãŠā³/₄āāó ½āó

- [illegible]

ŒãŸ; ‡ãŠ

ŒãŸ; Œã

$\frac{1}{2}$ ãîÊã ÍãæéÓãÃ ‡ ãŠããÊã ‡ ãŠã,ããò $\frac{1}{2}$ ãò Îãðãã®
°ãÖì‡ãŠãñããÍã‡ãŠãè $\frac{3}{4}$ ã •ããèÌã

$\frac{1}{2}$ ã

‡

ã<Œããè

ÔããªñÍããò

‡ ãŠã

ÔããÌãÖŸã

|ããããã

‡

ãŠã

...|ã

‡

ãŠ

$\frac{1}{2}$ ãÊããÌã $\frac{1}{4}$ ãã•ããè ...|ã‡ãŠ

ÔããÌãÖŸã

...|ã

‡

ãŠ

•ããfÊã $\frac{1}{2}$ ã

5. À‡ã<|ã ...|ã‡ãŠ Öö, ‡ãðŠÔãñ ?

6. $\frac{1}{2}$ ãÊããÌã $\frac{1}{4}$ ãã•ããè ...|ã ‡ ãŠ ‡ ãŠãè °ãñ ããÌãÍãñÓã|ãã † ú °ã|ããf † ý $\frac{3}{4}$ ãñ
‡ãŠÖãú $\frac{1}{2}$ ãã $\frac{3}{4}$ ãñ •ãã|ãñ Öö ?

7. ...|ã ‡ ãŠ ‡ ãŠãè $\frac{1}{2}$ ããÀ $\frac{1}{4}$ ããÓãã °ãèãã•ã†ý $\frac{1}{2}$ ããªã ...|ã ‡ ãŠ ‡ ãŠã ÌãŸãÃŸã
‡ãŠãèãã•ã†ý

8. |ãããããã‡ãŠã ‡ãŠãñããÍã‡ãŠã ‡ãŠã Ÿãã $\frac{1}{2}$ ããããã‡ãŠ|ã ããPããã °ãŸããf $\frac{3}{4}$ ãñý

9. ‡ãñŠÌãÊã ããPãããò ‡ãñŠ $\frac{1}{2}$ ããf $\frac{3}{4}$ ã $\frac{1}{2}$ ã Ôãñ ÆããŒã|ã † Ìãã ,ãÀñããŒã|ã
 $\frac{1}{2}$ ãñÍããè ...|ã‡ãŠ $\frac{1}{2}$ ãò ,ãŸãÀ ÔªãÓ> ‡ãŠãèãã•ã†ý

10. •ãŸãì $\frac{1}{2}$ ãò Ôãã $\frac{3}{4}$ ããñ•ããè ...|ã‡ãŠãò ‡ãñŠ $\frac{1}{2}$ ãÊã‡ãŠãÀãò ‡ãŠã ‡ãŠã $\frac{3}{4}$ ãÃ
ÔãããÖ|ã „ÊÊãñŒã ‡ãŠãèãã•ã†ý

[back](#)

fṯāŠāfÃ :10

•āÊā



- āÊā ṯāñŠ ,āīā¾āīāāè |ā|īā ý
- āÊā ṯāñŠ ¼āāōāā|āṯāŠ ṯīāâ ÀāÔāā¾āāāṯāṯāŠ ØāīYā ý
- āÊā ṯṯāŠ ,āPœā āāīāÊāā¾āṯāŠ ý
- āÊā ṯāŠā ĄāāÀā'āṯā ý
- āÊā ṯāŠāè ṯāŠYāñÀ|āā ý
- āÊā ÔāâÀāYā ý

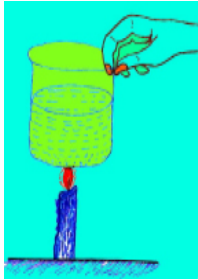
āā'āœÊāāè ṯ āŠāā ½āò ,āā'āṯāñ •āÊā ṯ āŠāè ,āāīāī¾ā ṯ āŠ|āā |ā©āā
„¹ā¾āāñāāØā|āā ṯ āñŠ āāīāÔā¾ā ½āò •āāṯāā Ööý ,āā'āṯāñ ¾āÖ ¼āāè
•āāṯāā āāṯāŠ •āÊā Ö½āāñ ¹ōāāṯāṯāŠ •āāèīāṯā ṯ āñŠ āāÊāṯ āāṯāŠ|āṯāā
½āÖ|īā'āīYāÃ Ööý Ö½āāÀāè 'āð©īāāè ṯ āŠā ¾ ¼āāØā •āÊā Öö 'āÀṯāī
ṯā<¾āā Ôā¼āāè •āÊā Ö½āāñ „¹ā¾āāñØā ṯāŠā Öö ? ṯā<¾āā Ö½ā Ôā½āī³
ṯāñŠ Ąāāñ 'āāṯāāè ṯāŠāñ ¼āāè 'āāè ÔāṯāŠ|āñ Öö ? ,āā'āṯāñ ½āṯā ½āò
ṯā<¾āā ¾āÖ 'āÆīṯā ṯ āŠ¼āāè „Yā āāṯāŠ ṯ āŠ¼āāè 'āð©īāāè 'āÀ •āÊā
Ąā|½ā Öāñ Øā¾āā |āāñ Ö½ā ṯā<¾āā ṯ āŠÀòØāñ ? ,āāf¾āñ •āÊā ṯ āñŠ
āāīāÔā¾ā ½āò ,āāōÀ •āāṯāṯāŠāāè 'āÆā'ā ṯāŠÀòý

•āÊā ṯāñŠ ,āīā¾āīāāè |ā|īā ṯīāâ „ṯāṯāŠā ,āṯāī'āā|ā

¹āÆāPāāèṯā Ôā½ā¾ā ½āò ṯñÔāā ½āāṯāā •āā|āā ©āā āāṯāŠ ÔāâÔāāÀ ṯāñŠ
Ôā¼āāè 'ā³ā©āÃ 'āð©īāāè ,āÊā ,āāāØṯā ,āāṯāŠāīā ,āāōÀ īāā¾āī |ā|īāāò
Ôāñ āā½āÊāṯāŠÀ ¹āṯāñ Ööý fṯÔö 'āāPā|ā|īā ½āāṯāā Øā¾āā Ööý ½āāṯāīā
ṯāŠā īāÀāèÀ ¼āāè fṯÔāé 'āāúPā |ā|īāāò Ôāñ āā½āÊāṯāŠÀ ¹āṯāā Öö ,āāōÀ
½āð¾āī ṯ āñŠ 'āīPāā|ā fṯÔāé 'āāúPā |ā|īāāò ½āò āā½āÊā •āā|āā Ööý
Ôā½ā¾ā ¹āāè|āṯāñ 'āÀ īāō—āāāāṯā ṯāŠāò ṯāñ ¹ā|āā¾āā āāṯāŠ •āÊā |ā|īā

¶āÖāē †‡āŠ ¾āāōāāÖā‡āŠ Ööý ,āāf¾āñ †‡āŠ ¹āÆ¾āāñÖā ¹āĀ •āÊā ‡āñŠ ,āīā¾āīāē |ā|īāō ‡āŠā ¹ā|āā ÊāÖā¾āōý

āā%āŠ¾āā ‡āŠÊāā¹ā 10.1



āāPā¹ā Öāā0 10.1 °āāē‡āŠÀ ‡āŠāē |āÊāāē ¹āĀ •āÊā ‡āŠāē °āū¹āō ‡āŠā āā¹Āā¾āāē °ñ¶āā †‡āŠ °āāē‡āŠÀ ½āō ÊāÖā¹⁄₄āÖā 2/3 ¼āāÖā Ÿ¶₁ā •āÊā ¼āĀ Êāāēāā•ā†ý °āāē‡āŠÀ ‡āŠāē °āāÖāāē |āÊāāē ‡āŠāñ ÔāīĀñ ‡āŠ¹āū₁ñ Ôāñ ¹āāōē‡āŠÀ āāPā¹ā 10.1 ‡āŠāē ¼āāūāā|ā •āÊā|āāē Ö¹⁄₄āāē †‡āŠ ½āāñ½ā°ā||āāē ‡āŠāē •īāāÊāā ‡āñŠ ...¹āĀ °āāē‡āŠÀ ‡āŠāñ ‡āīŠē °ñĀ ĀĀā‡āŠÀ Öā Êāāēāā•ā†ý ,āā¹ā °ñĀōÖāñ āā ‡āŠ °āāē‡āŠÀ ‡āŠāē |āÊāāē ½āō •āÊā ‡āŠāē ‡āīŠē °āū¹āñ †‡āŠāā¹ā Öāñ Öā¾āāē Ööý ¾āñ °āū¹ā ò ‡āŠÖāū Öāñ ,āā¾āāē ?

,āāf¾āñ Öā¹⁄₂āāō -

Ö¹⁄₂ā ¹āū Pāī ‡āñŠ Öö āā ‡āŠ ½āāñ½ā°ā||āāē ½āō ‡āŠā°āĀ¶ā ,āāōĀ Öāf₁Ēāñ•ā¶ā |ā|īā „¹āāÖĀā|ā Öāñ|āñ Ööý ¾āÖāū ½āāñ½ā°ā||āāē īāā¾āī ½āō •āÊā ‡āŠÀ ‡āŠā°āĀ¶ā |āfĀ,āāū ‡āÖāāf₁ |āĀā •āÊā °ā¶ā|āāē Ööý ½āāñ½ā ½āō „¹āāÖĀā|ā Öāf₁Ēāñ•ā¶ā ,āāōĀ īāā¾āī ½āō „¹āāÖĀā|ā ,āāū ‡āÖāāē•ā¶ā •āÊā¶āñ ¹āĀ Öāā¾āī ‡āĀ Öāñ ‡āŠÀ •āÊāīāāÓ¹ā °ā¶ā •āāñ Ööý •āāñ °āāē ‡āŠÀ Öā¶āñ ¹āĀ ,āāōĀ Ÿ¶₁āē Öāñ¶āñ ¹āĀ Ö¹⁄₂āō °āū¹āō ‡āñŠ Ā¹ā ½āō ¹āĒā¹ā Öāñ|āāē Öö ý Ö¹āÓ Öö āā‡āŠ •āÊā¶āñ ¹āĀ

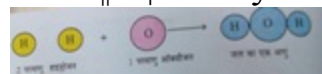
ÖāfĀ;Ēāñ•ā¶ā + ,āāū‡āÖāāē•ā¶ā →

•āÊā

ÖāfĀ;Ēāñ•ā¶ā |āĀā ,āāū‡āÖāāē•ā¶ā •āÊā ‡āñŠ ,āīā¾āīāē |ā|īā Ööý

īāāÖāīā ½āō •āÊā ‡āŠā ¹āÆ¹⁄₄āñ ‡āŠ ,āāāī āāñ ¹āĀ¹⁄₂āāāī Öāf₁Ēāñ•ā¶ā |āĀā †‡āŠ ¹āĀ¹⁄₂āāāī ,āāū‡āÖāāē•ā¶ā ‡āñŠ Öāā¾āāñÖā Öāñ °ā¶ā|āā Ööý •āÊā ‡āŠā ,āāāīÖāī¹ā H₂O Ööý

āāñ ,āā¾āā¶ā Öāf₁Ēāñ•ā¶ā |āĀā †‡āŠ ,āā¾āā¶ā ,āāū ‡āÖāāē•ā¶ā ¹āīāĀĀ¹ā Öāñ Öāā¾āāñÖā ‡āŠÀ‡āñŠ •āÊā °ā¶ā|āāñ Ööý



•āÊā †āñŠ ¼āāōāā|ā†āŠ †lāā ÀāÔāā¼āāā¶ā†āŠ Øāi¥ā

āā'āœÊāāè † āŠāāā ½āò ,āā'ā¶āñ 'āüœā Öō āā † āŠ Íāi® •āÊā ÀāØāÔāē¶ā, Øāā£āÔāē¶ā, Ôlāā^aÔāē¶ā †lāā 'āāÀ^alāĀ†āŠ ¾lā Öōý •āÊā †āŠā †ā'lä©ā¶āāā†āŠ 100°C |ā©āā •āÊā †āŠā āāÖ½āāā†āŠ 0°C Öāñ|āā Öōý •āÊā ½āò āālāāā¼ā¶ā 'āÆ † āŠāÀ † āñŠ Êālā¥ā ÜāiÊāñ ÀÖ|āñ Öö, āā•āÔā†āñŠ †āŠāÀ¥ā •āÊā †āŠā āālālāñÔā Ôlāā^a Öāñ|āā Öōý āālāāā¼ā¶ā Êālā¥āāò † āñŠ ÜāiÊāñ Öāñ¶āñ † āñŠ † āŠāÀ¥ā Öāè † āiŠœ •āÊā Öāāā¶ā†āŠāÀ†āŠ †lāā †āiŠœ Êāā¼ā'āÆ^a Öāñ|āñ Öōý

•āāüjñ †āñŠ āā¶āāò ½āò †āŠ¼āāè ,āā'ā¶āñ Ôā½āāPāāÀ 'āāāò ½āò 'āüœā ÖāñØāā āā † āŠ āā † āŠÔāāè ¢āāèÊā ¾āā ¶āāè † āŠā 'āā¶āāè •ā½ā † āŠÀ °ā'lāŠ Öāñ Øā¾āā āā•āÔā†āñŠ ...lāÀ Ö½ā 'āð^aÊā PāÊā Ôā†āŠ|āñ Öōý ÔāñāāPā†, 'āā¶āāè •ā½ā •āā¶āñ 'āÀ „¶ā ½āœāāÊā¼āāò ¾āā •āÊā •āāèlāāò †āŠā †ā<¾āā ÖāñØāā •āñ •āÊā †āŠñ ,ā¶ā ÀÖ|āñ Öö ? Ôāā½āā¶¾ā|ā¾āā †āŠāñfĀ ¾lā •ā°ā YāñÔā ,ālāÔ©āā ½āò °āÊā|āā Öö, |āāñ lāÖ ÔāÜā¶ā Öāñ •āā|āā Öö, „Ôā † āŠā Üā¶ā|lā °āüœ •āā|āā Öōý 'āĀ¶āi 'āā¶āāè •ā°ā Y¥jā Öāñ † āŠÀ °ā'lāŠ °ā¶ā|āā Öö |ā°ā °ā'lāŠ (YāñÔā ,ālāÔ©āā) † āŠā Üā¶ā|lā •āÊā Ôāñ †āŠ½ā Öāñ •āā|āā Öōý ¾āÖ •āÊā †āŠā āālāāālāÔ> Øāi¥ā Öö ýlāāè|ā 'āÆ£āā¶ā Ô©āÊāāò ½āò •āÊā †āñŠ 'āāf'ā •āāüjāò ½āò 'āŠ> •āā|āñ Öö, †ā<¾āāò ? •āÊā †āñŠ Ôāā©ā ¾āÖ āālāÔāāØāāā|ā †ā<¾āāò ? •āÊā †āñŠ 'āāf'ā †āŠā 'āŠ>¶āā, ¢āāèÊā †āŠā 'āā¶āāè •ā½ā¶āñ †āñŠ °āā^a ½āœāāÊā¼āāòñ †āŠā •āāèāālā|ā ÀÖ¶āā ,āāāā^a Üā>¶āā¾āò •āÊā †āñŠ †āiŠœ āālāāālāÔ> Øāi¥āāò †āñŠ †āŠāÀ¥ā Öōý ,āāf¾āñ Ö½ā •āÊā †āñŠ f¶ā āālāāālāÔ> Øāi¥āāò †āŠā ,ā£¾ā¾ā¶ā †āŠÀòý

āā%āŠ¾āā †āŠÊāā'ā 10.2

††āŠ °āāè†āŠÀ ¾āā āāØāÊāāÔā Êāñ†āŠÀ „Ôā½āò °ā'lāŠ †āŠā ›l†āŠüjā jĀÊāò ý °āāè†āŠÀ ¾āā āāØāÊāāÔā ½āò ËÖā¼āÖā 2/3 ¼āāØā •āÊā jĀÊāò ý †ā<¾āā Öāñ|āā Öö ? •āÊā jĀÊā¶āñ 'āÀ °ā'lāŠ •āÊā †āñŠ ...lāÀ |āöÀ¶āñ ÊāØā|āāè Öö (āāPā[~]ā Ôāā0 10.2)ý fÔāÔāñ †ā<¾āā āā¶āÔ †āŠÔāĀ āā¶ā†āŠÊā|āā Öö ? °ā'lāŠ (YāñÔā) †āŠā Üā¶ā|lā •āÊā †āñŠ Üā¶ā|lā Ôāñ †āŠ½ā Öōý ,ā©āāĀ|āā •āÊā †āŠāñ Y¥jā †āŠÀ¶āñ 'āÀ •ā°ā °ā'lāŠ °ā¶ā|āāè Öö |ā°ā „Ôā†āŠā Üā¶ā|lā †āŠ½ā Öāñ •āā|āā Öö ,āāöÀ ,āā¾ā|ā¶ā °āüœ •āā|āā Öōý Ôāāā^aĀ¾āāò ½āò •ā°ā ,ā|¾āāā£ā †āŠ Ôāāè 'āüjāāè Öö |āāñ Yājñ 'āÆ^anĀāò ½āò |āā'ā 0°CÔāñ ¼āāè ¶āāèPāñ PāÊāā •āā|āā Öōý |āā'ā †āñŠ āāØāĀ¶āñ Ôāñ ¶āÊāāò ½āò ,āā¶āñ lāāÊāā 'āā¶āāè ¼āāè Y¥jā Öāñ †āŠÀ •ā½ā¶āñ ÊāØā|āā Öōý 'āā¶āāè †āñŠ •ā½ā¶āñ Ôāñ ,āā¾ā|ā¶ā °āüœ •āā|āā Öö, 'āŠÊāÔlāĀ'ā †āŠ¼āāè-†āŠ¼āāè ¶āÊā 'āŠ> •āā|āā Öōý

ãäPã"ã Ôãâ0 10.2 •ãÊã ½ãò |ãõÀ|ããè °ã'ãÃŠ



‡ã<¾ãã ‡ãŠãÀ¥ã Öö äã‡ãŠ Ýâĳñ 'ãÆªñÍããò ‡ãñŠ |ããÊãã°ããò †Ìãã çããèÊããò
½ãò ÀÖĴãñ ÌããÊãñ •ããèÌã-•ãĴĴãì Ôã|ãÖ 'ãÀ °ã'ãÃŠ •ã½ãĴãñ ‡ãñŠ °ããª ¼ããè
•ããèããÌã|ã ÀÖ|ãñ Öö ?

•ãª Ý¥ĳñ 'ãÆªñÍããò ½ãò •ããüĳñ ‡ãñŠ äãªĴããò ½ãò |ãã'ã 0°C Ôãñ ĴããèPãñ
PãÊãã •ãã|ãã Öö |ããñ |ããÊãã°ããò |ã©ãã çããèÊããò ‡ãŠã 'ããĴããè °ã'ãÃŠ
°ãĴã ‡ãŠÀ •ã½ãĴãñ ÊãØã|ãã Ööý •ã½ããè ÖìfÃ °ã'ãÃŠ ‡ãŠã ,ãã¾ã|ãĴã
,ããã£ã‡ãŠ Ìã ÜãĴã|Ìã ‡ãŠ½ã ÔãñĴãñ Ôãñ ¾ãÖ 'ããĴããè ‡ãŠãè Ôã|ãÖ 'ãÀ
|ãõÀĴãñ ÊãØã|ããè Öö ý (ãäPã"ã 10.2) °ã'ãÃŠ 'ããĴããè ‡ãŠãñ ,ãPœãè |ãÀÖ
‡ãŠÌãPã ‡ãñŠ Ôã½ããĴã □‡ãŠ Êãñ|ããè Öö ý ¾ãÖ °ããÖÀ ‡ãŠãè Ýâĳñ ‡ãŠ
‡ãŠãñ 'ããĴããè ‡ãñŠ ,ãĴªÀ ĴãÖãé 'ãÖüĴãĴãñ ªñ|ããè Öö ý °ã'ãÃŠ ‡ãŠãè
¾ãÖ 'ãÀ|ã •ããüĳñ ½ãò ÔÌãñ>À 'ãÖĴãĴãñ ‡ãñŠ Ôã½ããĴã Öö ý |ããÊãã°ã ¾ãã
çããèÊã ‡ãŠãè Ôã|ãÖ 'ãÀ •ãª |ãã'ã 0°C Ôãñ|ãã Öö, |ããñ Ôã|ãÖ ‡ãñŠ
ĴããèPãñ ‡ãŠã |ãã'ã ÍãĴ¾ã Ôãñ ,ããã£ã‡ãŠ ÀÖ|ãã Öö ,ããõÀ 'ããĴããè Öãè
ÀÖ|ãã Ööý ‡ã<¾ããñããã ‡ãŠ °ã'ãÃŠ ‡ãŠãè 'ãÀ|ã 'ããĴããè ‡ãŠãè ...Ó½ãã
‡ãŠãñ °ããÖÀ ĴãÖãé •ããĴãñ ªñ|ããè (ãäPã"ã 10.3)ý ¾ãÖãè ‡ãŠãÀ¥ã Öö
ãã ‡ãŠ Ýâĳñ 'ãÆªñÍããò ½ãò •ãÊã ½ãò ÀÖĴãñ ÌããÊãñ •ããèÌã-•ãĴĴãì Ôã|ãÖ
'ãÀ °ã'ãÃŠ •ã½ãĴãñ ‡ãñŠ °ããª ¼ããè •ããèããÌã|ã ÀÖ|ãñ Ööý

aaIaEaa³/a‡aŠ ‡aňŠ Â¹a ½aò •aÊa

,aa¹a‡aňŠ ÜaÀ ¹aÀ Øa¹/2aaê ‡aňŠ aa³¶aaò ½aò •a^oa ‡aŠaňfÃ ½aňÖ½aa¶a
 ,aa|aň Öö, |aān „¶a ‡aŠaê ÔaňIaa ½aò ,aa¹a Paaè¶aaè ‡aŠa °a¶aa Òi,aa
 Ía^oaÃ|a ¹aÆÔ|ai|a ‡aŠA|aň Ööy Paaè¶aaè ‡aŠa Ía^oaÃ|a ‡aòŠÔaň °a¶a|aa Öö
 ? ‡aŠ aaØaÊaaÔa (¼aØaaò¶aa) ½aò ,aaÍaÍ³/4a‡aŠ|aa¶aiÔaaÀ •aÊa Êaň|aň
 Öö ,aaòÀ „Ôa¹/2aò ¹aa¶aaè ‡aňŠ ,aa³/4a|a¶aa¶aiÔaaÀ Paaè¶aaè ‡aŠaè
 ½aa^oaa |aÊa °ň|aň Ööy Paaè¶aaè ‡aŠaň Pã¹/2ãPã ‡aňŠ ¹aÀ aaÖÊaa|aň
 Ööy Paaè¶aaè ‡aňŠ °a¶aň •aÊa ½aò Øaa³/4a^oa Ôaň¶aa ÍaiÁ Ôaň •aa|aň Öö
 ,aaòÀ ,a¶a ½aò Paaè¶aaè ‡aňŠ Ôa¹/4aaè °a¶aň Øaa³/4a^oa/aaIaEaaè¶a Ôaň
 •aa|aň Öö (aaPã^oa 10.4)ý •aÊa ½aò Paaè¶aaè ÜaiÊa •aa|aaè Öö |a©aa ‡aŠ
¹aaÀ^oÍaA‡aŠ, ÔiPce aaIaEaa³/4a¶a ¹aEa¹|a Ôaň •aa|aa Ööy fÔa ¹aÆ³/4aānØa
 ½aò •aÊa aaIaEaa³/4a ‡aŠ (ÜaānÊa¶aň IaaÊaa) Öö, Paaè¶aaè aaIaEaa³/4a
 Ööy fÔaaè ¹aÆ ‡aŠaA ,aa¹a •aÊa ½aò ¶a¹/2a ‡aŠ ÜaānÊa ‡aŠA °ñEaòy
 ¶a¹/2a ‡aŠ ¼aaè •aÊa ½aò aaIaEaa³/4a Ööy aa¹aŠ ‡aŠAaè |a©aa ,ã¹/2Êa
 (•aòÔaň- ãÀ>òaaÀ‡aŠ ,ã¹/2Êa, ¶a¹/2a‡aŠ ‡aŠa ,ã¹/2Êa) SJeb #eej ¼aaè •aÊa
 ½aò ÜaiÊa •aa|aň Ööy



aaPã^oa Ôaa0 10.4 Paaè¶aaè ‡aŠa •aÊa ½aò ÜaiÊa¶aa

Ôaān|a Iaa>À ‡aŠaè °aān|aÊa EaañÊa¶aň ¹aÀ ‡aŠ^a/2a Ôaň ¢aaØa
 aa¶a‡aŠÊa|aň °ñEaa ÔaňØaaý ‡aňÔaa ‡a³/4aaò Ôaň|aa Öö ? ¾aÖ ¢aaØa
 •aÊa ½aò ‡aŠa^oa¶a |afÃ,aaù ‡a<Ôaa^of| ØaòÔa ÜaiÊaaè Ôaň¶aň ‡aňŠ
 ‡aŠaA¶a ¹aEa¹|a Ôaň|aň Ööy fÔaaè ¹aÆ‡aŠaÀ •aÊa ½aò ©aañü|aè ½aa^oaa
 ½aò ,aaù ‡a<Ôaaè•a¶a ¼aaè ÜaiÊaaè AÖ|aaè Öö, aa•aÔaÔaň •aÊaaè¾a
 •aaèIa ÍaÔa¶a aa % aŠ³/4aa ‡aŠA|aň Ööy Ô¹aÓ> Öö aa ‡aŠ •aÊa
 ½aò YāñÔa, ³Ia ¾aa ØaòÔa Ôa¹/4aaè ÜaiÊa •aa|aň Ööy •aÊa
 ,aaäfa‡aŠaÍa ¹a^oa©aaò ‡aňŠ aaÊa† ,aPce aaIaEaa³/4a‡aŠ Ööy •aÊa
 ‡aŠñ fÔaaè Øai¶a ‡aňŠ ‡aŠaA¶a •a^oa ÍaÓaaÃ ‡aŠa •aÊa ¹að©Iaaè ¹aÀ
 aaØaÀ|aa Öö |aān ¹að©Iaaè ‡aŠaè aaIaa¹/4a¶a ¹aÀ|aaò Ôaň e¶a|aa Òi,aa
 ¼aíaa¹/2a ‡aňŠ ,a¶a PãÊaa •aa|aa Öö ,aaòÀ ¼aíaa¹/2a ½aò „aaāÖ©a|a
 ‡aŠce Eaa¶a•a ÊaIa¶aaò ‡aŠaň ¼aaè ,a¹a¶aň ½aò ÜaānÊa Êaň|aa Ööy
 fÔaaè ‡aŠaA¶a •aÊa ‡aŠ ÔiIaa ‡aŠÖaè ½aaèYā ,aaòÀ ‡aŠÖaè EaaÀa
 Ôaň •aa|aa Ööy

aa%aŠ³/aa ‡aŠÊaa¹a 10.3

āā†āšŌāāē Ōāāñ|ā †āñš 'āā¶āāē †āšāñ ††āšāāā|ā †āšÀò ý ††āš †āšāē'ā
 ½āò œ¶¶āā †āšāŌā•ā ÊāŌāā†āšÀ fŌāñ āā†āšŌāāē 'āāā ½āò œā¶ā Êāò ý
 ,ā°ā 'āāā †āšāñ āā †āšŌāāē ¼āāē āā|ā'āāfĀ 'āÀ ÀĒā †āšÀ āāŌ'āĒ
 Êāō½'ā 'āĀā |ā°ā |ā †āš Ōā½āĀ †āšÀò, •ā°ā |ā †āš 'āīĀā 'āā¶āāē
 ĪāāŌ'āāē †āš|ā ¶ā Ōāñ •āā† ý †ā<¾āā °ñĒā|āñ Ōō ? 'āāā ½āò †āīšœ
 ,āīāīāñŌā °āPāā ÀŌ|āā Ōō ý ,ā°ā ,āā'ā •āā¶ā Ōā¾āñ Ōō āā†āš •āĒā ½āò
 ,ā¶āñ†āš ŸāñŌā, ³Īā |ā©āā ŌāōŌāāē¾ā 'āā©āĀ ŪāīĒā •āā|āñ Ōō 'āÀ¶āī
 Ōā¼āāē 'āā©āĀ 'āā¶āāē ½āò Ōā½āā¶ā ½āāā ½āò ¶āŌāē ŪāīĒā|āñ Ōō
 •āōŌāñ - ¶ā½ā †āš 'āā¶āāē ½āò 'āīŸāĀ Ā'ā Ōāñ āāīāĒāñ¾ā Ōō, 'āÀ¶āī
 Pāā †āš (Ēāāāü¾āā) †āš½ā āāīāĒāñ¾ā Ōō ý fŌāŌāñ āā¶āŌ †āšŌāĀ
 āā¶ā†āšĒā|āā Ōō āā†āš •āĒā ††āš ŌāāīāĀ¼āāō½ā āāīāĒāñ¾ā†āš |āāñ Ōō
 āā†āš¶āī †āīšœ 'āā©āĀ •āĒā ½āò •¾āā°ā ŪāīĒā|āñ (āāīāĒāñ¾ā) Ōō ,āāōÀ
 †āīšœ 'āā©āĀ •āĒā ½āò †āš½ā ŪāīĒā|āñ Ōō ý •āĒā ½āò ,ā¶¾ā ÊāīāŸā
 •āōŌāñ †āš'āüñ fāāñ¶āñ †āšā Ōāāñ|ā (Ōāāñāā¾ā½ā
 †āšāāāŌ¶āñ Na₂CO₃), Ēāā¶āñ †āšā Ōāāñ|ā (Ōāāñāā¾ā½ā °āāfĀ
 †āšāāāŌ¶āñ NaHCO₃), ,āāā°ā ,āāāfā †āš āāīāĒāñ¾ā |ā©āā āāīāā¼ā¶ā
 Ēāāā¶ā•ā •āōŌāñ āā•ā'Ōā½ā, Ēāāāü¾āā ,āāā°ā †āš½ā āāīāĒāñ¾ā Ōō ý

āā%āš¾āā †āšĒāā'ā 10.4

††āš °ā|āĀ¶ā ½āò 'āā¶āāē Êāò ý fŌāñ ŌāĀ½ā †āšÀòý †ā<¾āā Ōāñ|āā Ōō ?
 'āā¶āāē Ōāñ Īāā¾āī °āīĒā°āīĒāñ †āñš Ā'ā ½āò °āāŌÀ āā¶ā †āšĒā|āāē
 āāĒā¾āāē °ñ|āāē Ōō ý 'āā¶āāē ½āò Īāā¾āī āā½āĒāāē Ōāñ|āāē Ōō, •āāñ
 ŌāĀ½ā †āšĀ¶āñ 'āÀ °āīĒā°āīĒāñ †āñš Ā'ā ½āò °āāŌÀ āā¶ā†āšĒā|āāē Ōō
 ý fŌā Īāā¾āī ½āò ,āāü †āĀāē•ā¶ā Īā †āšā°āĀ¶ā |āfĀ ,āāü †āĀāf|
 āā½āĒāāē Ōāñ|āāē Ōō ý •āĒā ½āò āāīāĒāñ¾ā Īāā¾āī †āšāē ½āāā °āŌ|ā
 Ōāē †āš½ā Ōāñ|āāē Ōōý Ōāā½āā¶¾ā |āā'ā 'āÀ 100 āā½āĒāāē •āĒā ½āò 4
 āā½āĒāāē Īāā¾āī āāīāĒāñ¾ā ÀŌ|āāē Ōō ý āā †āš¶āī ¾āŌ āāīāĒāñ¾ā
 Īāā¾āī •āĒā ½āò 'āā¾āñ •āā¶āñ ĪāāĒāñ •āēīāfāāāĀ¾āāō †āñš āāĒā†
 ,ā|¾ā¶ā „¹¾āāñŌāāē Ōō ý •āĒāē¾ā •āēīā-ā¶āī 'āā¶āāē ½āò ŪāīĒāāē
 Īāā¾āī Ōāñ Ōāē ,āāü†āĀāē•ā¶ā ŌāĒŌŸā †āšÀ†āñš •āāēāīā|ā ÀŌ|āñ Ōō
 ý

'āĒā¾ā: Ōā½āāē †āñš ½āāōŌā½ā ½āò †āš½ā ŌāŌāñ |āāĒā°āāō ½āò
 ½āœāāĒ¾āāü ½āĀ •āā|āāē Ōō, †ā<¾āāō ? |āāĒā°ā †āšā 'āā¶āāē Ōā½āāē
 †āšāē ,āāāfā †āš|āā Ōāñ Ōā½āĀ Ōāñ •āā|āā Ōō āā•āŌāŌāñ 'āā¶āāē ½āò
 ŪāīĒāāē ,āāü †āĀāē•ā¶ā °āāŌÀ āā¶ā †āšĒā •āā|āāē Ōōý
 ,ā¶|ā|ā: Dee@keāmeerpeve keāer keāceer keās keāejCe ½āœāāĒ¾āāü †Īāā
 ,ā¶¾ā •āĒāē¾ā •āēīā ½āĀ¶āñ ÊāŌā|āñ Ōō ý

āā%āš¾āā †āšĒāā'ā 10.5

‡ āŠāâPā ‡ āñŠ † ‡ āŠ °āāè ‡ āŠÀ ‡ āŠā ,āāfāā ¼āāØā •āÊā Ôāñ ¼āÀò ý
 „Ôā½āò ÊāØā¼āØā ,āāfāāè Pā½½āPā Pāāè¶āāè ¶āÊāò ý Pā½½āPā Ôāñ
 Pāāè¶āāè āā½āÊāā¾āò ý °āāè ‡ āŠÀ ½āò ¶āÊāāè Øā¾āāè Pāāè¶āāè ‡ āŠā
 ,āĭāÊāāñ ‡ āŠ¶ā ‡ āŠÀò ý °āāè ‡ āŠÀ ½āò ¶āÊāāè Øā¾āāè Pāāè¶āāè ÜāĭÊā
 •āā|āāè Öö ý ,ā°ā Pāāè¶āāè ‡ āŠāè ,āāōÀ ,āāāfā‡āŠ ½āā°āā °āāè ‡ āŠÀ ½āò
 ¶āÊāò, Pā½½āPā PāÊāā‡āŠ Pāāè¶āāè ‡ āŠāñ ÜāāñÊā|āñ •āā¾āò ý ‡ ā¾āā
 °ñÊā|āñ Öö ? ‡ āĭŠœ °ñÀ °āā Pāāè¶āāè ‡ āŠā •āÊā ½āò ÜāĭÊā¶āā °ā¶ā Ôāñ
 •āā|āā Öö , āāōÀ Pāāè¶āāè °āāè ‡ āŠÀ ‡ āñŠ ½āò °āōÝ¶āñ ÊāØā|āāè Öö
 ý ¾āāā^a fÔāāè āāÔ©āāā|ā ½āò •āÊā ‡ āŠā ,āā¾ā|ā¶ā °āüā āā¾āā •āā¾ā
 |āāñ, °āāè ‡ āŠÀ ‡ āñŠ ½āò °ñ ½āò † ‡ āŠ°ā ÖĭfÃ Pāāè¶āāè ÜāĭÊā •āā|āāè Ööý
 •āÊā ‡ āŠā ,āā¾ā|ā¶ā (½āā°āā)¶ā °āüā ‡ āŠÀ ¾āāā^a •āÊā ‡ āŠā |āā°ā °āüā^a
 |āāñ ¼āāè °āāè ‡ āŠÀ ‡ āñŠ ½āò °ñ ½āò † ‡ āŠ°ā ÖĭfÃ Pāāè¶āāè ÜāĭÊā •āā|āāè
 Ööý ‡ ā¾āā āā¶āÓ‡āŠÓāÃ āā¶ā‡āŠÊā|āā Öö ? •āÊā ‡ āŠāè ½āā°āā |ā©āā
 |āā°ā °āüā¶āñ ½āā ½āā©āāô ‡ āŠāè •āÊā ½āò ÜāĭÊā¶āñ ‡ āŠāè
 àā½ā|āā heÇeÜeŠ °āüā •āā|āāè Ööý

**¶āā°ā ,āāōÀ āāĭāÊā¾ā ‡ āŠ ‡ āŠāè ½āā°āā ‡ āŠā ½āā©āÃ ‡ āŠāè
 āāĭāÊāñ¾ā|āā ½āā ½āÆ¼āāĭā ½āü|āā Öö ý**

•āÊā ‡ āŠā ÇēāāÀ°ā¶ā

āā%āŠ¾āā ‡ āŠÊāā°ā 10.6

•āÊā ‡ āñŠ āāĭāā¾ā¶ā ½āÆā‡āōŠāā|ā‡āŠ Ôāāñ|āāò (•āōÔāñ ĭāÓāāÃ ‡ āŠā
 •āÊā, ‡ āĭŠ†ā ‡ āŠā •āÊā, ¶āāè ‡ āŠā •āÊā) Ôāñ ½āÆā°ā •āÊā ‡ āŠāñ Ôā½āā¶ā
 ½āā°ā ½āò ,āÊāØā-āÊāØā ‡ āŠāúPā ‡ āŠāè ¾āāÊāāè ½āò ÀÇāò ý
 Ôā¼āāè ‡ āŠāúPā ‡ āŠāè ¾āāāāÊā¾āāsb keās peue keāer hetjer cee\$ee
 keāes Jeeef<hele keājves keās yeeo ½āÆ|¾āñ ‡ āŠ ¾āāÊāāè ‡ āŠā
 ,āĭāÊāāñ ‡ āŠ¶ā ‡ āŠÀòý ,āā°ā °ñÇāòÔāñ āā ‡ āŠ Ôā¼āāè ‡ āŠāúPā ‡ āŠāè
 ¾āāÊāāè ‡ āŠā •āÊā ĭāāāāÓā|ā Ôāñ‡āŠ ĭāā¾āĭ½ā¶ĭÊā ½āò PāÊāā •āā|āā
 Öö †ĭāā ‡ āĭŠœ ÝāñÔā ½āā©āÃ ĭāāùPā ØÊāāÔā ½āò ÀÖ •āā|āā Ööý ĭāāùPā
 ØÊāāÔā ½āò ½āÆā°ā ½āā©āāô ‡ āŠāè ½āā°āā,āāò ‡ āŠā ,āĭāÊāāñ ‡ āŠ¶ā
 ‡ āŠÀò ý ‡ ā¾āā °ñÇāā|āñ Öö ? ¶āāè ‡ āñŠ •āÊā ½āò Ôā°āÔāñ ,āāāfā‡āŠ
 |ā©āā ĭāÓāāÃ ‡ āñŠ •āÊā ½āò Ôā°āÔāñ ‡ āŠ½ā ½āā©āÃ ½āÆā°ā Ôāñ|āā Öö
 ý



āāPā"ā Ōāā0 10.5 Ōā½āī³āē •āĒā Ōāñ ¶ā½āāŠ "ā¶āā¶āā

‡ ā<³⁄₄āā āā¶āŌ ‡ āŠŌāĀ āā¶ā ‡ āŠĒā|āā Ōō ? •āĒā ½āō ‡ āīŠœ ¹āā©āĀ
 ŪāīĒāñ Ōāñ|āñ Ōō āā•ā¶ā ‡ āŠāē ½āā"āā •āĒā ‡ āñŠ Ōāāñ|ā ¹āÀ āā¶ā¼āĀÀ
 ‡ āŠÀ|āāē Ōōý ,āāf³⁄₄āñ „Ōā Ōāāñ|ā ‡ āŠāē PāPāāĀ ‡ āŠÀō āā•āŌā½āō
 °āŌī|ā ,āāāfā ‡ āŠ Ąāāā¶ā•ā |ā©āā ĒāīāŸā āāīāĒāñ³⁄₄ā Ōōý †ñŌāā Ōāāñ|ā
 Ōā½āī³ Ōō •āāñ ¹āð©īāāē ‡ āñŠ ĒāŌā¼āŌā 3⁄₄ ¼āāŌā ‡ āŠāñ ,āāPœāāā¹|ā
 āā ‡ āŠ³⁄₄āñ Ōī † Ōōý fŌā •āĒā ½āō ĒāīāŸāāō / Ąāāā¶ā•āāō ,āāāā¹ ‡ āŠāē
 ,ā|³⁄₄āāāfāāŠ ½āā"āā āāīāĒāñ³⁄₄ā Ōāñ|āāē Ōōý ††āŠ Ēāāē>À Ōā½āī³ ‡ āñŠ
 •āĒā ½āō ĒāŌā¼āŌā ¹āō|āāēŌā ŌāĒā½ā Ąāāā¶ā•ā ĒāīāŸā ŪāīĒāñ
 Ōāñ|āñ Ōō •ā"āāā ‡ āŠ ††āŠ Ēāāē>À ¶ā"āē ‡ āñŠ •āĒā ½āō ĒāŌā¼āŌā
 "āñ-|āāē¶ā ŌāĒā½ā Ōāē ĒāīāŸā ŪāīĒāñ Ōāñ|āñ Ōō ý Ōā½āī³ ½āō
 ĒāīāŸāāō ‡ āŠāē ,āāāfā ‡ āŠ ½āā"āā ŪāīĒāāē Ōāñ¶āñ ‡ āñŠ ‡ āŠāÀŸā
 Ōā½āī³āē •āĒā ĄāāĀā Ōāñ|āā Ōōý ,ā"ā ,āā¹ā Ōā½āāā Pāī ‡ āñŠ ŌāōŌāō
 āā ‡ āŠ Ōā½āī³āē •āĒā Ō½āāĀñ āāĒā † ¹āāē¶āñ ¾āāñŌ³⁄₄ā ‡ ā<³⁄₄āāō ¶āŌāē
 Ōō āā¹āŠĀ ¼āāē fŌā •āĒā ‡ āŠāē „¹ā¾āāñāāŌā|āā Ō½āāĀñ āāĒā † Ōōý
 ,āāf³⁄₄āñ •āā¶āñý

Ōā½āī³ •āĒā Ōāñ ¶ā½āāŠ ‡ āōŠŌāñ ¹āĒā¹|ā āā†āŠ³⁄₄āā •āā|āā Ōō ?

Ōā"āŌāñ ¹āŌĒāñ Ōā½āī³āē •āĒā ‡ āŠāñ °āūjñ-°āūjñ ¹āāf¹ā † Īāā •āĒā
 ¹ā½¹āāō ‡ āŠāē ½āā Ōāñ °āūjāē-°āūjāē ‡ ā<³⁄₄āāāāĀ¾āāō ½āō † ‡ āŠ"ā
 ‡ āŠÀ|āñ Ōō, (āāPā"ā 10.5) ĪāāŌ¹ā¶ā ‡ āŠāē ¹āĒāā% āŠ³⁄₄āā Ōāñ Ōā½āī³
 ‡ āŠā •āĒā Īāā|āāīāĀŸā ½āō PāĒāā •āā|āā Ōō |ā©āā ‡ ā<³⁄₄āāāāĀ¾āāō ½āō
 ĒāīāŸā (¶ā½ā ‡ āŠ) Ōāē ĪāñŌā ĀŌ|āā Ōōý fŌā ¶ā½ā ‡ āŠ ‡ āŠāñ † ‡ āŠ"ā
 ‡ āŠÀ|āñ Ōō āā¹āŠĀ Īāī® ‡ āŠĀ ‡ āñŠ Ąāā¶āñ ‡ āñŠ āāĒā † ¹āĒ³⁄₄āāñŌā
 āā†āŠ³⁄₄āā •āā|āā Ōō ý

•āĒā ‡ āŠāē ‡ āŠŸāñÀ|āā

,āā¹ā āā¹āēĒāē ‡ āŠāāā ½āō ¹āū Pāī ‡ āñŠ Ōō āā ‡ āŠ •āāñ •āĒā Ōāā"āī¶ā
 ‡ āñŠ Ōāā©ā ,āāāfā ‡ āŠ āāāŌā "ñ|āñ Ōō, ½āð¹ •āĒā ‡ āŠŌĒāā|āñ Ōō † Īāā
 •āāñ peue Ōāā"āī¶ā ‡ āñŠ Ōāā©ā ,ā¹āñāāā ‡ āðŠ|ā ‡ āŠ½ā āāāŌā "ñ|āñ
 Ōō ‡ āŠŸāñÀ •āĒā ‡ āŠŌĒāā|āñ Ōō ý ,āāf³⁄₄āñ •āā¶āñ āā ‡ āŠ •āĒā ‡ āŠāē
 ‡ āŠŸāñÀ|āā āā†āŠ¶ā ĒāīāŸāāō ‡ āñŠ ŪāīĒā¶āñ Ōāñ Ōāñ|āāē Ōō ? •āĒā

‡ aŠſaè ‡ aŠŸāñÀ|āā ‡ aōŠāāÊĪā³/₄ā¹/₂ā † Īāā ½āōØā¶āāèāāĪā³/₄ā¹/₂ā ‡ āñŠ ŪāīāāÊā|ā ÊāĪāŸā •āōŌāñ - ‡ aōŠāāÊŌā³/₄ā¹/₂ā °āāfĀ ‡ aŠā°āāó¶āñ> {Ca(HCO₃)₂}, ½āōØā¶āāèāāĪā³/₄ā¹/₂ā °āāfĀ ‡ aŠā°āāó¶āñ> {Mg(HCO₃)₂}, ‡ aōŠāāÊŌā³/₄ā¹/₂ā ‡ ā<ÊāññĀāf_i (CaCl₂), ½āōØā¶āāèāāĪā³/₄ā¹/₂ā ‡ ā<ÊāññĀāf_i (MgCl₂), ‡ aōŠāāÊŌā³/₄ā¹/₂ā ŌāÊ¹āñŠ> (CaSO₄) cewieveerefMeÙece meuheāss (MgSO₄)₂, āāāā^a ‡ āñŠ ‡ aŠāÀŸā Ōāñ|āāè Ōō ý •āÊā ½āō „āāāŌ©ā|ā ‡ aōŠāāÊŌā³/₄ā¹/₂ā † Īāā ½āōØā¶āāèāāĪā³/₄ā¹/₂ā ‡ āñŠ āāĪāāā¹/₄ā¶ā ÊāĪāŸāāō ‡ āñŠ ‡ aŠāÀŸā •āÊā ‡ aŠaè ‡ aŠŸāñÀ|āā °āñ 1āÆ ‡ aŠāÀ ‡ aŠaè Ōāñ|āāè Ōō ý

(i) ,āŌ©āā³/₄āāè ‡ aŠŸāñÀ|āā (ii) Ō©āā³/₄āāè ‡ aŠŸāñÀ|āā

(i) ,āŌ©āā³/₄āāè ‡ aŠŸāñÀ|āā

•āÊā ‡ aŠaè ,āŌ©āā³/₄āāè ‡ aŠŸāñÀ|āā „Ōā¹/₂āō ‡ aōŠāāÊŌā³/₄ā¹/₂ā °āāfĀ ‡ aŠā°āāó¶āñ> † Īāā ½āōØā¶āāèāāĪā³/₄ā¹/₂ā °āāfĀ ‡ aŠā°āāó¶āñ> ‡ āñŠ ŪāīÊāñ Ōāñ¶āñ ‡ āñŠ ‡ aŠāÀŸā Ōāñ|āāè Ōōý fŌāñ °īÀ ‡ aŠā¶āñ ‡ āñŠ āāÊā † āā¶ā¹/₂¶āāāÊāāāCEā|ā āāĪāāāfā³/₄āāū ,ā¹¶āā|āñ Ōō -

(‡āŠ) „°āāÊā ‡ aŠÀ

•āÊā ‡ aŠāñ „°āāÊā¶āñ 1āÀ f¶ā¹/₂āō ŪāīÊāñ ‡ aōŠāāÊŌā³/₄ā¹/₂ā °āāfĀ ‡ aŠā°āāó¶āñ> † Īāā ½āōØā¶āāèāāĪā³/₄ā¹/₂ā °āāfĀ ‡ aŠā°āāó¶āñ> „āāĪāÊāñ³/₄ā ÊāĪāŸā † Īāā ‡ aŠā°āā¶ā ĵāfĀ ,āāū‡ā<Ōāāf_i ŌāōŌā ½āō 1āāāĪāāā|āĀ|ā Ōāñ •āā|āñ Ōō ý ,āāāĪāÊāñ³/₄ā ÊāĪāŸā ‡ aŠāñ œā¶ā ‡ aŠÀ ,āÊāŌā ‡ aŠÀ āāÊā³/₄āā •āā|āā Ōōý ‡ aŠā°āā¶ā ĵāfĀ ,āāū‡ā<Ōāāf_i ‡ aŠaè ‡ āīŠœ ½āāāā •āÊā ½āō Ōāè ŪāīÊā •āā|āāè Ōō † Īāā ‡ āīŠœ ½āāāā Īāā|āāĪāÀŸā ½āō PāÊāāè •āā|āāè Ōō ý

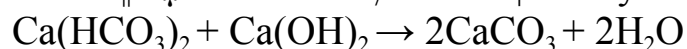


‡ aōŠāāÊŌā³/₄ā¹/₂ā °āāfĀ ‡ aŠā°āāó¶āñ> ‡ āñŠāāÊŌā³/₄ā¹/₂ā ‡ aŠā°āāó¶āñ> ‡ aŠā°āā¶ā ĵāfĀ ,āāū‡ā<Ōāāf_i •āÊā

āāĪāÊāñ³/₄ā ÊāĪāŸā ,āāāĪāÊāñ³/₄ā ÊāĪāŸā

(CEā) Pāī¶āā āā¹/₂āÊāā‡āŠÀ

fŌā āāĪāāāfā ‡ aŠāñ `` ‡ ā<Êāā ‡ aĀŠ āāĪāāāfā'' ‡ aŠŌ|āñ Ōōāý fŌā¹/₂āō •āÊā ‡ āñŠ Ōāā©ā Pāī¶āñ ‡ aŠaè † ‡ aŠ āā¶āāāĪPā|ā ½āāāā āā¹/₂āÊāāfĀ •āā|āāè Ōō āā•āŌāŌāñ •āÊā ½āō ŪāīāāÊā|ā ‡ aŠōāāÊŌā³/₄ā¹/₂ā † Īāā ½āōØā¶āāèāāĪā³/₄ā¹/₂ā ‡ āñŠ °āāfĀ ‡ aŠā°āāó¶āñ> Pāī¶āñ ‡ āñŠ 1āā¶āāè Ca(OH)₂ Ōāñ āā%āŠ³/₄āā ‡ aŠÀ‡āñŠ ,āāāĪāÊāñ³/₄ā ÊāĪāŸā °ā¶āā|āñ Ōō, āā•āŌāñ œā¶ā ‡ aŠÀ ,āÊāŌā ‡ aŠÀ āāÊā³/₄āā •āā|āā Ōō ý fŌā 1āÆ‡āŠāÀ 1āÆā1|ā •āÊā Ōāā°āī¶ā ‡ āñŠ Ōāā©ā çāāŌā °ñ|āā Ōōý



‡ aōšāāēōā³⁄₄ā¹⁄₂ā °āāfĀ ‡ āšā°āāóŕāñ> ‡ aōšāāēōā³⁄₄ā¹⁄₂ā ŌāfĭĒāu ‡ ā<Ōāāfĭ ‡ aōšāāēōā³⁄₄ā¹⁄₂ā
‡ āšā°āāóŕāñ> •āĒā
,āāāīāĒāñ³⁄₄ā ĒāīāŲā

‡ā<³⁄₄āā ,āā¹ā •āāŕāāñ Ōō ?

Īāā|āāīāĀŲā ½āò „,¹āāāŌ©ā|ā ‡ āšā°āāŕā ĵāfĀ ,āāū‡ā<Ōāāfĭ •āĒā Ōāñ
āā%āš³⁄₄āā ‡ āšĀ‡āñš ‡ āšā°āāóāŕā ‡ āš ,ā¹⁄₂Ēā °āŕāā|āāè Ōō ý ³⁄₄āŌ
‡ āšā°āāóāŕā ‡ āš ,ā¹⁄₂Ēā ½āðªā ³⁄₄āā Őāīŕāā 'ā|©āĀ ½āò „,¹āāāŌ©ā|ā
,āāāīāĒāñ³⁄₄ā ‡ aōšāāēōā³⁄₄ā¹⁄₂ā ‡ āšā°āāóŕāñ> Ōāñ āā%āš³⁄₄āā ‡ āšĀ|āā
Ōō āā•āŌāŌāñ •āĒā ½āò āāīāĒāñ³⁄₄ā Ąāāŕā•ā ‡ aōšāāēōā³⁄₄ā¹⁄₂ā
°āāfĀ ‡ āšā°āāóŕāñ> ‡ āšā āāŕā¹⁄₂āĀŲā ‡ āšĀ|āā Ōō ý

(ii) Ō©āā³⁄₄āāè ‡āšŲāñĀ|āā

•āĒā ‡ āšāè Ō©āāfĀ ‡ āšŲāñĀ|āā •āĒā ½āò ½āðŌāŕāāèāāīā³⁄₄ā¹⁄₂ā
‡ ā<ĒāāñĀāfĭ (MgCl₂), ½āðŌāŕāāèāāīā³⁄₄ā¹⁄₂ā ŌāĒ¹āšñ> (MgSO₄),
‡ aōšāāēōā³⁄₄ā¹⁄₂ā ‡ ā<ĒāāñĀāfĭ (CaCl₂)|ā©āā ‡ aōšāāēōā³⁄₄ā¹⁄₂ā ŌāĒ¹āñš>
(CaSO₄) ĒāīāŲā ŪāīĒāñ ĀŌŕāñ ‡ āñš ‡ āšĀĀŲā Ōāñ|āāè Ōōý Ō©āā³⁄₄āāè
‡ āšŲāñĀ|āā āāŕā¹⁄₂ŕāāāĒāāāĄā|ā āāīāāāfā Ōāñ ªĪĀ ‡ āšāè •āā|āāè Ōō : -

(‡āš) ūāāīāŕā Ōāāñĵā 'āĀ

‡ āš¹āūĵā ūāāñŕāñ ‡ āñš Ōāāñĵñ ‡ āšā ĀāŌāā³⁄₄āāāŕā ‡ āš ŕāā¹⁄₂ā
Ōāāñāāĵ³⁄₄ā¹⁄₂ā ‡ āšā°āāóŕāñ> (Na₂CO₃)Ōō ý fŌā ‡ āšāè † ‡ āš āāŕāāāīāŐā|ā
½āāªā Ō©āā³⁄₄āāè ‡ āšŲāñĀ|āā ĪāĒĒāñ •āĒā ½āò ĵāĒā ‡ āšĀ „ªāĒā Ēāñ|āñ
Ōōý •āĒā ½āò „,¹āāāŌ©ā|ā ŪāīĒāñ Ōī † ĒāīāŲā (CaCl₂, MgCl₂) ,āāāª
ūāāīāŕā Ōāāñĵñ Ōāñ āā%āš³⁄₄āā ‡ āšĀ‡āñš ,āāāīāĒāñ³⁄₄ā ĒāīāŲā °āŕāā|āñ
Ōō, āā•āŕŌò Ąāŕā‡āšĀ ,āĒāŌā ‡ āšĀ āāĒā³⁄₄āā •āā|āā Ōō ý fŌā 'āĒ‡āšĀ
¹āĒā¹ā •āĒā Ōāā°āīŕā ‡ āñš Ōāā©ā ĄāāŌā ªñ|āā Ōōý

$MgCl_2 + Na_2CO_3 \rightarrow 2NaCl + MgCO_3$

½āðŌāŕāāèāāīā³⁄₄ā¹⁄₂ā ‡ ā<ĒāāñĀāfĭ ūāāīāŕā Ōāāñĵā Ōāāñāāĵ³⁄₄ā¹⁄₂ā ‡ ā<ĒāāñĀāfĭ
½āðŌāŕāāèāāīā³⁄₄ā¹⁄₂ā ‡ āšā°āāóŕāñ>
(•āĒā ½āñā ,āāāīāĒāñ³⁄₄ā)

hejcÙegefšš efJeefOe Ûee efpeÙeesueeFš efJeefOe

Ùen efJeefOe DeeÙeve efJeefveceÙe efmeĒevle hej DeeŌeeefĵle nw~
efpeÙeesueeFš Ûee hejcÙegefšš keâe hetje veece meesef[Ùece
SuÙegefceefveÙece efmeefuekeâšš nw efpeemekeâe
met\$e Na₂Al₂Si₂O₈.xH₂O nw efpeemes Na₂Z mes Yeer heÇcoefMe&le keâĵles
nwb pene@b Z=Al₂Si₂O₈.xH₂O peue ces keâ"esjlee Glhevve keâĵves Jeeues
keâwefumeÙece Ca²⁺ Je cewiveerefeMeÙece Mg²⁺ DeeÙevees keâe
efpeÙeesueeFš cesb GheefmLele meesef[Ùece Na⁺DeeÙeve mes
efJeefveceÙe nes peelee nw~ efpememes peue cesb efJeuesÙe

meesef[Ùece keâs ueJeCe yeve peeles nwb Deewj peue kêær kêâ"esjlee
 Glhevve venerb kêâjles Fme heÇkeâej ce=og peue heÇehle nes peelee nw
 Fme efJeefOe Éeje peue kêær mLeeÙeer Deewj DemLeeÙeer oesveesb
 heÇkeâej kêær kêâ"esjlee otj kêær pee mekeâleer nw~

‡ãŠÿãñÀ •ãÊã ,ã'ãñàãã‡ãðŠ|ã ‡ãŠ½ã ,,¹ã³⁄ããñØããè Öö ?

ãä%ãŠ³⁄ãã ‡ãŠÊãã¹ã 10.7

¹ãñ ¹ã|ããèÊãñ Êãñ ‡ãŠÀ ¹ãÖÊãñ ¹ã|ããèÊãñ ½ãð ½ãð¹ ¹ãÊã †Ìãã ¹ÖãÀñ
 ¹ã|ããèÊãñ ½ãð ‡ãŠÿãñÀ •ãÊã °ãÀã°ãÀ ½ãã·ãã ½ãð ¼ãÀ °òý ¹ã|ããèÊããð
 ‡ãñŠ •ãÊã ‡ãŠãñ f|ã¶ãã ,,°ãÊãð ãã ‡ãŠ ¹ã|ããèÊãñ ‡ãŠã ¹ãÌÀã-¹ãÌÀã •ãÊã
 ,,°ãÊã ‡ãŠÀ ÌããÖ¹ã ½ãð ¹ããÀÌããã¹ã|ã Öãñ‡ãŠÀ Ìãã|ããÌãÀã ½ãð ÞãÊãã
 •ãã³⁄ãý fÔã ¹ãÆãã%ãŠ³⁄ãã ‡ãŠãñ ÞããÀ-¹ããúÞã °ããÀ ‡ãŠÀð, †Ìãã ¹ãñ¶ããð
 ¹ã|ããèÊããð ‡ãñŠ ,ã¶¹ã ÌããÊãñ ¼ããÖã |ã©ãã ¹ãÆ³⁄ãì ‡ã<|ã fÄã¶ã¶ã ‡ãŠãè
 ½ãã·ãã,ããð |ã©ãã ÊãØã¶ãñ ÌããÊãñ Ôã¹⁄ã³⁄ã ‡ãŠã ,ãÌãÊããñ ‡ãŠ¶ã
 ‡ãŠÀòý ‡ã³⁄ãã ¹ãñÇã|ãñ Öö ?



ããÞã¹ã Öãã0 10.6 •ãÊãÌããÖ¹ã ‡ãŠã ÖããÜã¶ã¶ã

ãã•ãÖã ¹ã|ããèÊãñ ½ãð ½ãð¹ ¹ãÊã ©ãã ,,Öã¹⁄ãð †‡ãŠ ÖÊ ‡ãŠãè Öããè
 Öã¹ãñŠ¹ã ¹ã¹ãüjãè •ã¹⁄ããè Öö •ãñ ãã‡ãŠ Öã©ã Öãñ Öãè Öãã¹ãŠ ‡ãŠãè •ãã
 Öã‡ãŠ|ããè Öö ãã‡ãŠ¶ãì ãã•ãÖã ¹ã|ããèÊãñ ½ãð ‡ãŠÿãñÀ •ãÊã ©ãã ,,Öã¹⁄ãð
 ,ããã|ã ‡ãŠÿãñÀ ¹ã¹ãüjãè •ã¹⁄ã ØãfÄ Öö ãã•ãÖãñ ¹ãÀ ‡ãŠÀ¶ãñ ‡ãñŠ ããÊã†
 ,,Öãñ (¹ã¹ãüjãè ‡ãŠãñ) ãã‡ãŠÖããè ¶ãì‡ãŠãèÊããè Þããè•ã •ãðÖãñ -Þãã‡ãìŠ
 ,ãããã¹ã Öãñ ÇãìÀÞã¶ã¶ã ¹ãüjãã Öö, Öãã©ã Öãè Öãã©ã ‡ãŠÿãñÀ •ãÊã
 ‡ãŠãñ ,,°ãÊã¶ãñ ‡ãñŠ ããÊã† ½ãð¹ •ãÊã ‡ãñŠ ,,°ãÊã¶ãñ ‡ãŠãè ,ã¹ãñããã
 ,ããããã‡ãŠ fÄã¶ã¶ã ‡ãŠãè ,ããÌã¹⁄ã‡ãŠ|ãã Öãñ|ããè Ööý
 ³⁄ãÖãè ‡ãŠãÀã Öö ãã‡ãŠ ¼ããã¹ã ‡ãñŠ fã¹ã¶ã, °ãã³⁄ãÊãÀãð ,ãããã¹ã ½ãð
 ½ãð¹ •ãÊã ‡ãŠã ¹ãÆ³⁄ããñØã ãã‡ãŠ³⁄ãã •ãã|ãã Öö ý ÜãÀãñò ½ãð ¼ããè
 ‡ãŠÿãñÀ •ãÊã ¹ãÆ³⁄ãì‡ã<|ã Öãñ¶ãñ Öãñ Öãã¹ã¶ã ‡ãŠãè ,ããããã‡ãŠ ½ãã·ãã
 ÇãÞãÃ Öãñ|ããè Ööý Çãã¶ãã °ã¶ãã|ãñ Öã¹⁄ã³⁄ã °ã|ãÃ¶ã ‡ãñŠ ¼ããè|ãÀãè
 ¼ããÖã ½ãð ¹ã¹ãüjãè •ã¹⁄ã •ãã|ããè Öö, ãã•ãÖã‡ãñŠ ‡ãŠãÀã fÄã¶ã¶ã ‡ãŠãè
 ,ããããã‡ãŠ ,ããÌã¹⁄ã‡ãŠ|ãã Öãñ|ããè Ööý

**‡ãŠÿãñÀ •ãÊã ÜãÀñÊãì †Ìãã ,ããð²ããñããÖã ‡ãŠ
 ,,¹ã³⁄ããñØã Öñ|ãì ,ã¶ãì¹ã³⁄ãì‡ã<|ã Öãñ|ãã Öö ý**

,ããÔãlã¶ã

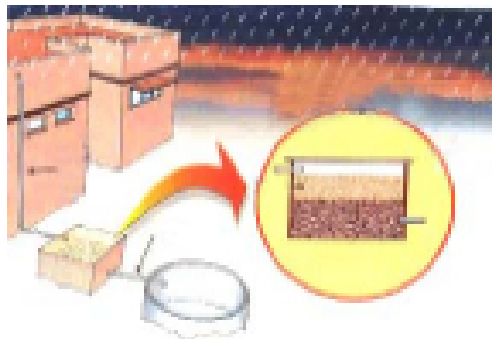
ãã%ãŠ³ãã ¶ãŠÊãã'ã 10.8

ããPã"ã Ôãã0 10.7 Ôãl"lÀ àãñ"ããò Ôãñ •ãÊã Êããlããè ÖlfÃ ½ãããÖÊãã†ã



•ãÊã Ôãñ ¼ãÀãè ††ãŠ ÔããÊã ¾ãã SuÜegceerefveÜece †ãŠãè †ãñŠlãÊããè Êãò, lã©ãã „Ôãñ f|ã¶ãã ØãÀ½ã †ãŠÀò àã†ãŠ lãÖ „ãÊã¶ãñ ÊãØãñ †ãñŠ lãÊããè Ôãñ ÊãØã¼ãØã 25-30 Ôãñ½ããè †ãŠãè ...úPããfÃ 'ãÀ Öã©ã Ôãñ 'ã †ãŠüj †ãŠÀ ††ãŠ ©ããÊããè Êãò (ããPã"ã 10.6) ,ããòÀ Öãñ¶ãñ lããÊããè àãlããã¼ã¶ã 'ãÆãã %ããŠ³ãã,ããò †ãŠã ,ãŠ³ãã¼ã¶ã †ãŠÀò •ãòÔãñ- †ãñŠlãÊããè ØãÀ½ã Öãñlããè Öö, •ãÊã Ôãñ ¼ãã'ã àã¶ã†ãŠÊãlããè Öö •ãññ ©ããÊããè Ôãñ >†ãŠÀã†ãŠÀ •ãÊã †ãŠãè °ãlããò ½ãò °ãÊã •ãñlããè Ööy fÔãÔãñ Ô'ãÓ> Öãñlãã Öö àã†ãŠ •ãÊã †ãŠãè lããÓ'ã Öãè •ãÊã †ãŠãè ØãòÔããè¾ã ,ãlãÔ©ãã Öö •ãññ Ý¥jã †ãŠÀ¶ãñ 'ãÀ ÔããÜããã¶ãlã Öãñ †ãŠÀ 'ãl¶ã: ³lã (•ãÊã) ½ãò 'ãããÀlãããlãÃlã Öãñ •ãñlããè Ööy fÔã 'ãÆ†ãŠãÀ •ã°ã ³lã †ãŠãñ „Ôã†ãñŠ †ãlã©ã¶ããã†ãŠ lã†ãŠ ØãÀ½ã àã †ãŠ³ãã •ãñlãã Öö lã©ãã àã¶ã †ãŠÊããè lããÓ'ã †ãŠãñ 'ãl¶ã: Ýãjã †ãŠÀ†ãñŠ 'ãã©ãÃ †ãŠãè Íãl® ,ãlãÔ©ãã 'ãÆãlã †ãŠãè •ãñlããè Öö ¾ãÖ 'ãÆãã%ããŠ³ãã ,ããÔãlã¶ã †ãŠÖÊããlããè Ööy ,ããÔãlã¶ã àãlããããã 'ãÀã 'ãÆ¾ããñÔãlããÊãã ½ãò Ö½ã Íãl® •ãÊã (Deemegle peue) 'ãÆãlã †ãŠÀlãñ Ööy

•ãÊã ÔããÀãã¥ã



ããPã"ã Ôãã0 10.8 lãÓããÃ•ãÊã †ãŠã ÔããØãÆÖ¥ã

lãÓããÃ "ãÉlãl ½ãò ,ãã'ã¶ãñ °ããü⊠ ,ãã¶ãñ †ãŠãè Üã>¶ãã¾ãò °ñÊããè, Ôãl¶ããè ÖãòØããèy ¶ããã¾ããò †ãñŠ 'ãã¶ããè †ãŠã •ãÊãÔlãÀ °ãü⊠¶ãñ †ãñŠ †ãŠãÀ¥ã lãÖÀ ¾ãã Øããúlã ½ãò 'ãã¶ããè 'ãòŠÊã †ãŠÀ ¼ãÀ •ãñlãã Ööy

•ãæèlã-ã¶|ài, ½ã † ãŠã¶ã, ¶ãÀ-¶ãÀãæ °ãäü ½ãò °ãÖ •ãã|ãñ Ööý •ã¶ã-
 •ãæèlã¶ã † ãŠãæ °ãÖ|ã àããã|ã Öãñ|ãæ Ööý 'ãŠÔãÊããò † ãŠãñ ¶ã|† ãŠÔãã¶ã
 'ãÖiâuPã|ãã Ööý °iÔãÀãæ ,ããñÀ ½ãfÃ-ã¶|ã † ãñŠ ½ããÖ ½ãò •ãÊã † ãŠã
 f|ã¶ãã ,ã¼ããlã Öãñ •ãã|ãã Öö ãã†ãŠ 'ãÆãñlã ½ãò •ãÊã † ãŠã Ôãã†ãŠ' 'ãõã
 Öãñ •ãã|ãã Ööý † ãiŠ,ãäú, |ããÊãã°ã, ¶ãÖÀãò † ãŠã •ãÊã ÔãîCEã •ãã|ãã Ööý
 'ãíãî-'ããããæ •ãÊã † ãŠãæ |ãÊããlã ½ãò ¼ã>†ãŠ-¼ã>†ãŠ † ãŠÀ 'ãÆã¶ã ¼ããÖã
 °ñ|ãñ Ööý † ãiŠce Ô©ãã¶ããò ½ãò •ãÊã¼ããlã † ãñŠ † ãŠãÀ¶ã fãÀ|ãæ 'ãŠ>
 •ãã|ãæ Öö, 'ãŠÔãÊãò ÔãîCEã •ãã|ãæ Ööý
 ¾ãÖ † †ãŠ Øã½¼ããæÀ Ôãã†ãŠ' 'ãõã † ãŠã|ãã Öö, ãã•ãÔã½ãò † †ãŠ ,ããñÀ
 Ö½ã ,ããã|ã•ãÊã lãðããÖ> Ôãñ °ãäü 'ãÀ 'ãæãäü|ã Öãñ|ãñ Öö |ãñ °iÔãÀãæ
 ,ããñÀ Ö½ã •ãÊã † ãŠãæ † ãŠ½ãæ Ôãñ ÔãîCEãã 'ãü| •ãã¶ãñ 'ãÀ 'ãæãäü|ã
 Öãñ|ãñ Ööý † ã<¾ãã Ö½ã lãÓããÃ † ãñŠ •ãÊã † ãŠãñ ãã†ãŠÔããæ 'ãÆ†ãŠãÀ
 † † ãŠããã|ã † ãŠÀ † ãñŠ († ãiŠ,ãäú, |ããÊãã°ã, °ããlãü|ãæ ,ãããã † ãŠãñ
 ¼ãÀ † ãŠÀ) Øã½ãæ † ãŠãæ °ãÉ|ãî ½ãò „Ôã •ãÊã † ãŠã „ã¾ããñØã † ãŠÀ
 Ôã†ãŠ|ãñ Öö ? ¾ãÖãæ ãã%ãŠ¾ãã •ãÊã † ãŠã ÔããØãÆÖ¶ã † ãŠÖÊãã|ãæ
 Öö, fÔãæ † ãŠãñ Ö½ã •ãÊã † ãŠãæ CEãñ|ãæ ¼ããæ † ãŠÖ Ôã†ãŠ|ãñ Ööý

•ãÊã ÔããÀã¶ã (•ãÊã † ãŠãæ °ãPã|ã)

,ããf¾ãñ °ñCEãò Ö½ã ,ããòÀ ,ãã'ã ãã†ãŠ|ã¶ã •ãÊã l¾ã©ãÃ °ãÖã °ñ|ãñ Ööý
 ½ãã•ã¶ã † ãŠã|ãñ Ôã½ã¾ã ,ãã'ã¶ãñ °ãÆlã † ãŠãñ fããñ¶ãñ † ãñŠ ããÊã† ¶ãÊã
 † ãŠãæ >ãñ>æ CEãñÊãæ, ½ãã•ã¶ã † ãŠã¶ã lãîÀ ãã†ãŠ¾ãã, •ãÊã ãã¶ãÀ¶ãÀ
 °ãÖ|ãã ÀÖ|ãã Ööý ,ã¶ã•ãã¶ãñ ½ãò ãã † ãŠ|ã¶ã •ãÊã Ö½ã ,ããòÀ ,ãã'ã
 l¾ã©ãÃ °ãÖã °ñ|ãñ Ööý ããlã²ããÊã¾ã ½ãò 'ãã¶ãæ † ãŠãæ >ã † ãŠãæ ½ãò
 ÊãØããæ >ãñãã>¾ããò Ôãñ 'ãã¶ãæ 'ãæ|ãñ Ôã½ã¾ã Ö½ã °ãÖfãã >ã>æ °ã¶ã
 † ãŠã¶ã ¼ãîÊã •ãã|ãñ Ööý ,ã½ãîÊ¾ã •ãÊã °ãÖ|ãã ÀÖ|ãã Ööý Ôãü|†ãŠ 'ãÀ
 ÊãØãñ Òì† ÔããlãÃ•ãã¶ã†ãŠ ¶ãÊããò † ãŠãæ >ãñãã>¾ãã 'ãÆã¾ã: CEãîÊãæ
 ÀÖ|ãæ Ööý ¾ãÖ Ö½ãããæ Êãã'ãÀlããÖæ † ãŠã „ãÖÀ¶ã Ööý Ö½ãò
 † ã<¾ãã f¾ãã¶ã ÀCEã¶ã PãããÖ† ?

ãã † ãŠÔããæ Ô©ãã¶ã 'ãÀ °ãÖ|ãæ ÖìfÃ >ãñ>æ † ãŠãñ °ã¶ã † ãŠã¶ãã
 ,ãã'ã†ãŠ Ôã'ãÔãî¶ã ÖãñØããý

•ãÊã † ãŠã ÔããØãÆÖ¶ã

lãÓããÃ °ãÉ|ãî ½ãò ,ãã'ã¶ãñ æ¹ãÀò Ôãñ, æ|ããò † ãñŠ 'ã¶ãÀãò Ôãñ
 ÊãØãããÀ 'ãã¶ãæ °ãÖ|ãñ Òì† °ñCEãã ÖãñØããý † ã<¾ãã ,ãã'ã¶ãñ † ãŠ¼ããæ
 f¾ãã¶ã ãã³¾ãã Öö, ¾ãÖ •ãÊã † ãŠÖãü •ãã|ãã Öö ? ¾ãÖ •ãÊã ¶ããããÊã¾ããò
 Ôãñ °ãÖ † ãŠÀ ÔãæèlãÀ ½ãò l¾ã©ãÃ °ãÖ •ãã|ãã Öö, ¾ãÖãæ •ãÊã
 Ôãü| † ãŠãò ¾ãã ½ããñÖÊÊããò ½ãò ¼ãÀ † ãŠÀ •ãã½ã ÊãØãã °ñ|ãã Ööý
 † ãŠ¼ããæ-†ãŠ¼ããæ ÜãÀò ½ãñò ¼ããæ ¼ãÀ •ãã|ãã Ööý ããlãPããÀ † ãŠÀò
 'ãîÀæ lãÓããÃ °ãÉ|ãî ½ãò 'ãîÀñ °ñlã ½ãò ãã † ãŠ|ã¶ã lãÓããÃ •ãÊã

(‡ ãŠÀãñü|ãñâ ‡ ãŠÀãñü| ÊãæèÀ) Ì¼ã©ãÃ °ãÖ •ãã|ãã Ööý ,ããf¾ãñ
 Ôã½ãçãò fÔã •ãÊã ‡ ãŠãñ Ö½ã ‡ ãöŠÔãñ „ã¾ããñÔã ½ãò Êãã Ôã ‡ ãŠ|ãñ
 Ööý

ÜãÀãò ‡ ãŠãè æ|ããò ‡ ãñŠ ÞããÀãò ‡ ãŠãñ|ããò ¹ãÀ ¹ÊãããÔ> ‡ ãŠ ‡ ãñŠ
 ½ããñ>ñ ¹ããf¹ã ÊãÔãã ³ãèãã•ã† ,ããòÀ •ã½ããè|ã ¹ãÀ ÇããÊããè ¹ãü|ñ Öì¾ãñ
 Ô©ãã|ã ½ãò ‡ ‡ ãŠ |ããÊãã°ã (Ôãããã) ¾ãã >ö‡ ãŠ °ã|ãã Êããèãã•ã†ý ¹ããf¹ããò
 ‡ ãñŠ ¹ãã æ|ã Ôãñ |ããèÞãñ „|ãñ Öì¾ãñ •ãÊã ‡ ãŠãñ Ôãããñ ½ãò ¼ãÀ °ò
 (ããÞãã 10.8)ý |ããè|ã ½ããÖ ‡ ãŠãè ÌãÓããÃ ½ãò ãã‡ ãŠ|ã|ãã •ãÊã ‡ ‡ ãŠããã|ã
 ÔãñÔãã fÔã‡ ãŠã ,ã|ã½ãã|ã ‡ ãŠÀòý fÔã •ãÊã ‡ ãŠã „ã¾ããñÔã ÜãÀ ½ãò
 °ã|ãÃ|ã Ôãã¹ãŠ ‡ ãŠÀ|ãñ, ÌããöÞããÊã¾ã ‡ ãŠãè Ôã¹ãŠãfÃ ‡ ãŠÀ|ãñ,
 °ããÔãÌãã|ããè ½ãò, ¹ãŠÌãÃ ìããñ|ãñ ½ãò, ¹ãÍãì,ããò ‡ ãŠãñ |ãÔÊãã|ãñ ,ããããã
 ‡ ãŠã¾ããò ½ãò ¹ãÆ¾ããñÔã ‡ ãŠÀ Ôã‡ ãŠ|ãñ Ööý fÔã |ãÃ Ôãñ ,ãã¹ã|ãñ
 ãã ‡ ãŠ|ã|ãñ ¹ãñ¾ã •ãÊã ‡ ãŠãè °ãÞã|ã ‡ ãŠÀ Êããèý ‡ ã<¾ãã ,ãã¹ã ‡ ñÔãñ
 ,ããòÀ „ã¾ããò ¹ãÀã •ãÊã ÔãÀããã¥ã ½ãò ÔãÖã¾ã|ãã ‡ ãŠÀ Ôã‡ ãŠ|ãñ Ööã
 ?

‡ ãìŠæ ,ããòÀ ¼ããè •ãã|ãò

ãã ‡ ãŠÔããè-ãã ‡ ãŠÔããè àãñã ½ãò ½ãããÖÊãã,ããò ‡ ãŠãñ ‡ ãŠfÃ ½ããèÊã
 ¹Ì Ôãñ ããÔãÀ ¹ãÀ Üãü|ã (¾ãã ‡ ‡ ãŠ ¹ãÀ ‡ ‡ ãŠ ‡ ãŠfÃ Üãü|ñ) ÀÇã‡ ãŠÀ
 •ãÊã Êãã|ãã ¹ãü|ãã Ööý „|ã|ãñ Ôãè •ãÊã ½ãò „|Öò ÜãÀ ‡ ãñŠ ÔããÀñ
 ‡ ãŠã¾ãÃ ‡ ãŠÀ|ãñ ¹ãü|ãñ Ööý •ãÊã ãã‡ ãŠ|ã|ãã ½ãìÊ¾ãÌãã|ã Öö, ‡ ‡ ãŠ-
 ‡ ‡ ãŠ °ãíü³ ‡ ãŠãè ãã‡ ãŠ|ã|ããè ‡ ãŠãè½ã|ã Öö, ‡ ãŠãñfÃ „|ãÔãñ •ãã|ãñý
Ìã°ãÌãÊããè

ãÌããüããæ|ã Undesired
 ,ãÔããÔã|ã Anomalous
 ,ãÔ©ããfÃ Temporary
 ‡ ãŠÝãñÀ|ãã Hardness

,ã¹¾ããÔã ¹ãÆÍ|ã

1. ÔãÖãè ããÌã‡ ãŠÊ¹ã Þãì|ã‡ ãŠÀ ,ã¹¾ããÔã ¹ãÌãÔ|ã‡ ãŠã ½ãò ããÊãããÇã†
 :

(‡ ãŠ) •ã°ã •ãÊã ‡ ãŠãñ 0°C Ôãñ 4°C |ã‡ ãŠ Ôã½ãÃ ãã‡ ãŠ¾ãã •ãã|ãã Öö |ã°ã
 (i) ¹ãÖÊãñ ããÔã‡ ãìŠü|ãã Öö ,ããòÀ |ã°ã ¹ãöŠÊã|ãã Öö (ii) ¹ãöŠÊã|ãã Öö
 (iii) ¹ãÖÊãñ ¹ãöŠÊã|ãã Öö ,ããòÀ |ã°ã ããÔã‡ ãìŠü|ãã Öö (iv) ããÔã‡ ãìŠü|ãã
 Öö

(Çã) f|ã½ãò Ôãñ ‡ ãŠãö|ã •ãÊã ‡ ãñŠ Ôãã©ã |ãñ•ããè Ôãñ ãã‰ ãŠ¾ãã
 ‡ ãŠÀ|ãã Öö -

(i) Ôããñãã¾ã½ã½ã (ii) ‡ ãöŠããÊÌã¾ã½ã
 (iii) ½ãöÔã|ããèããÌã¾ã½ã (iv) ÊããñÔã

(Øã) •ãÊã ‡ãŠãè Ô©ããfÃ ‡ãŠŸãñÀ|ãã ãã‡ãŠÔã‡ãñŠ ‡ãŠãÀŸã Öãñ|ããè Öö

(i) ‡ãŒããÊã^{3/4}ã^{1/2}ã °ããfÃ ‡ãŠã°ããó¶ãñ> (ii) ^{1/2}ãŒÔã¶ããèããÍã^{3/4}ã^{1/2}ã °ããfÃ ‡ãŠã°ããó¶ãñ>

(iii) ‡ãŒããÊã^{3/4}ã^{1/2}ã ^{3/4}ãã ^{1/2}ãŒÔã¶ããèããÍã^{3/4}ã^{1/2}ã ‡ãñŠ ÔãÊ'ãñŠ> ,ããŒÀ ‡ãÊããñÀãf_i (iv) f¶ã^{1/2}ãŒ Ôãñ ‡ãŠãñfÃ ¶ãÖãé

2. ããÀ‡ã<|ã Ô©ãã¶ããò ‡ãŠãè 'ããã|ãÃ ‡ãŠãèãã•ã† -

(‡ãŠ) •ããÔã ÊããñÖñ ‡ãŠã Öö ý

(Œã) •ãÊã ^{1/2}ãŒ Öãf_iÊãñ•ã¶ã |ã©ãã ,ããù ‡ã<Ôããè•ã¶ã ‡ãŠã ,ã¶ãì'ãã|ã Ööý

(Øã) ‡ãŠ 'ãÆ^{1/2}ãìŒã ããìãÊãã^{3/4}ã‡ãŠ Öö ý

(Üã) ,ãÔ©ããfÃ ‡ãŠŸãñÀ|ãã ‡ãŠãè „'ãããÔ©ããã|ã ‡ãñŠ ‡ãŠãÀŸã Öãñ|ããè Öö ý

(Ý) •ãÊã keâer mLeeF& keâ"esjlee ‡ãñŠ 'ãÃã otj ãã‡ãŠ^{3/4}ãã •ãã Ôã‡ãŠ|ãã Öö ý

3. ÔãÖãè ‡ãŠ©ã¶ã ‡ãñŠ ,ããÔãñ ÔãÖãè(□)|ã©ãã ÔãÊã|ã ‡ãŠ©ã¶ã ‡ãñŠ ,ããÔãñ %ãŠãÔã(x) ‡ãŠã ããPã¶Ö ÊãÔããf† -

(‡ãŠ) ‡ãŠŸãñÀ •ãÊã ‡ãŠãñ 'ããè¶ãñ ‡ãñŠ ããÊã† „'ã^{3/4}ããñÔã ^{1/2}ãŒ Êãã¶ãã PãããÖ† ý

(Œã) ,ãããfã ‡ãŠããÍã ŸãñÔã 'ããã©ãÃ ‡ãŠãè ããìãÊãã^{3/4}ã|ãã |ãã'ã °ãüã¶ãñ 'ãÀ °ãüãããè Öö ý

(Øã) •ãÊã ‡ãŠã ‡ã<|ã©ã¶ããã ‡ãŠ 'ãã¶ããè ‡ãŠãè Íãì®|ãã ‡ãŠã 'ãÀãèããŸã ‡ãŠã¶ãñ ^{1/2}ãŒ „'ã^{3/4}ããñÔããè Öö ý

(Üã) Ôã^{1/2}ãì'ãè •ãÊã ^{1/2}ãŒ ,ãããfã‡ãŠ ^{1/2}ãã"ãã ^{1/2}ãŒ ¶ã^{1/2}ã‡ãŠ ÜãìÊãã Öãñ|ãã Öö ý

(Ý) ìããÓ'ã¶ã ‡ãŠãè 'ãÆãã %ããŠ^{3/4}ãã ããñ"ã'ãŠÊã 'ãÀ ãã¶ã^{1/4}ãÃÀ ¶ãÖãé ‡ãŠã|ããè ý

4. •ãÊã ‡ãŠãè ‡ãŠŸãñÀ|ãã ‡ãŠã ‡ã<^{3/4}ãã ‡ãŠãÀŸã Öö ? Ô©ããfÃ ‡ãŠŸãñÀ|ãã ‡ãŒÔãñ 'ãÀ ‡ãŠÀŒÔãñ ?

5. •ããü_iñ ‡ãñŠ ^{1/2}ããŒÔã^{1/2}ã ^{1/2}ãŒ ¶ããã^{3/4}ããò ‡ãñŠ •ãÊã ‡ãŠãè Ôã|ãÖ 'ãÀ °ã'ãŠ •ã^{1/2}ããè Öãñ¶ãñ 'ãÀ ^{1/4}ããè •ãÊã ‡ãñŠ ,ã¶ãÀ ‡ãñŠ 'ãÆãŸããè ‡ãŒÔãñ •ããèããìã ÀÖ|ãñ Öö ?

6.ãã¶ã^{1/2}¶ãefueefKele 'ãÊÍ¶ããò ^{1/2}ãŒ PããÀ-PããÀ 'ãã Ööãý Ôãã‡ãñŠ|ã (∴) ‡ãñŠ °ãã^{3/4}ããèã ,ããñÀ ‡ãñŠ "ãñ 'ããò ^{1/2}ãŒ •ãñ Ôã^{1/2}ãã¶ã|ãã Öö ìãÖãè Ôã^{1/2}ãã¶ã|ãã Ôãã‡ãñŠ|ã (∴) ‡ãñŠ "ãã^{3/4}ããèã ,ããñÀ ‡ãñŠ "ãñ 'ããò ^{1/2}ãŒ Ööý 'ãÆ^{1/3}ãñ‡ãŠ 'ãÆÍ¶ã ^{1/2}ãŒ ‡ãŠ 'ãã Êãì¹|ã Öö ãã•ãÔãñ 'ãÆÍ¶ãìããPã‡ãŠ (?) ããPã¶Ö Ôãñ 'ããã^{3/4}ãã Ôã^{3/4}ãã Ööý 'ãÆÍ¶ãìããPã‡ãŠ ããPã¶Ö ‡ãñŠ Ô©ãã¶ã

$^1\tilde{a}\grave{\text{A}}\ \hat{\text{O}}\tilde{\text{O}}\tilde{a}\grave{\text{e}}\ \acute{\text{I}}\tilde{a}^{\text{oa}}, \tilde{a}^1\tilde{a}\P\tilde{a}\tilde{a}\grave{\text{e}}, \tilde{a}^{1/4^3/4}\tilde{a}\tilde{a}\hat{\text{O}}\tilde{a}\ ^1\tilde{a}\tilde{a}\hat{\text{O}}|\tilde{a}\ddagger\tilde{a}\check{\text{S}}\tilde{a}\ ^{1/2}\tilde{a}\grave{\text{o}}\ \tilde{a}\tilde{a}\hat{\text{E}}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{a}\text{E}\tilde{a}\ddagger - (\hat{\text{A}}\tilde{a}0$
 $^1\tilde{a}\text{Æ}0\ \text{E}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{n}0\ ^1\tilde{a}\hat{\text{A}}\tilde{a}\grave{\text{e}}\grave{\text{a}}\tilde{a}\tilde{a})$
 $(\ddagger\tilde{a}\check{\text{S}}). \bullet\tilde{a}\hat{\text{E}}\tilde{a} : ^3\grave{\text{I}}\tilde{a} : : \bullet\tilde{a}\hat{\text{E}}\tilde{a}\ \grave{\text{I}}\tilde{a}\hat{\text{O}}^1\tilde{a} : ?$
 $(\text{E}\tilde{a}). \bullet\tilde{a}\hat{\text{E}}\tilde{a}\ \ddagger\ \tilde{a}\check{\text{S}}\tilde{a}\grave{\text{e}}\ \hat{\text{O}}\text{C}\tilde{a}\tilde{a}^{3/4}\tilde{a}\tilde{a}\grave{\text{e}}\ \ddagger\ \tilde{a}\check{\text{S}}\ddot{\text{Y}}\tilde{a}\tilde{n}\hat{\text{A}}|\tilde{a}\tilde{a} : \ddagger\ \tilde{a}\grave{\text{o}}\check{\text{S}}\tilde{a}\tilde{a}\hat{\text{E}}\hat{\text{I}}\tilde{a}^{3/4}\tilde{a}^{1/2}\tilde{a}$
 $\ddagger\tilde{a}\langle\hat{\text{E}}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{n}\hat{\text{A}}\tilde{a}f| :: \bullet\tilde{a}\hat{\text{E}}\tilde{a}\ \ddagger\tilde{a}\check{\text{S}}\tilde{a}\grave{\text{e}}, \tilde{a}\hat{\text{O}}\text{C}\tilde{a}\tilde{a}^{3/4}\tilde{a}\tilde{a}\grave{\text{e}}\ \ddagger\tilde{a}\check{\text{S}}\ddot{\text{Y}}\tilde{a}\tilde{n}\hat{\text{A}}|\tilde{a}\tilde{a} : ?$
 $(\text{Ø}\tilde{a}). ^{1/2}\tilde{a}\check{\text{o}}^{\text{a}}\text{i}\ \bullet\tilde{a}\hat{\text{E}}\tilde{a} : \hat{\text{O}}\tilde{a}\tilde{a}^{\text{o}}\tilde{a}\text{i}\P\tilde{a}\ \ddagger\tilde{a}\tilde{n}\check{\text{S}}\ \hat{\text{O}}\tilde{a}\hat{\text{a}}\text{C}\tilde{a}\ \text{ç}\tilde{a}\tilde{a}\text{Ø}\tilde{a} : : \ddagger\tilde{a}\check{\text{S}}\ddot{\text{Y}}\tilde{a}\tilde{n}\hat{\text{A}}\ \bullet\tilde{a}\hat{\text{E}}\tilde{a} : ?$
 $(\ddot{\text{U}}\tilde{a}). \grave{\text{I}}\tilde{a}\acute{\text{O}}\tilde{a}\tilde{a}\hat{\text{A}}\ \bullet\tilde{a}\hat{\text{E}}\tilde{a} : , \tilde{a}\tilde{a}\hat{\text{O}}\tilde{a}\text{i}|\tilde{a}\ \bullet\tilde{a}\hat{\text{E}}\tilde{a} :: \tilde{a}\tilde{a}^{1/2}\tilde{a}\P\tilde{a}\hat{\text{A}}\hat{\text{E}}\tilde{a}\ \grave{\text{I}}\tilde{a}\tilde{a}\rangle\hat{\text{A}} : ?$
 $(\ddot{\text{u}}\text{j}). , \tilde{a}\tilde{a}\hat{\text{O}}\tilde{a}\text{i}|\tilde{a}\ \bullet\tilde{a}\hat{\text{E}}\tilde{a} : , \tilde{a}^1\tilde{a}\tilde{n}^{3/4}\tilde{a} : : ^{1/2}\tilde{a}\check{\text{o}}^{\text{a}}\text{i}\ \bullet\tilde{a}\hat{\text{E}}\tilde{a} : ?$

[back](#)

fṽāšāfÃ :11

Ìlāã³⁄₄āì



Ìlāã³⁄₄āì †āñŠ ,āìlā³⁄₄āìlāāò †āŠā 'āÆāā'āìā'ā ý
Ìlāã³⁄₄āì †āñŠ Üā>†āŠāò ½āò 'āāāÀìā'āÃā ý
,āāù†ā<Ôāāè•āā °āāāāāā ý
Ìlāã³⁄₄āì †āñŠ Üā>†āŠāò †āŠā ,, 'ā³⁄₄āāñØā ý

āā'āèÊāāè † āŠāāā ½āò ,āā'āāñ Ìlāã³⁄₄āì † āñŠ °āāÀñ ½āò 'āūā Ööý
 •āāèlāāāāāÅ³⁄₄āāò † āñŠ āāÊā† •āÊā † āŠāè Öāè ¼āāāāā'ā Ìlāã³⁄₄āì ¼āāè
 •āāèāāìā ÀÖāñ † āñŠ āāÊā† ,āāìāì³⁄₄ā † āŠ Ööý •āÊā † āñŠ āā°āāā |āāñ
 Ö½ā † āìŠœ Üā¥ñ •āāèāāìā'ā ÀÖ Ôā † āŠ|āñ Öö, āā † āŠāā Ìlāã³⁄₄āì † āŠāè
 ,āāìā'āāāÔāāā'ā ½āò † āìŠœ āā'½āāā>āò ½āò Öāè ¹½ā Üāì>āāñ ÊāØā'āā
 Ööý 'āÆ†āðŠāā'ā āāñ Ö½āò Ìlāã³⁄₄āì † āŠā 'āÆāā'ā ¼āā'āÀ Ìlāã³⁄₄āì½ā¥Êā
 † āñŠ Â'ā ½āò ,, 'āÊā°ā † āŠÅā³⁄₄āā Ööý Ìlāã³⁄₄āì ÀāØāÖāèā, ØāāāāÖāèā
 |āāā Ôìāā°Öāèā Öāñ|āāè Ööý
 ,āā'ā † āñŠ † † āŠ ÔāÖ'āāYāè āāñ Ìlāã³⁄₄āì † āñŠ °āāÀñ ½āò
 āāā'½āāāÊāāāÆā'ā |ā³⁄₄ā ,āāāā † āŠ|ā āā † āŠ³⁄₄āñ Ööý ,āā'ā āā † āŠÔā
 |ā³⁄₄ā Ôāñ ÔāÖ½ā'ā Öö ,āāòÀ āā†āŠÔāÔāñ ,āÔāÖ½ā'ā ?

°āā	āŠ'½āāâ	†	āŠ	|ā³⁄₄ā
ÔāÖ½ā'ā/,āÔāÖ½ā'ā				
1.	Ìlāã³⁄₄āì	Ôāāāā	ÜāñÀ|āāè	Ööý
2.	Ìlāã³⁄₄āì	°ā°ā	āāÖāè	|āÊā|āāè Ööý
3.	Ìlāã³⁄₄āì	½āò	¼āāÀ	Ööý
4.	Ìlāã³⁄₄āì †āŠfÃ	ØāòÔāāò †āŠā	āā½āÑā¥ā	Ööý
5.	Ìlāã³⁄₄āì † āŠā † † āŠ Üā> † āŠ	āāāf>Êāñ•āā		
•āÊāāāñ ½āò		ÔāÖā³⁄₄ā†āŠ	Ööý	

½ãã"ãã ½ãò 'ãããÀÌã'ãÃ¶ã Öãñ'ãã ÀÖ'ãã Ööý ,ããf † Ìãã³⁄ãì ½ãò f¶ã‡ãŠãè „'ãããÖ©ããã'ã ‡ãŠã 'ã'ãã ÊãØãã³⁄ãòý

Ìãã³⁄ãì ½ãò •ãÊãÌããÓ'ã ‡ãŠãè „'ãããÖ©ããã'ã

Øããã½ãÃ³⁄ããò ‡ãñŠ ãã¶¶ããò ½ãò •ã"ã ,ãã'ã Íã"ãÃ'ã ½ãò °ã'ãÃŠ ãÊã‡ãŠÀ ãã ‡ãŠÖããè ,ããã'ããã©ã (½ãñÖ½ãñ¶ã) ‡ãñŠ Ôã½ããã ÀÊã'ãñ Öö, ããñ ,ãã'ã¶ãñ "ñÊãã ÖãñØãã ãã ‡ãŠ ããØãÊããÔã ‡ãŠãè °ããÖÀãè Ôã'ãÖ 'ãÀ 'ãã¶ããè ‡ãŠãè œãñ'ãè-œãñ'ãè °ãúí"ò ãã"Êãã³⁄ããè 'ãü'ããè Öö (ããPã"ã 11.2)ý ‡ãŠ¹⁄ããè- ‡ãŠ¹⁄ããè ³⁄ãñ °ãúí"ò Ôã'ãÖ 'ãÀ £ããèÀñ-£ããèÀñ Êãìü"‡ãŠ¶ãñ ÊãØã'ããè Ööý •ãÊã ‡ãŠãè ³⁄ãñ °ãúí"ò ‡ãŠÖãú Ôãñ ,ãã³⁄ããè ? ‡ã<³⁄ãã ³⁄ãñ Íã"ãÃ'ã ‡ãñŠ 'ãã¶ããè Ôãñ ,ãã³⁄ããè? ¶ãÖãéý ³⁄ãñ °ãúí"ò Ìãã³⁄ãì ½ãò „'ãããÖ©ãã'ã •ãÊãÌããÓ'ã Ôãñ ,ãã³⁄ããéý ,ããf† fÔãñ Ôã½ãçãò ý

°ã'ãÃŠ ‡ãñŠ »ì‡ãŠü'ñ



•ãÊã ‡ãŠãè °ãúí"ò

ããPã"ã Ôãã0 11.2

Ìãã³⁄ãì ½ãò •ãÊãÌããÓ'ã ‡ãŠãè ½ãã"ãã ÖÀ 'ãã'ã 'ãÀ „'ãããÖ©ãã'ã ÀÖ'ããè Ööý ÌãÖ Ìãã³⁄ãì •ãñ ããØãÊããÔã ‡ãŠãè Ý¶ãè Ôã'ãÖ ‡ãñŠ Ôã½'ã‡ãÃŠ ½ãò ,ãã'ããè Öö, ÔÌã³⁄ãã Ý¶ãè Öãñ¶ãñ ÊãØã'ããè Öö ,ããòÀ Ìãã³⁄ãì ½ãò „'ãããÖ©ãã'ã •ãÊãÌããÓ'ã ããØãÊããÔã ‡ãŠãè Ý¶ãè Ôã'ãÖ 'ãÀ 'ãã¶ããè ‡ãŠãè °ãúí"ò ‡ãñŠ Á'ã ½ãò ÔããÜããã¶ã'ã (Condense) Öãñ •ãã'ããè Ööý ³⁄ãÖãè °ãúí"ò ,ãã'ã‡ãŠãñ ããØãÊããÔã ‡ãŠãè °ããÖÀãè Ôã'ãÖ 'ãÀ ãã"ÊããfÃ 'ãü'ããè Ööý

ãã%ãŠ³⁄ãã-‡ãŠÊãã'ã 11.1

ÌãÓããÃ ‡ãñŠ ãã¶¶ããò ½ãò Êãü'ã ¶ã½ã ‡ãŠ ‡ãŠã †‡ãŠ ññÊãã ÊãìÊããè Ìãã³⁄ãì ½ãò ÀÊã "ãèãã•ã † , ©ããñü'ñ Ôã½ã³⁄ã ‡ãñŠ 'ãÍPãã'ã ,ãã'ã "ñÊãòÔãñ ãã ‡ãŠ ¶ã½ã ‡ãŠ ‡ãŠãñ ÜãñÀñ Òì † PãüãÀò ,ããñÀ •ãÊã †‡ãŠãã'ã Öãñ •ãã'ãã Ööý ³⁄ãÖ •ãÊã ‡ãŠÖãú Ôãñ ,ãã³⁄ãã ? ,ã'ã¶ãñ Ôãããã©ã³⁄ããò ‡ãñŠ Ôãã©ã ããÌãPããÀ ‡ãŠãèãã•ã † 'ã©ãã ããÌããã ‡ãŠ Ôãñ 'ãìããœ†ý

ãã%ãŠ³⁄ãã-‡ãŠÊãã'ã 11.2

†‡ãŠ ÔãèÊã ‡ãñŠ ããØãÊããÔã ½ãò ‡ãìŠœ °ã'ãÃŠ ‡ãñŠ »ì‡ãŠü'ñ ãÊãò ý ©ããñü'ãè "ñÀ °ãã" "ñÊãò, °ããÖÀãè Ôã'ãÖ 'ãÀ ‡ã<³⁄ãã ãã"ÊããfÃ "ñ'ãã Öö ? •ãÊã ‡ãŠãè °ãúí"ò ãã"ÊããfÃ "ñ'ããè Öö ý fÔããè 'ãÆ³⁄ããñØã ‡ãŠãñ ³⁄ããã" ÌãÓããÃ ‡ãñŠ ½ããòÔã½ã ½ãò ‡ãŠÀò 'ããñ "ãñ¶ããò ½ãò ‡ã<³⁄ãã ‡ãŠãñfÃ ,ã¶ãÀ ãã"ÊããfÃ "ñ'ãã Öö ? ÌãÓããÃ ‡ãñŠ ½ããòÔã½ã ½ãò Ìãã³⁄ãì ½ãò

,ãããfã ‡ ãŠ •ãÊãlããÓ'ã ‡ ãŠãè „,lãããÔ©ãããlã ‡ ãñŠ ‡ ãŠãÀŸã ããØãÊããÔã
‡ ãŠãè °ããÔããè ÔãlãÔ 'ãÀ ,ã'ãñããã ‡ ãðŠlã ,ãããfã ‡ ãŠ •ãÊã ‡ ãŠãè °ãú'ãñã
ããªCEããfÃ °ñlããè Öö ý

**Ô©ãã¶ã ‡ lãâ Ôã½ã¾ã ‡ ãñŠ Ôãã©ã •ãÊãlããÓ'ã ‡ ãŠãè ½ãã"ãã
½ãð 'ãããÀlãlãÃ¶ã**

'ãÆ ‡ ãðŠããlã ½ãð ÖÀ lãã'ã 'ãÀ ¶ããè, lããÊããª ‡ lãâ Ôã½ã¾ã³ ,ããããª ‡ ãñŠ
•ãÊã ‡ ãŠã lããÓ'ã¶ã Öãñlãã ÀÖlãã Ööý ¾ãÖ •ãÊãlããÓ'ã lãã¾ãl ½ãð
ãã½ãÊã •ããlããè Ööý 'ãÆãlã: ‡ ãŠãÊã lãã¾ãl ½ãð •ãÊãlããÓ'ã ‡ ãŠãè ½ãã"ãã
‡ ãŠ½ã Öãñlããè Öö, °ãñ'ãÖÀ ½ãð lãã'ã % ãŠ½ã °ãü¶ãñ ‡ ãñŠ Ôãã©ã
•ãÊãlããÓ'ã ‡ ãŠãè ½ãã"ãã °ãü¶ãñ •ããlããè Ööý °ãÀÖããlã ‡ ãñŠ ãã¶ããð ½ãð
•ãÊãlããÓ'ã ‡ ãŠãè ½ãã"ãã ,ããðÀ ,ãããfã ‡ ãŠ °ãü¶ãñ •ããlããè Ööý
ÀñããØãÔlãã¶ã, °ãã•ãÀ lã 'ãŸãÀ ½ãð lãã¾ãl ½ãð •ãÊãlããÓ'ã ‡ ãŠãè ½ãã"ãã
°ãÖlã ‡ ãŠ½ã Öãñlããè Ööý ‡ ãŠãñÊã ‡ ãŠãlãã ,ããðÀ ½ãl½ªfÃ ½ãð Ôã½ã¾ã³
‡ ãñŠ ãã¶ã ‡ ãŠ Öãñ¶ãñ ‡ ãñŠ ‡ ãŠãÀŸã lãã¾ãl ½ãð •ãÊãlããÓ'ã ‡ ãŠãè
½ãã"ãã ,ãããfã ‡ ãŠ Öãñlããè Ööý °ãÀÖããlã ½ãð f¶ã Ô©ãã¶ããð 'ãÀ ,ãã³Ãlãã
(¶ã½ããè) ,ãããfã ‡ ãŠ Öãñlããè Ööý fÔã 'ãÆ ‡ ãŠãÀ Ö½ã °ñCEãlãñ Öö
ãã‡ãŠ Ô©ãã¶ã ,ããðÀ Ôã½ã¾ã ‡ ãñŠ 'ãããÀlãlãÃ¶ã ‡ ãñŠ Ôãã©ã lãã¾ãl
½ãð •ãÊãlããÓ'ã ‡ ãŠãè ½ãã"ãã ½ãð 'ãããÀlãlãÃ¶ã Öãñlãã Ööý

lãã¾ãl ½ãð ŸãñÔã ‡ ãŠŸããð ‡ ãŠãè „,lãããÔ©ãããlã

‡ ãŠÊ'ã¶ã ‡ ãŠÀð Øã½ããè ‡ ãñŠ ãã¶ããð ½ãð ,ãã'ã ‡ ãŠ °ããª ‡ ãŠ½ãÀñ ½ãð
°ãðŸñ Öö, °Àlãã•ãñ ‡ ãñŠ ãã ‡ ãŠÔããè ããœ³ Ôãñ Ôãl¾ãÃ ‡ ãŠã lãñ•ã
'ãÆ ‡ ãŠãlã ,ãã ÀÖã Öö ,ããðÀ Ôãã½ã¶ãñ 'ãŠlãÃ 'ãÀ ‡ ãŠ ØããñÊã
Pã½ã ‡ ãŠªÀ ããñ"ã °ã¶ã ÀÖã Ööý ããœ³ Ôãñ 'ãŠlãÃ lã ‡ ãŠ ‡ ãŠ
,ããÊããñãã‡ãŠlã 'ã©ã ããªCEãã¾ããè 'ãü¶ãñ Öö, ãã•ãÔã½ãð Pã½ã‡ãŠlãñ Ôì ‡
œãññ-œãñññ ‡ ãŠŸã (ãl¾ã¶ã Ôãlã½ã) lãðÀlãñ Ôì ‡ ããªCEãã¾ããè 'ãü¶ãñ
Ööý ¾ãÖãè Ôãlã½ã ‡ ãŠŸã lãã¾ãl ½ãð „,lãããÔ©ãlã ããlÊã ‡ ãñŠ ‡ ãŠŸã
Öãñlãñ Öö (ããPã"ã 11.3)ý



ããPã"ã Ôãã0 11.3 lãã¾ãl ½ãð ããlÊã ‡ ãñŠ ‡ ãŠŸããð ‡ ãŠãè „,lãããÔ©ãããlã ‡ ãŠã Ôãl¾ãÃ ‡ ãñŠ
'ãÆ‡ãŠãlã ½ãð ,ããÊããñ‡ãŠ¶ã

**Ô©ãã¶ã ‡ lãâ Ôã½ã¾ã ‡ ãñŠ ,ã¶ãlÔããÀ ããlÊã ‡ ãñŠ ‡ ãŠŸããð
‡ ãŠãè ½ãã"ãã ½ãð 'ãããÀlãlãÃ¶ã**

,ãã'ã ãã † ãSÔããè ¶ããè † ãñS ãã † ãS¶ããÀñ ÔãõÀ † ãSÀ ÀÖñ Ööý
,ãPãã¶ã † ãS |ãñ'ã ,ããúããè ,ãã •ãã³⁄ãñ |ãñ ,ãã'ã ,ã¶ãì¹⁄ãìã † ãSÀòÖãñ
ãã † ãS Ìãã³⁄ãì ½ãò £ãìÊã † ãñS † ãS¥ã °ãü⊠ Øã³⁄ãñ Ööý ¾ãÖ ¼ããè
Ôã¹⁄²⁄⁴ãìã Öö ãã † ãS °ããÊãì † ãñS † ãS¥ã |ããèÌãÆ ÌãñÖã Ôãñ ,ãã'ã † ãñS
PãñÖÀñ 'ãÀ ,ãã † ãSÀ ÊãØãò, ÔãããÔã Êãñ¶ãñ 'ãÀ °ããÊãì † ãñS † ãS¥ã
½ãìúÖ † ãñS ,ã¶ãÀ •ãã¶ãñ † ãSã ¿À ÊãØãñ ,ããõÀ ,ãã'ã † ãSã ¹¹⁄²ã Üãì¶ãñ
ÊãØãñý † ãìSce Ôã¹⁄²ã³⁄⁴ã °ãã³⁄⁴ããã ÌãÓããÃ Öãñ •ãã³⁄⁴ã |ãñ ÌãÓããÃ † ãñS
°ãã ÌãÖãè Ìãã³⁄⁴ãì¹⁄²ã¥¿Êã † ãS¹¹⁄²ã ÔÌãPce Öãñ •ãã|ãã Ööý ,ããÔã¹⁄²ãã¶ã ½ãò
‡ãSÖãè £ãìÊã † ãñS † ãS¥ã ããªCEã³⁄⁴ããè ¶ãÖãè 'ãü¿|ãñ Ööý (£ãìã£ãÊãã 'ã¶ã
ããªCEã³⁄⁴ããè ¶ãÖãè 'ãü¿|ãã) ÔãããÔã Êãñ¶ãñ ½ãò ÔãìCEã ,ã¶ãì¹⁄²ãìã Öãñ|ãã
Öö, ‡ã³⁄⁴ããò ? ÌãÓããÃ † ãñS † ãSãÀ¥ã £ãìÊã † ãñS † ãS¥ã ¼ããÀãè Öãñ‡ãSÀ
¶ããèPãñ °ãõÝ •ãã|ãñ Öö ,ããõÀ Ìãã³⁄⁴ãì £ãìÊã † ãñS † ãS¥ããò Ôãñ ½ãì‡ã¿
Öãñ •ãã|ããè Ööý ÔãìCEãñ † Ìãã Àñ|ããèÊãñ àãñ'ããò ½ãò ¼ããè ¼ãìãã¹⁄²ã
‡ãñS ããÀ¥ã † ãñS † ãSãÀ¥ã Ìãã³⁄⁴ãì ½ãò °ãÖìã ,ããã£ã‡ãS ½ãã'ãã ½ãò £ãìÊã
‡ãñS † ãS¥ã 'ãã³⁄⁴ãñ •ãã|ãñ Ööý

£ãì†ú ½ãò ÝãñÔã ‡ãS¥ããò ‡ãSãè „¹ãããÔ©ããã'ã

,ãã'ã¶ãñ ›Èò † ã¿À Ôãñ £ãì,ããú ãã¶ã † ãSÊã|ãñ ¢ñCEãã ÖãñØããý ãã•ãÔã
'ããf'ã Ôãñ £ãì,ããú ãã¶ã † ãSÊã|ãã Öö, „Ôã † ãñS Ýãè † ãS ...¹ãÀ † ãS
⊠‡ã¿‡ãS¶ã Ôãã Êã‡ãSã ÀÖ|ãã Öö •ãñ 'ããf'ã ½ãò ÌãÓããÃ † ãSãè °ãíúãñ
•ãã¶ãñ Ôãñ Àãñ‡ãS|ãã Ööý „Ôããè ⊠‡ã¿‡ãS¶ã ½ãò ‡ãSãÊãñ ÀãØã ‡ãSã
‡ãS 'ãª©ãÃ •ã¹⁄²ã •ãã|ãã Ööý ãã•ã¶ã ÜãÀãò ½ãò £ãì,ããú ãã¶ã † ãSÊã|ãñ
‡ãñS ããÊã† ce|ã 'ãÀ † ãS ããPã¹⁄²ã¶ããè (£ãì,ããú'ã¶ããè) °ã¶ããè Öãñ|ããè Öö,
„Ôã¹⁄²ãò ¼ããè ‡ãSãÊãã 'ãª©ãÃ •ã¹⁄²ãã Öãñ •ãã|ãã Ööý ¢ãè¹ã ‡ãS •ãÊãã
‡ãSÀ ¼ããè ‡ãSã•ãÊã 'ããÀ|ãñ (ª¶ãã|ãñ) Öö (ããPã'ã 11.4)ý ããÌããã¹⁄²ã¶ã
„ªÖÀ¥ããò ½ãò 'ãÆã¹ã ‡ãSãÊãã 'ãª©ãÃ ‡ã³⁄⁴ãã Öö, ‡ãSÖãú Ôãñ ,ãã³⁄⁴ãã
? ÌããÔãìã ½ãò (ªÊã|ãñ ¢ãè¹ã‡ãS Ôãñ, ›õÈ‡ã¿À Ôãñ, £ãìú†ª¶ããè Ôãñ ¾ãã
ãã ‡ãSÔããè ‡ãSãÀCEãã¶ãñ ‡ãSãè ããPã¹⁄²ã¶ããè Ôãñ) 'ãÆã¹ã £ãì†ú ½ãò
,ã¹⁄²ã¶ã Ôãìã¹⁄²ã ‡ãSãªã¶ã ‡ãñS ‡ãS¥ã Öãñ|ãñ Öö, •ãñ ,ãããCEã Ôãñ
ããªCEã³⁄⁴ããè ¶ãÖãè ¢ñ|ãñ Öö,¾ãÖãè ‡ãS¥ã † ãSãã'ã|ã Öãñ‡ãSÀ ‡ãSãÊãñ
'ãª©ãÃ ‡ãñS Â¹ã ½ãò ããªCEã³⁄⁴ããè ¢ñ|ãñ Ööý •ªª ¾ãÖãè £ãì,ããú Ìãã³⁄⁴ãì
½ãò ãã¹⁄²ãÊã •ãã|ãã Öö, |ãñ Ìãã³⁄⁴ãì ½ãò ‡ãSãªã¶ã ‡ãñS Ôãìã¹⁄²ã
‡ãS¥ããò ‡ãSãè „¹ãããÔ©ããã'ã Öãñ •ãã|ããè Ööý



āāpā`ā Ōāā0 11.4 ‡āŠā•āĒā ‡āñŠ Ā`ā ½āò ĲāñŌā ‡āŠŲāāò ‡āŠā •ā½ā¶āā

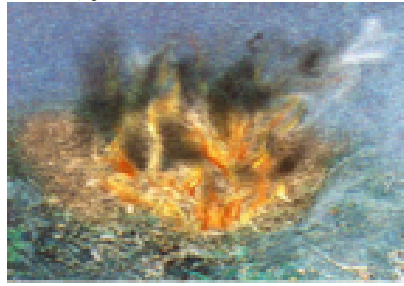
āā•ā¶ā ĪāŌĀāò ½āò •¾āā`ā ĪāāŌ¶ā PāĒā|āñ Ōō, •¾āā`ā „²āāñŌā Ōō, •¾āā`ā āāPā½āā¶ā¾āāú Ōō ĪāŌāú ‡āŠāē Īāā¾āī ½āò ĲāñŌā ‡āŠŲā ,āāāā¶ā ‡āŠ āāĪā²ā½āā¶ā ÀŌ|āñ Ōōý ,ā°ā ,āā`ā Ōā½āāŲā Ōā¾āñ ŌāòŌāñ āā‡āŠ f¶Ōāē ĪāŌĀāò ½āò ¹āñŠ¹āŠü|āò ‡āñŠ ĀāñŌā (ĒāāāŌāāē, ¹½āā |ā©āā >āē0°āāē0) ,āāāā¶ā‡āŠ ‡ā<¾āāò Ōāñ|āñ Ōōý f¶Ōāē Ō©āā¶āāò ½āò ĲŲ; ‡āñŠ āā¶āāò ½āò ‡āŠāñŌĀā ¼āāē •¾āā`ā ¹āü|āā Ōōý

fĀā¶ā¶ā ‡āñŠ •āĒā¶āñ Ōāñ ‡āŠā°āĀ¶ā |āfĀ ,āāü‡ā<Ōāāf;

‡āŠāē ½āā`āā ‡āŠā °āü□āā

ĒāŌā¼āŌā Ōā¼āāē fĀā¶ā¶āò ½āò ‡āŠā°āĀ¶ā „¹āāāŌ©ā|ā Ōāñ|āā Ōō •āāñ Īāā¾āī ½āò „¹āāāŌ©ā|ā ,āāü ‡ā<Ōāāē•ā¶ā ½āò •āĒā ‡āŠĀ ‡āŠā°āĀ¶ā |āfĀ,āāü‡ā<Ōāāf; ŌāòŌā °ā¶āā|āā Ōōý Ēā‡āŠü|āē, ‡āŠŲ;ñ, ‡āŠāñ¾āĒāā, ¹āñ>ĒāñĒā, † Ēā0¹āāē0•āāē0 ‡āñŠ •āĒā¶āñ Ōāñ ‡āŠā°āĀ¶ā |āfĀ,āāü‡ā<Ōāāf; ŌāòŌā „¹ā¶ā Ōāñ|āāē Ōō (āāpā`ā 11.5)ý ĪāāŌ¶āāò |ā©āā ‡āŠāÀĒāā¶āāò Ōāñ āā¶ā‡āŠĒā¶āñ ĪāāĒāñ āā†ú Ōāñ, āāĪāā¼ā¶ā ¹āĒ‡āŠāĀ ‡āñŠ fĀā¶ā¶ā ‡āñŠ •āĒā¶āñ Ōāñ Īāā¾āī ½āò ‡āŠā°āĀ¶ā |āfĀ ,āāü‡ā<Ōāāf; ‡āŠāē ½āā`āā °āü□āāē •āā ÀŌāē Ōōý Ōāāē½āñ¶ā ‡āñŠ ‡āŠāÀĒāā¶āāò, |āā`ā āā°ā•āĒāāēŪāĀāò Ōāñ ‡āŠā°āĀ¶ā |āfĀ,āāü‡ā<Ōāāf; ŌāòŌā ‡āŠāē ,ā¹¾āāāā¶ā‡āŠ ½āā`āā Īāā¾āī½āŲ;Ēā ½āò āā½āĒā ÀŌāē Ōōý Īāō—āāāā¶ā ‡āŠāò ‡āŠā ,ā¶ā½āā¶ā Ōō āā ‡āŠ Īāā¾āī½āŲ;Ēā ½āò ‡āŠā°āĀ¶ā |āfĀ,āāü‡ā<Ōāāf; ŌāòŌā ‡āŠāē ½āā`āā °āü□āāñ Ōāñ |āā`ā ½āò Īāðāā® ‡āñŠ ‡āŠāĀŲā ¼āāāĪāŌ¾ā ½āò āāĒāāē¾ā āāñ`āāò ‡āŠāē °ā¹āŠ āā¹āŪāĒā¶āñ ĒāŌāñŌāāēý āā•āŌāŌāñ Ōā½āī³|ā>āē¾ā āā¶āPāĒāñ fĒāā ‡āŠāò ‡āñŠ Ōā½āī³ ½āò |¹ā •āā¶āñ ‡āŠāē ,āāĪāā ‡āŠā ŌāñŌāāēý ‡āŠā°āĀ¶ā |āfĀ,āāü‡ā<Ōāāf; ŌāòŌā Ōāī¾āĀ ‡āŠāē ...Ō½āā ‡āŠāñ ,āā|āāāĀā ½āò Īāā¹āŌā •āā¶āñ Ōāñ Āāñ ‡āŠ|āāē Ōōý fŌāŌāñ ¹āðŌĪāāē ‡āŠā |āā¹ā½āā¶ā °āü□ ÀŌā Ōōý fŌāñ ŌāĒāē¶ā Ōā,Ōā ¹āĒ¼āāĪā ‡āŠŌ|āñ Ōōý ,āā¹ā ¹āü□ Pāī ‡āñŠ Ōō āā ‡āŠ ¹āñü-¹āāðāñ ¹āĒ ‡āŠāĪā ŌāāĪĒāñŌāŲā ‡āŠāē āā % āŠ¾āā ½āò ‡āŠā°āĀ¶ā |āfĀ,āāü‡ā<Ōāāf; ŌāòŌā ‡āŠā „¹¾āāñŌā ‡āŠĀ|āñ Ōōý ,ā¹ā: Īāā¾āī ½āò ‡āŠā°āĀ¶ā |āfĀ,āāü‡ā<Ōāāf; ŌāòŌā ‡āŠāē °āü□āāē ½āā`āā ‡āŠāñ

Ôãâ|ãìããÊã|ã ‡ãŠÀ¶ãñ ‡ãñŠ ããÊã† ,ããã£ã‡ãŠ Ôãñ ,ããã£ã‡ãŠ 'ãñü;-
'ããõ£ãñ ÊãØãã¶ãñ ÞããããÖ†ý



ããÞã"ã Ôãã0 11.5 Ê‡ãŠü;ãè, ‡ãŠY;ñ ,ãããã" ‡ãñŠ •ãÊã¶ãñ Ôãñ CO₂ ØãõÔã ‡ãŠã °ã¶ã¶ãã
„²ãñØããò Ôãñ ÔãÊ'ãŠÀ ;ãfZ,ããü‡ã<Ôããf; †Ìãã Ôãf;Êãñ•ã¶ã
ÔãÊ'ãŠãf; ‡ãŠãè ½ãã"ãã ‡ãŠã °ãü¶ãã

‡ãìŠœ fÄ£ã¶ã •ãõÔãñ ‡ãŠãñ¾ãÊãã |ã©ãã 'ãñ>ÊãñÊã ½ãò ,ãÊ'ã ½ãã"ãã
½ãò ÔãÊ'ãŠÀ (Øãã£ã‡ãŠ) ,ãìãìãã® ‡ãñŠ Á'ã ½ãò ããìã²ã½ãã¶ã ÀÖ|ãã Ööý
¾ãÖ •ãÊã¶ãñ 'ãÀ ÔãÊ'ãŠÀ |ãfÄ,ããü ‡ã<Ôããf; ØãõÔã °ñ|ãã Ööý
ãã°ã•ãÊããèÜãÀãò, „ÌãÃÀ‡ãŠ |ã©ãã 'ãñ>ÊãñÊã Íããñ£ã‡ãŠ ‡ãŠãÀ£ãã¶ããò
Ôãñ ¼ããè ÔãÊ'ãŠÀ |ãfÄ,ããü ‡ã<Ôããf; ØãõÔã ãã¶ã‡ãŠÊã|ããè Öö ,ããõÀ
Ìãã¾ãì ½ãò ãã½ãÊã|ããè ÀÖ|ããè Ööý 'ãŠãüÔ'ãŠãñããÀ ‡ãŠ ,ã½Êã,
¶ãã¾ãÊãã¶ã |ã©ãã ÔãñÊ¾ãìÊããñ•ã ÀñÌãñ °ã¶ã¶ã¶ãñ ÌããÊãñ ‡ãŠãÀ£ãã¶ããò
Ôãñ ãã¶ã‡ãŠÊã¶ãñ ÌããÊãñ £ã¾ãò ½ãò Ôãf;Êãñ•ã¶ã ÔãÊ'ãŠãf; ØãõÔã
ãã½ãÊããè Ôãñ|ããè Öö ý ¶ããfãã>È ‡ãŠ ,ã½Êã °ã¶ã¶ã¶ãñ ÌããÊãñ |ã©ãã
Þããü"ãè-Ôããñ¶ãñ ‡ãŠãñ Íãì® ‡ãŠÀ¶ãñ ÌããÊãñ ‡ãŠãÀ£ãã¶ããò Ôãñ
¶ããf>Êãñ•ã¶ã |ãfÄ,ããü‡ã<Ôããf; ØãõÔã ãã¶ã‡ãŠÊã|ããè Ööý ¾ãñ ØãõÔãñã
¼ããè Ìãã¾ãì ½ãò ãã½ãÊã|ããè ÀÖ|ããè Ööãý

keâgÚ Deewj Yeer peevesb :

Ìãã¾ãì½ãY;Êã ½ãò „'ãããÖ©ã|ã ÔãÊ'ãŠÀ ;ãfÄ,ããü ‡ã<Ôããf; |ã©ãã
¶ããf>Êãñ•ã¶ã ;ãfÄ,ããü ‡ã<Ôããf; ØãõÔãñã ÌãÓããÃ ‡ãñŠ •ãÊã ½ãò
ÜãñÊã‡ãŠÀ %ããŠ½ãÍã: ÔãÊ'ã<¾ãìããÀ‡ãŠ ,ã½Êã †Ìãã ¶ããfãã>È‡ãŠ
,ã½Êã °ã¶ã¶ã|ããè Ööã ,ããõÀ ,ã½Êããè¾ã ÌãÓããÃ ‡ãŠÀ|ããè Ööý
,ã½Êããè¾ã ÌãÓããÃ Ôãñ 'ããõ£ããò ‡ãŠãè ‡ãŠãñ½ãÊã 'ããã||ã¾ãü
½ãìÀ£ãã •ãã|ããè Öö, £ãñ|ããò ‡ãŠãè ãã½ã>ãè ,ã½Êããè¾ã Ôãñ
•ãã|ããè Öö, ãã•ãÔãÔãñ £ãñ|ããò ‡ãŠãñ Ôãã¶ã Öãñ|ããè Ööý
,ã½Êããè¾ã ÌãÓããÃ Ôãñ Ôããè½ãñ¶ã, ÔããØã½ã½ãÀ (•ãõÔãñ
'ãã•ã½ãÖÊã), fÄ> ‡ãŠãè ½ãìãã|ã¾ããã |ã©ãã f½ããÀ|ãñã †Ìãã ÊãñÔã
,ãããã" ‡ãŠã ¼ããè ããÀYã Öãñ|ãã Ööý

½ãõ|ã •ããèÌããò ‡ãñŠ ,ã'ãããÍãÓ>ãò Ôãñ Ôãf;Êãñ•ã¶ã
ÔãÊ'ãŠãf; (H₂S) ØãõÔã †Ìãã ,ã½ããñã¶ã¾ãã (NH₃) ØãõÔã

‡āŠāē ½āā`āā ‡āŠā °āü⊠āā

,āā'āāāñ Œāñ|āāò ½āò ¾āā Øāāāīā Ōāñ °āāŌÀ āā ‡āŠŌāāē Ō⊠āāā 1āÀ ½āĀñ Òì † •āāāāāāāāò ‡āŠāñ Ōāü|āñ Òì † °ñŒāā ŌāñØāāý fā ‡āñŠ Ōāü|āñ Ōāñ °āŌìā °īŌāĀāā 1āōŠĒā|āāē Ōō ,āāōÀ ,āā'ā āāā‡āŠ °āā‡āŠÀ |āīĀā ,Ōā Ō⊠āāā Ōāñ °īĀ āāā‡āŠĒā •āā|āñ Ōōý ĪāāŌ|āīā ½āò ½āō|ā •āāēĪāāò ‡āñŠ ,ā'āŪā>ā Ōāñ ŌāfĭĒāñ•āā ŌāĒ'āŠāfĭ ØāōŌā |ā⊠ā ,ā'½āāñāāāā¾āā ØāōŌā „|āāā Ōāñ|āāē Ōōý fŌāāē 1āÆ‡āŠāÀ •āāēĪāāī½ā fĀāāā ‡āñŠ •āĒāāñ 1āĀ ŌāfĭĒāñ•āā ŌāĒ'āŠāfĭ ØāōŌā „|āāā Ōāñ|āāē Ōō •āāñ Þāāü°āē ‡āñŠ ,āā'½āīŌāāāāò ‡āŠāñ ‡āŠāĒāā ‡āŠĀ °ñ|āāē Ōōý ½āāāīŌ¾āāò, 1āīāī,āāò ‡āñŠ ½āī`ā ½āò „1āāāŌ⊠āā ¾āīāāĀ¾āā ‡āñŠ ,ā'āŪā>ā Ōāñ ¼āāē ,ā'½āāñāāā¾āā ØāōŌā °āā •āā|āāē Ōōý ,āāōÀ fā ØāōŌāāò ‡āŠāē ½āā`āā Īāā¾āī ½āò °āü⊠āāē ĀŌ|āāē Ōōý

,āāü‡ā<Ōāāē•āā

Ōāāā 1771 fĀ0 ½āò Ōīāāē|ā °ñĪā ‡āñŠ Īāō—āāāāā‡ā‡āŠ `ĪāāēĒāñ" āāñ |ā⊠ā 1774 ½āò ``1āÆāēŌ>Ēāñ" āāñ ½āĀ ‡ā<¾āīāāĀ ‡āŠ ,āāü ‡ā<Ōāāfĭ ‡āŠāñ Øā½āĀ ‡āŠĀ ‡āñŠ †‡āŠ ĀāØāŌāēā ØāōŌā 1āÆā'ā ‡āŠāēý °āā ½āò ``ĒāōĪāāüāāīā¾āñ" āāñ fŌā 1āÆ¾āāñØā ‡āŠāñ °āñŌĀ‡āŠĀ 1āÆā'ā ĀāØāŌāēā ØāōŌā ‡āŠāñ ``āāü ‡ā<Ōāāē•āā" āā½ā āā¾āāý •āōŌāā āā‡āŠ ,āā'ā •āāā|āñ Ōō, Īāā¾āī ½āò „1āāāŌ⊠āā ,āāü‡ā<Ōāāē•āā Ō½āāĀñ •āāēĪāā ‡āñŠ āāĒā † ,ā¾āāā ,āāĪāī¾ā‡āŠ Ōō fŌā‡āñŠ āā°āāā •āāēĪāā ‡āŠāē ‡āŠĒ'āāā Ōāē āāŌāē ‡āŠāē •āā Ōā ‡āŠ|āāē Ōōý ¾āŌ ØāōŌā Ōā¼āāē Ōā•āāēĪāāò ‡āñŠ āāĒā † |āāñ ,āāĪāī¾ā‡āŠ Ōō Ōāē Ōāā⊠ā Ōāē •āĒāāñ ½āò ¼āāē ŌāŌā¾ā ‡āŠ Ōōý ,āāü ‡ā<Ōāāē•āā ‡āŠā ĀāŌā¾āāāā‡ā‡āŠ Ōāā‡āñŠ|ā ``Ō" |ā⊠ā ,āāāāāāā‡āŠ Ōāī`ā ``Ō₂" Ōōý ,āāf¾āñ •āāāāò āā ‡āŠ Ō½ā ,āāü ‡ā<Ōāāē•āā ØāōŌā ‡āōŠŌāñ °āāā Ōā‡āŠ|āñ Ōōý

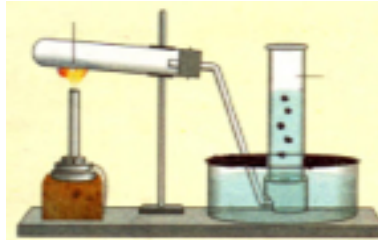
1āÆ¾āāñØāīāāĒāā ½āò ĀāŌāā¾āāāā‡ā‡āŠ ,āāā'½āāā%āŠ¾āā 'āĀ ,āāü‡ā<Ōāāē•āā ØāōŌā °āāāāā

āā%āŠ¾āā-‡āŠĒāā'ā 11.3

†‡āŠ 1āĀŒāāāĒāāē ½āò ŸāñŌā 1āāñ>ōāāīā¾ā½ā ‡ā<ĒāāñĀñ> (KClO₃) |ā⊠ā ,āĒ'ā ½āā`āā ½āò ½āōØāāāē•ā |āfĀ ,āāü‡ā<Ōāāfĭ (MnO<sub>2</sub>)āā½āĒāā ‡āŠĀ Øā½āĀ ‡āŠĀò(āāÞā`ā 11.6), āāā‡ā‡āŠĒāāñ ĪāāĒāē ØāōŌā ‡āŠāñ •āā ½āò †‡āŠāā`ā ‡āŠĀ Ēāōý †‡āŠ ŌāīĒāŌā|āāē ŌīfĀ ½āāāāāŌā ‡āŠāē |āāēĒāāē fŌā‡āñŠ 1āāŌā Ēāñ •ā¾āōý ‡ā<¾āā Ōāñ|āā Ōō? |āāēĒāāē |āāēĪāÆ 1āÆ‡āŠāīā ‡āñŠ Ōāā⊠ā •āĒāāñ ĒāŌā|āāē Ōōý 1āāñ>ōāāīā¾ā½ā

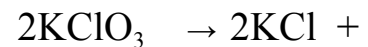
†ã<ÊãñÀñ> †ãŠñ Òã½ãÃ †ãŠÀ¶ññ 'ãÀ ,ãù†ã<Ôããè•ã¶ã ÒãðÔã °ã¶ãããè
Öö ý

'ãñ>ðããÍã¾ã½ã †ã<ÊãñÀñ> + ½ãð¶ããè•ã ¶ãÃ,ãù†ã<Ôããf;
,ãù†ã<Ôããè•ã¶ã



ããPã"ã Ôãã0 11.6 ,ãù†ã<Ôããè•ã¶ã ÒãðÔã †ãŠñ °ã¶ã¶ãã

MnO₂



3O₂↑

'ãñ>ðããÍã¾ã½ã †ã<ÊãñÀñ> †ã

'ãñ>ðããÍã¾ã½ã †ã<ÊãñÀñ> ,ãù†ã<Ôããè•ã¶ã ÒãðÔã

fÔã 'ãÆ†ãŠÀ ÆÔã¾ãã¶ã†ãŠ Ôãññãã Òãñ ,ãù†ã<Ôããè•ã¶ã 'ãÆã¹ã
†ãŠãè •ããããè Öö ,ããðÀ ããããã¾ã,ã ãññããð ½ãð ,,ã¾ãññÔã †ãŠãè •ãã
Ôã†ãŠããè Ööý

,ããðãññããÔã †ãŠ Æã ½ãð ,ãù†ã<Ôããè•ã¶ã Òãã Òãñ 'ãÆã¹ã †ãŠãè
•ããããè Ööý fÔã †ãñŠ ããããã¾ã ½ãð ,ãã¹ã ,,Pã †ãŠããã,ããð ½ãð
•ãã¶ãðÔãñý

fÔã ãã %ã ãŠ¾ãã ½ãð MnO₂ÆÔã¾ãã¶ã †ãŠ ,ãã¾ãã %ã ãŠ¾ãã ½ãð
Ôã¾ãã ¼ããÔã ¶ãÖãè Êãñãã 'ãÀ¶ãì 'ãñ>ðããÍã¾ã½ã †ã<ÊãñÀñ> †ãñŠ
ããããã¶ã †ãŠãè Òãããã †ãŠñ °ããã ãñãã Öö ý †ñÔãñ ÆÔã¾ãã¶ã†ãŠ
'ãã©ãÃ •ãñ ,ãã¾ããã %ã ãŠ¾ãã ½ãð ¼ããÔã ¶ãÖãè Êãñãñ 'ãÀ¶ãì
,ãã¾ããã %ã ãŠ¾ãã †ãŠãè Òãããã †ãŠñ 'ãããÀããããã †ãŠ Æã ãñãñ
Öö, ``,,**'ãÆñÀ†ãŠ'** †ãŠÖÊãããñ Öö ý

,ãù†ã<Ôããè•ã¶ã †ãñŠ 'ãÆ½ãìÆã ¼ããðããããŠ Òãìãã -

(1) ,ãù†ã<Ôããè•ã¶ã ÆÔãÖãè¶ã, ÒããããÖãè¶ã †ãã ÒãããÖãè¶ã ÒãðÔã Öö
ý

(2) Dee@keãmeerpeve mJeÙeb lees vener peuLeer nw hejvleg efkeãmeer
Jemleg keãs peuvees ces meneÙekeã nesleer nw~

(3)¾ãÖ ÒãðÔã Òãã Òãñ ¼ããÆãè Öö ý

(4) ¾ãÖ •ãÊã ½ãð ,ãÊã ãããÊã¾ãã Öö ý •ãÊãã¾ãã •ã¶ãì †ãã 'ããðãñ
•ãããããã ÆÔãñ †ãñŠ ããÊã† 'ããããè ½ãð ÙãìÊããè ,ãù†ã<Ôããè•ã¶ã †ãŠã
,,ã¾ãññÔã †ãŠÀãñ Öö ý

‡ āŠā°āĀ¶ā ĵāfĀ ,āāù ‡ ā<Ôāāfĵ ‡ āŠā 'āÆ¼āāñŌā 'āÆ ‡ āŠāĪā
 ŌāāĪĒāñŌāŸā ½āò Ōāñ|āā Ōōý 'āñũĵ-āāōfāñ 'āÆ ‡ āŠāĪā ‡ āŠāè
 ‚,āāāŌ©āāā|ā ½āñā ‡ āŠā°āĀ¶ā ĵāfĀ ,āāù ‡ ā<Ôāāfĵ |ā©āā •āĒā Ōāñ
 'āÆ ‡ āŠāĪā ŌāāĪĒāñŌāŸā ‡ āŠāè āā % āŠ¼āā 'āĀā ¼āāñ•ā¶ā |ā©āā
 ,āāù‡ā<Ôāāē•ā¶ā ‡āŠā āā¶ā½āāŸā ‡āŠĀ'āñ Ōō ý

ãä%ãš³⁄⁴ãã-‡ãšÊãã¹ã 11.5

‡‡ãš ½ããñ¹⁄²ã°ã||ãæ ‡ãšãñ ‡‡ãš äãØãÊããÔã ‡ãšãè |ãÊããè ½ãò äãPã¹ã‡ãšã
 °ò ý ‡‡ãš Pã¹⁄²ãPã Ąãã||ãñ ÌããÊãã Ôããñ|ã (Ôããñãã|³⁄⁴ã¹⁄²ã °ããfÃ
 ‡ãšã°ããó||ãñ) äãØãÊããÔã ½ãò |ãÊãò |ã©ãã ½ããñ¹⁄²ã°ã||ãæ ‡ãšãñ •ãÊãã °ò
 ý ,ã°ã äãØãÊããÔã ½ãò ½ããñ¹⁄²ã°ã||ãæ ‡ãšãè ,ããfããè ...úPããfÃ |ã ‡ãš
 äãÔãÀ‡ãšã |ãÊãòý ‡ã<³⁄⁴ãã äããĄããfÃ °ñ|ãã Öö ? °ãìÊã°ãìÊãñ äã||ã‡ãšÊã|ãñ
 äããĄããfÃ °ñ|ãñ Öö |ã©ãã ½ããñ¹⁄²ã°ã||ãæ °ãìċã •ãã|ããè Öö ý ‡ã<³⁄⁴ããò ?
 Ąãã||ãñ ÌããÊãã Ôããñ|ã äãÔãÀ‡ãñš ½ãò „¹ãããÔ©ã|ã ‡ããÔããã»‡ãš ,ã¹⁄²Êã
 Ôãñ äã%ãš³⁄⁴ãã ‡ãšÀ‡ãñš ‡ãšã°ãÃ||ã |ãfÃ ,ããù‡ã<Ôããf| ØãòÔã °ã||ãã|ããè
 Ööý •ããñ •ãÊã|ããè ½ããñ¹⁄²ã°ã||ãæ ‡ãšãñ °ãìċãã °ñ|ããè Öö äãPã¹ã 11.7 fÔã
 ØãìŸã ‡ãñš ‡ãšãÀŸã ‡ãšã°ãÃ||ã |ãfÃ ,ããù‡ã<Ôããf| ØãòÔã ‡ãšã
 „¹ã³⁄⁴ããñÔã ,ãããØ||ãíãã¹⁄²ã ‡ãš ³⁄⁴ãã¹ã ½ãò ,ããÔã °ãìċãã||ãñ ‡ãñš äãÊã ‡
 äã‡ãš³⁄⁴ãã •ãã|ãã Ööý ,ããf³⁄⁴ãñ ,ãããØ||ãíãã¹⁄²ã ‡ãš ³⁄⁴ãã¹ã ‡ãñš °ããÀñ ½ãò
 •ãã||ãñý

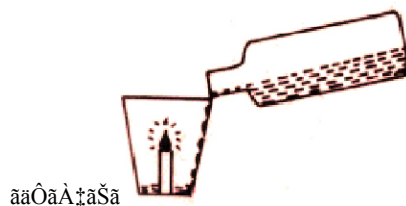
,ãããØ||ãíãã¹⁄²ã‡ãš ³⁄⁴ãã¹ã

fÔã ³⁄⁴ãã¹ã ‡ãšã °ããÔããè ‡ãšãã £ãã|ãì ‡ãšã °ã||ãã °ãñÊã||ãã‡ãšãÀ °ã|ãÃ||ã
 Öö äã•ãÔã¹⁄²ãò Ôããñãã|³⁄⁴ã¹⁄²ã ‡ãšã°ããó||ãñ» ‡ãšã äãìãÊã³⁄⁴ã||ã ¼ããã Ôãñ|ãã
 Öö ý fÔã °ãÀ|ã||ã ‡ãñš ,ã||ã ‡‡ãš œãñ»ãè °ãñÊã||ãã ‡ãšãÀ ÌããèÌããè
 Ôãñ|ããè Öö äã•ãÔã¹⁄²ãò ÔãÊã¹ã<³⁄⁴ãíããÀ‡ãš ,ã¹⁄²Êã ¼ããã •ãã|ãã Öö (äãPã¹ã
 11.8)ý

„¹ã³⁄⁴ããñÔã ‡ãñš Ôã¹⁄²ã³⁄⁴ã fÔã „¹ã‡ãšÀŸã ‡ãšãñ „Êã ‡ãšÀ‡ãñš •ã¹⁄²ããè||ã
 ¹ãÀ ¹ã» ‡ãš °ñ|ãñ Öö ý ¹ã» ‡ãš||ãñ ¹ãÀ ÌããèÌããè »ì» •ãã|ããè Öö ,ããòÀ
 ÔãÊã¹ã<³⁄⁴ãíããÀ ‡ãš ,ã¹⁄²Êã Ôããñãã|³⁄⁴ã¹⁄²ã ‡ãšã°ããó||ãñ» Ôãñ äã%ãš³⁄⁴ãã
 ‡ãšÀ‡ãñš ‡ãšã°ãÃ||ã |ãfÃ ,ããù‡ã<Ôããf| ØãòÔã °ã||ãã|ãã Öö, fÔã ØãòÔã
 ‡ãšã äãœü| ‡ãšãìã •ãÊã||ãñ ÌããÊããè ÌãÔãì ¹ãÀ ‡ãšÀ||ãñ Ôãñ ,ããØã °ãìċã
 •ãã|ããè Ööý

ÊãÊã ÀãØã ‡ãñš ,ãããØ||ãíãã¹⁄²ã ‡ãš ³⁄⁴ãã¹ã Ôã¹⁄⁴ããè ½ãÖ|Ìã¹ãìŸãÃ
 ÔããìãÃ•ããã||ã ‡ãš Ô©ãã||ããò •ãòÔãñ - °ãò ‡ãš, äãÔã||ãñ¹⁄²ããÜãÀ,
 ‡ãšã³⁄⁴ããÊã³⁄⁴ã ,ãããã¹⁄²ãò ÀĄãñ •ãã|ãñ Öö |ãããã‡ãš ¹ìÜãÃ»||ãã Öãñ||ãñ
 ¹ãÀ „Ôã‡ãšã |ã|‡ãšãÊã ¹ãÆ³⁄⁴ããñÔã äã‡ãš³⁄⁴ãã •ãã Ôã‡ãñš ý

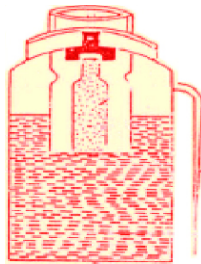
Ąãã||ãñ ÌããÊãã Ôããñ|ã



keâgÚ Deewj Yeer peevesb :

- ØãõÔããè³/₄ã CO₂ ‡ ãŠãñ -57°C |ã ‡ ãŠ Yâ|ã ‡ ãŠÀ¶ãñ 'ãÀ ³/₄ãÖ YãñÔã ,ãlãÔ©ãã ¹/₂ãò 'ãããÀlããã|ãÃ|ã Öãñ •ãã|ããè Öõ ãã•ãÔãñ ``ÍãlÓ‡ãŠ °ã'ãÃŠ" ‡ ãŠÖ|ãñ Öö ý <sup>3</sup>/<sub>4</sub>ãÖ ØããèÊããè ¶ãÖãé Öãñ|ããè 'ãÀ¶|ãl °ã'ãÃŠ •ãõÔããè ããªCEããfÃªªããè Öö ý fÔã ‡ ãŠã ,<sup>1</sup>/<sub>3</sub>ããñØã ``'ãÆÍããè|ã¶ã (Àñãã'ãÆŠ•ãÀñÍã¶ã)" ¹/₂ãò ãã‡ãŠ³/₄ãã •ãã|ãã Öö ý

ÔãÊ'ãªãããÀ‡ãŠ ,ã¹/₂Êã



Ôããããã³/₄ã¹/₂ã

‡ãŠãªãã¶ãñªããÊãªã¶ã

ãäPã"ã Ôää0 11.8,ãããØ¶ãÍãã¹/₂ã‡ãŠ ³/₄ãã"ã

- Ôããñ|ã lãã»À, ‡ ãŠãñÊãã |ã©ãã ,ã¶³/₄ã ¢ããØãªãÀ 'ãñ³/₄ã ¹/₂ãò •ããñ °ãlÊã°ãlÊãñ ããªCEããfÃªªãñ|ãñ Öö lãñ ‡ ãŠã°ãÃ¶ã |ãfÃ,ããù‡ã<Ôããf| ‡ ãñŠ Öãñ|ãñ Öö ý

ÍãªãlãÊããè

,ãããØ¶ã lãã¹/₂ã‡ãŠ ³/₄ãã"ã Fire extinguisher

,ãã³/₄ã|ãã Humidity

,,|Ôã•ãÃ¶ã Excretion

,,ªãÔããè¶ã Neutral

,ã¹/₃/₄ããÔã 'ãÆÍ¶ã

1. ãã¶ã¹/₂¶ãããÊãããCEã|ã 'ãÆÍ¶ããò ¹/₂ãò ÔãÖãè ããlã ‡ ãŠÊ'ã æãù> ‡ ãŠÀ ,ã¹/₃/₄ããÔã 'ãlããÔ|ã‡ãŠã ¹/₂ãò ããÊãããCEã³/₄ãñ :

(‡ãŠ)ªÖ¶ã ¹/₂ãò ÔãÖã³/₄ã|ãã ‡ãŠÀ¶ãñ lããÊããè ØãõÔã Öö -

(i) ‡ãŠã°ãÃ¶ã |ãfÃ,ããù‡ã<Ôããf| (iii) ,ããù‡ã<Ôããè•ã¶ã

(ii) Öãf|Êãñ•ã¶ã (iv) ¶ããf>Êãñ•ã¶ã

(CEã) ãã¶ã¹/₂¶ãããÊãããCEã|ã ¹/₂ãò ‡ãŠãõ¶ã Ôããè ,ããã%ãã³/₄ã ØãõÔã ¶ãÖãé Öö -

(i) ,ããØãÃ¶ã (iii) ãã¶ã³/₄ããù¶ã

(ii) Öãf|Êãñ•ã¶ã (iv) ãã%ããŠ¹¶ã

(Øã) ,ãããØ¶ãíãã½ã ‡ ãŠ ¾ããã ½ãò Ôãñ ‡ ãŠãõ¶ã Ôããè ØãõÔã
ãã¶ã‡ãŠÊã|ããè Öö -

(i) ÔãèããÊã¾ã½ã (iii) ‡ãŠã°ãÃ¶ã |ãfÃ,ããù‡ã<Ôããf|

(ii) ,ããù‡ã<Ôããè•ã¶ã (iv) ¶ããf>Êãñ•ã¶ã

(Üã) Ìãã¾ãì ‡ãñŠ ãã‡ãŠÔã Üã>‡ãŠ ‡ãŠãè ½ããããã 'ãããÀÌã|ãÃ¶ããè¾ã Öö -

(i) •ãÊãÌããÓ'ã (iii) Öãf|Êãñ•ã¶ã

(ii)¶ããf>Êãñ•ã¶ã (iv) ,ããù‡ã<Ôããè•ã¶ã

2. ããÀ‡ã<|ã Ô©ãã¶ããò ‡ãŠãè 'ãíãã|ãÃ ‡ãŠããÀ† -

(‡ãŠ) ¶ãñ ÔãÌãÃ'ãÆ©ã½ã ,ããù‡ã<Ôããè•ã¶ã ØãõÔã °ã¶ããfÃ
ý

(Œã) Ìãã¾ãì ‡ãŠã ,ããÌãÀ¥ã •ããñ 'ãð©Ìããè ‡ãŠãñ ÞããÀãò ,ããñÀ Ôãñ
ÜãñÀ|ããè Öö ‡ãŠÖÊãã|ããè Öö ý

(Øã) Ôããñ|ã Ìãã>À ‡ãŠãè °ããñ|ãÊã ŒããñÊã¶ãñ Ôãñ ØãõÔã
‡ãñŠ °ãìÊã°ãìÊãñ ãã¶ã‡ãŠÊã|ãñ ãã°ŒããfÃ °ñ|ãñ Öö ý

(Üã) ÝãñÔã ‡ãŠã°ãÃ¶ã |ãfÃ,ããù‡ã<Ôããf| ‡ãŠãñ ‡ãŠÖ|ãñ
Öö ý

3. ÔãÖãè ‡ãŠ©ã¶ã ‡ãñŠ ,ããØãñ ÔãÖãè (□) |ã©ãã ØãÊã|ã ‡ãŠ©ã¶ã ‡ãñŠ
,ããØãñ %ããŠãÔã (x) ‡ãŠã ããÞã¶Ö ÊãØããf† -

(‡ãŠ) Ìãã¾ãì ½ãã¶ãìã ãã%ããŠ¾ãã,ããò 'ãÃã 'ãÆ°ããÓã|ã Öãñ|ããè Öö ý

(Œã) Ìãã¾ãì½ãã|Êã ½ãò 21% ¶ããf>Êãñ•ã¶ã „'ãããÔ©ã|ã Öö ý

(Øã) Øã½ããèÃ ‡ãñŠ ½ããõÔã½ã ½ãò ÌãÓããÃ ‡ãŠãè ,ã'ãñããã ‡ãŠ½ã
,ãã³Ã|ãã „'ãããÔ©ã|ã Öãñ|ããè Öö ý

(Ý) ¶ããf>Êãñ•ã¶ã ,ÌãÃÀ‡ãŠ °ã¶ãã¶ãñ ½ãò 'ãÆ¾ãì‡ã<|ã Öãñ|ãã Öö ý

4. ãã¶ã½¶ãããÊãããŒã|ã 'ãÆÍ¶ããò ‡ãñŠ „||ãÀ °ãèãã•ã† -

(‡ãŠ) 'ãÆ¾ããñØãíããÊãã ½ãò ,ããù‡ã<Ôããè•ã¶ã ØãõÔã ‡ãõŠÔãñ °ã¶ããfÃ
•ãã|ããè Öö ? ½ãòØã¶ããè•ã |ãfÃ ,ããù‡ã<Ôããf| ‡ãŠã ØãõÔã ãã¶ã½ãã¥ã
½ãò ‡ã<¾ãã ‡ãŠã¾ãÃ Öö ?

(Œã) ‡ãõŠÔãñ ããÔã® ‡ãŠÀòØãñ ãã ‡ãŠ Ìãã¾ãì ½ãò •ãÊãÌããÓ'ã
„'ãããÔ©ã|ã Öö ý

(Øã) °ãñ ØãõÔã •ããÀãò ½ãò Ôãñ ‡ãŠ ½ãò ,ããù‡ã<Ôããè•ã¶ã ,ããòÀ ‡ãŠ
½ãò ‡ãŠã°ãÃ¶ã |ãfÃ ,ããù‡ã<Ôããf| „'ãããÔ©ã|ã Ööý ‡ãõŠÔãñ 'ã|ãã
ÊãØãã†ãØãñ ãã‡ãŠ ãã‡ãŠÔã •ããÀ ½ãò ‡ãŠãõ¶ã Ôããè ØãõÔã Öö ?

(Üã) ,ãããØ¶ãíãã½ã ‡ãŠ ¾ãããã ‡ãŠã ÔìãÞœ ¶ãã½ããããã ‡ãŠ|ã ããÞããã
°ã¶ã‡ãŠÀ fÔã‡ãñŠ ‡ãŠã¾ãÃ ‡ãŠÀ¶ãñ ‡ãŠãè ããÌãããfã Ôã½ãçããf† ý

(Ý) Ìãã¾ãì½ãã|Êã ½ãò ‡ãŠã°ãÃ¶ã |ãfÃ,ããù‡ã<Ôããf| ‡ãŠãè ½ããããã
°ãü¶ãñ Ôãñ 'ã¾ããÃÌãÀ¥ã 'ãÀ ‡ã<¾ãã 'ãÆ¹ããìã 'ãü| ÀÖã Öö ?

5. ‡ãŠãÀ¥ã Ô'ãÓ> ‡ãŠããÀ† -

(‡ãŠ) À•ããfÃ / ããÊãÖã¹ãŠ ‡ãñŠ ,ã¶ªÀ ½ãúiÖ ☐‡ãŠ ‡ãŠÀ ¶ãÖãé Ôãñ¶ãã
 ÞããããÖ† ý
 (Œã) °ã¶ª ‡ ãŠ½ãÀñ ½ãò ¹ã|©ãÀ ‡ ãñŠ ‡ ãŠãñ¾ãÊãñ Ôãñ
 •ãÊãããè v¡xhBh ¶ãÖãé ÀŒã¶ããè ÞããããÖ† ý
 (Øã) ÎãÔã¶ã † Îãâ ºÖ¶ã ‡ ãŠãè ãã‰ãŠ¾ãã ½ãò ,ããù ‡ ã<Ôããè•ã¶ã ‡ ãŠã
 ãã¶ãÀ¶ãÀ „¹ã¾ããñØã Öãñãã ÀÖãã Öö ¹ãÀ¶ãì Îã¾ã¾ã½ãã;Êã ½ãò
 ,ããù ‡ ã<Ôããè•ã¶ã ‡ ãñŠ ¹ãÆããããã ½ãò ‡ ãŠãñfÃ ¹ãããÀããã¶ã ¶ãÖãé
 Öãñãã ý

[back](#)

fṣṣāšfĀ :12

Êāā¼āªā³¼āṣṣ ṣāāōḑāñ ṣĪāâ •āḥḥāi



**½āāḥḥāiā •āāèĪāḥḥā ṣĀÀ ṣāāōḑāāò ṣĪāâ •āḥḥāi,āāò ṣṣṢā ṣāÆ¼āāĪā ý
ṣāāōḑāāò ṣṣṢā ,āāāā©āĀṣṣ ½āÖĪā ý
Êāā¼āªā³¼āṣṣ •āḥḥāi ý**

ṣāÆĀāā½¼ā ṣṣ ṣṣṢāÊā ½āò ½āḥḥāiÓ³¼ā heÇekeâ=eflekeâ JeeleeJejCecsb jnlee Leey ¼āāñ•āḥḥā ṣṣ ṣṣṢā āāÊā³¼āñ ĪāÖ •āāØāÊāāè •āḥḥāi,āāò ṣṣ ṣṣṢā āāĪā ṣṣ ṣṣṢāÀ ṣṣ ṣṣṢā|āā, ½āāāāÊā³¼āāú ṣṣ ṣṣ ṣṣŪ|āā, ṣṣāāāā³¼āāò ṣṣ ṣṣṢā ŪāāñÔāÊāāò Ôāñ ,āṣṣñ ṣṣ ṣṣṢā ṣṣ ṣṣṢā|āā |ā©āā ṣṣ ṣṣḥḥā-½āĪÊā, ṣṣṢÊā ,āāāāā Çāā|āā ©āā ý •āāḥḥāiāĀāò ṣṣ ṣṣṢāè ÇāāÊā, ṣṣññ|āò ṣṣ ṣṣṢāè āāÊā |ā©āā ṣṣāā|ā³¼āāò Ôāñ ,āṣṣḥḥā |āḥḥā ṣṣṣṣṢā|āā ©āā ý
ḑāāèĀñ-ḑāāèĀñ „Ôāḥḥāñ ṣṣāi,āāò ṣṣ ṣṣṢāñ ṣṣāÊāḥḥāā ÔāāèÇāā ý Ôāā³¼āāñÔā Ôāñ „Ôāñ ṣṣāā PāÊāā āāṣṣ ṣṣāè•ā Ôāñ ḥḥā¼āñ ṣṣāōḑāñ „ṣṣḥḥā Öāñ|āñ Öö, fÔāÔāñ „Ôāṣṣ ṣṣṢā ½āḥḥā ½āò ṣṣāè•ā ṣṣāñḥḥāñ ṣṣ ṣṣṢā āāĪāPāāÀ ,āā³¼āā ,āāōÀ „Ôāḥḥāñ ÔāñÔūi, ḑāāḥḥā, ½āṣṣṣṣṢā ṣṣ ṣṣṢā ṣṣāōḑāñ „Øāā³¼āñ fÔā ṣṣāṣṣṢā ĪāÖ Çāñ|āāè ṣṣ ṣṣṢāḥḥāñ ÊāØāā ý ,āā•ā ¼āāè ĪāÖ ,āṣṣḥḥāñ PāāĀāò ,āāñĀ ṣṣā³¼āñ •āāḥḥāñ ĪāāÊāñ ṣṣāōḑāāò ṣṣ Īāâ •āḥḥāi,āāò ṣṣ ṣṣṢā ṣṣāñÖḥḥā ḥḥāfĀ-ḥḥāfĀ āāĪāāāfā³¼āāò Ôāñ ṣṣ ṣṣṢā ĀÖā Öö ý ṣṣ ṣṣṢāāÖā |ā©āā „ṣṣāāñÔāāè ṣṣāōḑāāñṣṣ ṣṣṢā „ṣṣāḥḥā ,āāōÀ ṣṣāi,āāò ṣṣ ṣṣṢāñ ṣṣāÊāḥḥāñ ṣṣ ṣṣṢāāÖā-ṣṣṢ½āĀ (ṣṣØāÆāèṣṣṢÊPāĀ) ṣṣṢÖÊāā|āā Öö ý
ṣṣāōḑāñ ṣṣ Īāâ •āḥḥāi ½āāḥḥāiā •āāèĪāḥḥā ṣṣ ṣṣṢā ,āāā¼āḥḥā ,āāØā Öö |ā©āā Īāñ Ö½āāĀñ ĪāĀāèÀ ṣṣ ṣṣṢāñ ṣṣāÆ|³¼āāā Īā ,āṣṣāÆ|³¼āāā Āṣ Ôāñ ṣṣāÆ¼āāāāĪāṣ ṣṣṢā|āñ Öö ý

1. ½āāḥḥāiā •āāèĪāḥḥā ṣĀÀ ṣāāōḑāāò ṣĪāâ •āḥḥāi,āāò ṣṣ ṣṣṢā ṣāÆ¼āāĪā :-

PāāĪāÊā, Ôā°āāè, ṣṣṢÊā, ṣṣḑā, ĪāÖā, Pā½āū|ā, ...ḥḥā, ṣṣṢāØā•ā ,āāāāā ṣṣñÔāāè Öāè ,āḥḥāñṣṣ ĪāÖ|āiṣṣ āā•āḥḥāṣṣṢā „ṣṣāāñØā Ö½ā ṣṣāḥḥāṣṣṢā •āāèĪāḥḥā ½āò ṣṣṢā|āñ Öö, ṣṣā³¼āā ,āāṣṣ •āāḥḥā|āñ Öö āāṣṣ ṣṣṢā ṣṣṢÖāú Ôāñ ṣṣāÆṣṣ ṣṣāñ|āāè Öö ?

,āāāfā ṣṣ ṣṣṢāāĪā •āāèĪāfāāĀāè (•āḥḥāi ṣṣ Īāâ ṣṣāōḑāñ) Ö½āāĀñ āāÊā ṣṣ Êāā¼āªā³¼ā ṣṣ ṣṣ Ööý Ôā¼āāè ṣṣāōḑāñ ṣṣ Īāâ •āḥḥāi ÔāāōĪā „ṣṣāāñØāāè

,ã©ãlãã Êãã¼ãªã¼ãªãŠ ¶ãÖãé Öãñ|ãñ Öö ý

‡ãìŠœ 'ããðãñ Ö½ããñ äãÊã¼ãñ Öãã¶ã ‡ãŠãÀ ‡ãŠ Öö - ‡ãìŠœ Öãìã½ã•ããèlã ½ã¶ãìÓ¼ã ‡ãŠãñ |ãñ Öãã¶ã 'ãÖìúPãã|ãñ Öãè Öö, •ã¶ãì,ããð ,ããðÀ 'ããðããð ‡ãŠãñ ¼ããè Öãã¶ã 'ãÖìúPãã|ãñ Öö ,ããðÀ |ãÀÖ-|ãÀÖ ‡ãñŠ ÀãñÖã „|ã¶ã ‡ãŠÀ|ãñ Ööý ‡ãìŠœ 'ãŠÖãÊããð ‡ãŠãñ ¶ãÓ ‡ãŠÀ|ãñ Öö, |ãñ ‡ãìŠœ „¶ã lãÖ|ãì,ããð 'ãÀ „|ã¶ã Öãñ|ãñ Öö ,ããðÀ „¶Öò efJekeâ=le ‡ãŠÀ ãñ|ãñ Öö, äã•ã¶ãªãŠã „ã¼ããñÖã Ö½ã ‡ãŠÀ|ãñ Ööý ‡ãìŠœ 'ããðãñ Æãì•ãÊããÖ, 'ããª ‡ãŠÀ|ãñ Öö - Öãã•ãÀ ÜããÖã ‡ãŠãñ œì •ãã¶ãñ 'ãÀ |lãPã ½ãð Æãì•ãÊããè „|ã¶ã Öãñ •ãã|ããè Ööý ‡ãðŠlããPã ‡ãñŠ Àãð¼ãñ, ‡ãŠPãñ ‡ãŠã•ãì ‡ãñŠ ,ããlãÀãã (ããœÊã ‡ãñŠ) |ã©ãã 'ã'ããè|ãñ ‡ãñŠ ãlã ½ãð ¼ããè ‡ãŠ |ãlã Öãñ|ãã Öö, •ããñ |lãPã ½ãð Æãì•ãÊããè „|ã¶ã ‡ãŠÀ ãñ|ãã Öö ý fÖããè 'ãÆªãŠãÀ ‡ãìŠœ Àãñ½ãããÀãè ‡ãŠãèãð ‡ãñŠ ÊããÀlãñ, Pããèãã¼ããú |ã©ãã Ö'ãã•ã ,ãããã ¼ããè Æãì•ãÊããè „|ã¶ã ‡ãŠÀ|ãñ Ööý

‡ãìŠœ 'ããðãñ (ããÀÖã'ãðPãã, ‡ãìŠããñ) äãlãÖãðÊãñ Öãñ|ãñ Öö - 'ãìlãã ‡ãŠãÊã ½ãð äãlã ‡ãŠãÀãè f¶ã 'ããðããð ‡ãñŠ ÀÖã ½ãð ,ã'ã¶ãñ ãããããð ‡ãŠãñ ãìçãã Êãñ|ãñ ©ãñ, äã•ãÖãÖãñ „¶Öò äãlã ‡ãŠãÀ ‡ãŠãñ ½ããÀ¶ãñ ½ãð ,ããÖãããè Öãñ|ããè ©ããè ý ‡ã¼ãã ,ãã'ã ,ã¶¼ã äãªãŠÖããè •ãÖããèÊãñ 'ããðãñ ‡ãñŠ ãããñ ½ãð •ãã¶ã|ãñ Öö ? 'ããèÊããè ‡ãŠ¶ãñÀ ‡ãŠãè 'ã|ããè |ã©ãã ½ããÀ (,ããªãŠ) ‡ãŠã ãlã ¼ããè •ãÖããèÊãã Öãñ|ãã Öö ý ‡ãŠœ 'ããðããð (¼ãããÖã, 'ããñÖ|ãã |ã©ãã ‡ãŠãñ ‡ãŠãñ ,ãããã) Öãñ ¶ãlããèÊãñ 'ããã©ãã 'ãÆã'ã äãªãŠ¼ãñ •ãã|ãñ Öö- f¶ã 'ããã©ããð ‡ãŠãñ ½ããªãŠ 'ããã©ãã ‡ãŠÖã •ãã|ãã Ööý ¼ãñ ½ããªãŠ 'ããã©ãã ‡ã¼ãã Öö ? ñ ½ããªã ‡ãŠ 'ããã©ããð ½ãð Öããã•ãã,PãÀÖã, ,ã'ãŠãè½ã, ½ããÀ'ãŠãè¶ã, ÖñÀãñf¶ã ‡ãlã ‡ãŠãñ ‡ãŠãè¶ã ¶ãã½ã ‡ãŠ 'ããã©ãã Öãñ|ãñ Ööý ‡ãìŠœ ÊããñÖã ¶ãlãñ ‡ãñŠ äãÊã ‡ã¶ã 'ããã©ããð ‡ãŠã Öãñlã¶ã ‡ãŠÀ|ãñ Öö,•ããñ ÖlããÖ©¼ã ‡ãñŠ äãÊã Öããã¶ãªãŠãÀªãŠ Öãñ|ãã Ööý

½ããªãŠ 'ããã©ããð ‡ãŠã Öãñlã¶ã ÖlããÖ©¼ã ‡ãñŠ äãÊã¼ãñ ,ã¼ã¶ã ÆãlãÀ¶ãªãªãŠ Öö ý

‡ãìŠœ 'ããðãñ •ã¶ãì,ããð ½ãð ÀãñÖã „|ã¶ã ‡ãŠÀ|ãñ Öö - ‡ã¼ãã ,ãã'ã •ãã¶ã|ãñ Öö äãªãŠ ½ã¶ãìÓ¼ã ½ãð ‡ãŠãð¶ã Öãã ÀãñÖã 'ããðããð 'ãÀ „|ã¶ã Öãñ|ãã Öö ?

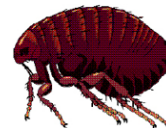
½ã¶ãìÓ¼ããð ½ãð ãã-Æãã•ã, ã½ãã, Öãã•ãã'ã¶ã ‡ãŠlãªãŠãð 'ããã Öãñ|ãã Öö ý ‡ãŠlãªãŠ ‡ãŠ 'ãÆªãŠãÀ ‡ãŠã 'ããðãã Öö ý

'ããðããð ‡ãŠãè Öãè ¼ããúããã •ã¶ãì ¼ããè Ö½ããñ äãÊã ‡ãÖãã¶ã ‡ãŠãÀªãŠ Öö ý ‡ãìŠœ •ã¶ãì •ãÖããèÊãñ Öãñ|ãñ Öö, |ãñ ‡ãìŠœ ãÖãÀãð ‡ãŠãñ ‡ãŠã|ãñ Ööý ‡ã¼ãã ,ãã'ã äãªãŠÖããè äãlãÖãðÊãñ •ã¶ãì

‡ăŠă ¶ăă½ă °ă|ăă Ôă‡ăŠ|ăă Öö ? Ôăăú'ă, äă°ăPœî •ăŃŃăî •ăÖÀăèÊăă
 Öăă|ăă Öö, äă'ăŠÀ ¼ăăè f¶ă •ă¶ăî,ăă ‡ăăŠ äă|ăŌă ‡ăŠă „, 'ă¾ăăŃŌă °ăŌ|ă
 ©ăăü|ăè ½ăă"ăă ½ăă Êăă ‡ăŠÀ ,ăăŌŌăăăăă¾ăăú |ăă¾ăăÀ ‡ăŠÀ¶ăă ½ăă
 Öăă|ăă Ööý °ăÀĂ, ½ăăă½ă ‡ăă <Ĉăăè |ăăă äă°ăPœî ‡ăăŠ įă ‡ăŠ ‡ăŠă
 ,ă¶ăî¼ă|ă °ăŌ|ă ‡ăŠ>î Öăă|ăă Ööý Păăè>ăè, Ĉă>½ăÊă |ăăă ½ăPœÀ ‡ăăŠ
 ‡ăŠă¶ăă Ôăă Ĉăă•ăÊăăè |ăă •ăÊă¶ăă Öăă¶ăă ÊăŌă|ăăè Ööý
 ‡ăİŠœ •ă¶ăî ÀăăŌăă ‡ăăŠ |ăăŌ‡ăŠ Ööý ÀăăŌă |ăăŌ‡ăŠ •ă¶ăî äă‡ăŠŌăă
 ‡ăŠŌ|ăă Öö ?
 •ă¶ăî,ăăă ÀăăŌăă ‡ăăŠ jksxkŸăî,ăă ‡ăăŠă † ‡ăŠ •ăŌăÖ Ōăă
 °İŌăĂăè •ăŌăÖ 'ăŃŠÊăă|ăă Ōăă, „¶ŌŌ ÀăăŌă |ăăŌ‡ăŠ •ă¶ăî ‡ăŠŌ|ăă
 Öö ý ½ăă‡ăă <Ĉăăè, ½ăPœÀ ,ăăăăă ÀăăŌă |ăăŌ‡ăŠ •ă¶ăî Öö (ăăPă"ă 12.1)ý



ŪăĂăÊăî ½ă‡ăă <Ĉăăè



½ăPœÀ (½ăă"ă †¶ăăăăă'ăŠÊăăè•ă)

ăă'aŌŌăî

ăăPă"ă Ōăă0 12.1 ÀăăŌă 'ăŃŠÊăă¶ăă |ăăÊăă ‡ăİŠœ •ă¶ăî



Ĉă>½ăÊă

‡ã<³⁄₄ãã ,ãã¹ã •ãã¶ã|ãñ Öö ãã‡ãŠ ½ãÊãñããÀ³⁄₄ãã °ããè¹⁄₂ããÀãè ãã‡ãŠÔã •ã¶ã|ã
¹ãÀã ¹ãõŠÊã|ããè Öö ?

Öö•ãã,,ãã¹⁄₂ãããã|ãÔããÀ (¹ãñããPãÔã),,ããã|ãÔããÀ (jã³⁄₄ãããÀ³⁄₄ãã),
>ã³⁄₄ã¹ãŠãfj, |ã¹ãñããª ‡ãŠ •ãõÔããè °ããè¹⁄₂ããããÀ³⁄₄ããú ÜãÀñÊãî ½ã ‡ã<Æããè
¹ãÀã ¹ãõŠÊã|ããè Öö ý ½ãÊãñããÀ³⁄₄ãã |ã©ãã ¹ãŠãfÊãñããÀ³⁄₄ãã (¹ãŠãèÊã
¹ããú|ã) ãã|ã|ãñÓã ¹ãÆ‡ãŠãÀ ‡ãñŠ ½ãPœãÀõ ‡ãñŠ ‡ãŠã>¶ãñ Ôãñ Öãñ|ãã Öö
ý

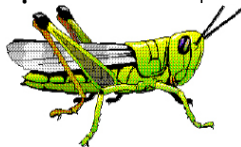
•ãúî, Æã>½ãÊã |ã©ãã ãã¹ãÔÔãî ¼ããè ÀãñØã ÎããÖ‡ãŠ •ã¶ã|ã Ööý

**¹ããØãÊã ‡ãîŠ¶ãñ ‡ãñŠ ‡ãŠã>¶ãñ Ôãñ Àñ°ããè•ã ¶ãã¹⁄₂ã ‡ãŠ
Æã|ãÀ¶ãã‡ãŠ °ããè¹⁄₂ããÀãè Öãñ •ãã|ããè Ööý**

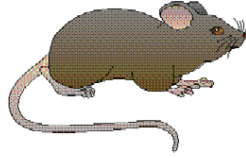
½ã¶ã|ãîÓ³⁄₄ã ¼ããñ•ã¶ã ‡ãñŠ ããÊã ‡ã Æãñ|ããè ¹ãÀã ,ã¶ãã•ã, ¹ãŠÊã, Ôã°•ããè
,ãããª ¹ãõª ‡ãŠÀ|ãã Öö Êãñãã ‡ãŠ¶ã ‡ãŠãñfÃ ¹ãŠÔãÊã ‡ãñÔããè ¶ãÔãè
Ôãñ|ããè ãã•ãÔãÔãñ ,ã¶ãñ ‡ãŠ ¹ãÆ‡ãŠãÀ ‡ãñŠ •ã¶ã|ã ,ã¹ã¶ãã ¼ããñ•ã¶ã ¶ã
¹ãÆã¹|ã ‡ãŠÀ|ãñ Öãõ ,ã©ããÃ|ãã ‡ãîŠœ •ã¶ã|ã ¹ãŠÔãÊã |ã©ãã ¹ããõ£ããõ
‡ãŠãñ ¶ãÓ> ‡ãŠÀ Öããã¶ã ¹ãÖúîPãã|ãñ Öö •ãõÔãñ -‡ãîŠœ ‡ãŠãèüjñ ,ããõÀ
,,¶ã‡ãñŠ ãã¹⁄₂õ‡ãŠ (ÊããÀ|ãã) ¹ããõ£ããõ ¹ãÀ Öãè ¹ãÊã|ãñ Öö, ‡ãîŠœ •ã¶ã|ã
¹ãñüj-¹ããõ£ããõ ‡ãŠãè •ãüj, |ã¶ãã, ¹ã|ããè, ¹ãîÓ¹ã, °ããè•ã ,ãããª Ôã¹⁄₄ããè ¹ãÀ
,ãã%ãŠ¹⁄₂ã¶ã ‡ãŠÀ|ãñ Ööý ãã•ãÔãÔãñ ¹ãŠÔãÊã ¹ãÆ¹⁄₄ããã|ã|ã Ôãñ|ããè Öö
,ããõÀ ,,¹ãã¶ã ‡ãŠ¹⁄₂ã Öãñ •ãã|ãã Öö ý ‡ã<³⁄₄ãã ,ãã¹ã ,ã¶ã|ã¹⁄₂ãã¶ã ÊãØãã
Ôã‡ãŠ|ãñ Öö ãã‡ãŠ ³⁄₄ãñ •ã¶ã|ã ¹ãÆãã|ã|ãÔãÃ ÊãØã¹⁄₄ãÔã ‡ã‡ãŠ ãã|ãÔãfÃ
¹ãŠÔãÊã Pã> ‡ãŠÀ •ãã|ãñ Öö ý keãÜee Deehe ¹ãŠÔãÊããõ |ã©ãã ¹ããõ£ããõ
‡ãŠãñ ¶ãÓ> ‡ãŠÀ¶ãñ ÎããÊãñ ãã‡ãŠÔããè •ã¶ã|ã ‡ãŠã ¶ãã¹⁄₂ã •ãã¶ã|ãñ Öö?
DeeFÜes, keãÜ pevlegDeesb keãs yeejs ces peeves -

ãã>¡ã;ãè -

³⁄₄ãÖ ¹ããõ£ããõ ‡ãŠãè ¹ããã|ã³⁄₄ããú |ã©ãã ‡ãŠãñ¹ãÊã ãñ¶ããõ ‡ãŠãñ Æãã|ããè
Öö (ããPãªã 12.2)ý ãã>¡ã;ãè °Êããõ ‡ãŠãè ÔãîPã¶ãã ½ããªã Ôãñ ãã‡ãŠÔãã¶ããõ
‡ãñŠ œ‡ã<‡ãñŠ œî> •ãã|ãñ Ööý f¶ã‡ãñŠ ‡ãŠ-‡ãŠ °Êã ½ãõ ‡ãŠÀãñüjãõ
ãã>ãã¡ã;³⁄₄ããú Ôãñ|ããè Öö ý •ãª ³⁄₄ãñ ‡ãŠ °ããÀ Æãñ|ããõ ½ãõ ,ãã •ãã|ããè
Öö, ¹ãîÀãè ‡ãŠãè ¹ãîÀãè ¹ãŠÔãÊã ‡ãŠãñ Æãã‡ãŠÀ Pã> ‡ãŠÀ •ãã|ããè Öö ý
ãã>ãã¡ã;³⁄₄ããõ ‡ãŠãñ „üj|ãñ Ôã¹⁄₂ã³⁄₄ã ÖñÊããè ‡ãŠã¹>À ¹ãÀ ÀÔãã³⁄₄ã¶ããõ
‡ãñŠ ããœüj‡ãŠã|ã Ôãñ ¶ãÓ> ãã‡ãŠ³⁄₄ãã •ãã|ãã Ööý



ããPãªã Ôãã0 12.2 ãã>¡ã;ãè



äPä"ä Öää0 12.3PäiÖä

PäiÖä -

Ĉeāñ|āāò ½āò ÀÖĴāñ ĪāāĒāñ PāiÖñ °āü;ñ Öāñ|āñ Öö ,āāōÀ Ĉeāñ|āāò ½āò Öāè āā°āĒā °āĴāā ‡ āŠÀ ÀÖ|āñ Öö (āāPä"ä 12.3)ý ¾āñ Ĉeāñ|ā ½āò 'āŠÖāĒāñā ‡ āŠāñ ‡ āŠā ‡ āŠÀ āāØāĀā °ñ|āñ Öö ,āāōÀ āāØāĀñ Òi ‡ 'āāōfāāò ‡ āŠāñ „Ĵā ‡ āŠāè °āāĒāē ÖāāāÖ|ā āā°āĒāāò ½āò ĈeāñPā Ēāñ •āā|āñ Ööý fÔā 'āĒ ‡ āŠāÀ PāiÖñ ,āĴāā•ā ‡ āŠā °āÖi|ā °āü;ā ¼āāØā Ĉeāñ •āā|āñ Öö |ā©āā 'āŠÖāĒāāò ‡ āŠāñ ÖāāāĴā 'āÖúiPāā|āñ Ööý

Ĵāñ|āñ -

Ö½ā ÜāĀāò ½āò |āñ|āñ 'āāĒā|āñ Öö ý ½āĴāñĀā•āĴā ‡ āñŠ āāĒ¾āñ fÔā ‡ āŠāè āā•ā|āĴāāè „'ā¾āñāāØā|āñ Öö, „Öā ‡ āŠāè |āiĒāĴāā ½āò fÔāÖāñ Öāñ|āñ ĪāāĒāē ÖāāāĴā °āÖi|ā ,āāāfā ‡ āŠ Öö ý |āñ|āñ 'āŠÖāĒāāò ‡ Īāā 'āŠĒāāò ‡ āŠāñ ÖāāāĴā 'āÖúiPāā|āñ ĪāāĒāā 'āāāē Öö ý fÔā ‡ āŠāè PāāòPā °āÖi|ā ½ā•ā°āi|ā, Ĵāi ‡ āŠāèĒāē |ā©āā ½āiü;āè ÖifĀ Öāñ|āāè Ööý PāāòPā ‡ āŠāè ‡ ñÖāē °āĴāāiā> „Öāñ 'āŠĒā ‡ āŠāñ ‡ āiŠ|āÀ ‡ āŠÀ Ĉeāñ|āñ ½āò ÖāÖā¾ā ‡ āŠ Öāñ|āāè Öö ý

|āñ|āñ ,āā½ā, ĒāāèPāāè, ,ā½āĀ°, āāāā°, āĴāñ ‡ āŠ 'āŠĒāāò ‡ āŠāñ Ĉeāñ ‡ āŠÀ ÖāāāĴā 'āÖúiPāā|āñ Öö ý Īāñ Öā¼āāè 'āŠÖāĒāāò āā•āĴā½āò °āāĒāò •āöÖāñ -ØāñÖúi, •āāö, ½ā ‡ ā• ‡ āŠā ,āāāā° āāĴā ‡ āŠĒā|āāè Öö „ĴÖò ¼āāè |āñ|āñ ĴāÖ> ‡ āŠÀ °ñ|āñ Öö ý

ĴāāèĒāØā¾ā -

ĴāāèĒāØā¾ā ‡ ‡ āŠ Īā¾ā 'āiāi Ööý fÔā ‡ āŠāñ 'āāü;ā Īā Üāāñ;Āāñ•ā ¾āā ĪāĴāĀāñ•ā ‡ āñŠ Ĵāā½ā Öāñ ¼āāè •āāĴā|āñ Ööý fĴā ‡ āŠā ,āā ‡ āŠāÀ Üāāñüñ ‡ āñŠ Öā½āāĴā Öāñ|āñ Ööý ¾āñ ÖĒ ‡ āñŠ ĴāāèĒāñ ĀāØā ‡ āñŠ Öāñ|āñ Ööý ĴāāèĒāØā¾ā 'āĒ¾ā: çāi¥; °āĴāā ‡ āŠÀ ÀÖ|āñ Ööý æāñ;ñ 'āāōfāñ, 'āñü;āò ‡ āŠāè 'āāā|ā¾āāü fĴā ‡ āŠā āā'āĒ¾ā ¼āāñ•āĴā Ööā fĴā ‡ āñŠ 'āĒ ‡ āŠāñ'ā ‡ āñŠ ‡ āŠāĀā ,āĀÖÀ, PāĴāā, ½ā>Ā Īā ,āĴ¾ā °ĒāÖĴāāè 'āŠÖāĒāāò ‡ āŠāè Ĉeāñ|āāè ,āāāfā ‡ āŠ 'āĒ¾āāāiā|ā Öāñ|āāè Ööý ©āāñüñ Öāè Öā½ā¾ā ½āò ĴāāèĒāØā¾ā Ĉeāñ|āñ 'āŠÖāĒā ĴāÖ> ‡ āŠÀ °ñ|āāè Ööý āāØāĒāÖāāè, Öā©āāè ,āāāā° ¼āāè 'āŠÖāĒāāò |ā©āā 'āāōfāāò ‡ āŠāñ ĴāÖ> ‡ āŠÀ ÖāāāĴā 'āÖúiPāā|āñ Öö ý

2. 'āāōfāāò ‡ āŠā ,āāāā©āĀ ‡ āŠ ½āÖ|ā :-

'āāōfāāò ‡ āŠāñ „Ĵā ‡ āñŠ „'ā¾āñāāØā ‡ āñŠ ,āāfāāÀ 'āĀ ‡ āŠfĀ Öā½āiÖāò ½āò āāiā¼ā ‡ ā• ‡ āŠÀ Öā ‡ āŠ|āñ Ööý

(,ã) ¼ããñ•ã¶ã ¹ãÆ³ã¶ã ‡ãŠÀ¶ãñ ÌããÊãñ ¹ããõ£ãñ :-

,ã¶ãã•ã -

,ã¶¶ã Ö½ããÀã ¹ãÆ½ãìÇã ¼ããñ•ã¶ã Öö ý ÞããÌãÊã, ØãñÖúì, •ããõ, ½ã ‡ã< ‡ãŠã ,ããããª Ôãñ ½ã¥ì (‡ãŠãªããóÖãfìÊñ) ãã½ãÊã|ãã Öö ý f¶ã½ãò ‡ãìŠçã ããÌã>ããã½ã¶ã Ìã ¹ãÆãñ>ãè¶ã ¼ããè ¹ãã¾ãñ •ãã|ãñ Öö ý ,ã¶ãã•ã ‡ãñŠ ¹ããõ£ããò ‡ãñŠ |ã¶ããò ‡ãŠã „¹ã¾ããñØã ¹ãÌãì,ããò ‡ãñŠ ÞããÀñ ‡ãñŠ ããÊã¾ãñ ãã‡ãŠ¾ãã •ãã|ãã Öö ý

Ôããªª•ã¾ããú -

½ã¶ãìÓ¾ã ¶ãñ ¹ããõ£ããò ‡ãñŠ ÊãØã¼ãØã ¹ãÆì¾ãñ‡ãŠ ¼ããØã •ãõÔãñ •ãüì, |ã¶ãã, ¹ã||ããè, ¹ãìÓã, ¹ãŠÊã, °ããè•ã ‡ãŠã Ôãª•ããè ‡ãñŠ Âã ½ãò „¹ã¾ããñØã ‡ãŠÀ¶ãñ ÔããèÇãã Ööý ÖÀãè Ôããªª•ã¾ããú, ããÌã>ããã½ã¶ã |ã©ãã Çããã¶ã•ã ueJeCeesb ‡ãŠãè „||ã½ã Öããñ|ã Öãñ|ããè Öö ý

ãã%ãŠ¾ãã ‡ãŠÊãã¹ã 12.1

|ããããÊã ‡ãŠã-1 ½ãò ãã¾ãñ Øã¾ãñ ¹ããõ£ããò ‡ãŠã ‡ãŠãõ¶ã Ôãã ¼ããØã Ôãª•ããè ‡ãñŠ Âã ½ãò „¹ã¾ããñØã ãã‡ãŠ¾ãã •ãã|ãã Öö ?

क्र० सं०	पौधों के नाम	उपयोग में लाया जाने वाला भाग
1.	टमाटर, परवल	फल
2.	फूलगोभी, कचनार, सनई	.....
3.	पालक, चौलाई	.....
4.	आलु, अरबी	.....
5.	मूली, गाजर	.....

तालिका-1



ããÞãª Ôãã0 12.5 Ôãããª•ã¾ããú |ã©ãã ¹ãŠÊã

¹ãŠÊã -

¹ãŠÊã ¹ããñÓã ‡ãŠ |ã|ããò ‡ãñŠ ,ãÞçñ Öããñ|ã Öö ý ‡ãñŠÊãñ Ôãñ ,ãì¾ããã£ã ‡ãŠ ...ããÀ Ìã Çããã¶ã•ã ¹ãÆã¹ã Öãñ|ãñ Öö ý ,ã½ãª, Ôã¶ãÀã |ã©ãã ,ã¶¾ã Ôã¹ãããè Ôããf>ÊÖã ¹ãŠÊããò (¶ããéªì •ãããã|ã ‡ãñŠ ¹ãŠÊã)Ôãñ

aÊô -

1/2ãÔããÊãñ -

†àiŠœ ,ããõÀ ¼ããè •ãã¶ãò

ãñÊã -

(°ã) ÀñÍãñ ¹ãÆªã¶ã ºãŠÀ¶ãñ ÌããÊãñ ¹ããõ£ãñ :-

¼ääñ•ā¶ā ‡ āñŠ °āā¹ ½ā¶āiÓ¾ā ‡ āŠāè ºÎāÀāè ½āiÊā¼āi|ā
,āāiāi¾ā ‡ āŠ|āā `İāÔ`ā' Ööý ‡ āŠ¹āāÔā, •āi>, ¶āāāāÀ¾āÊā ‡ āñŠ ¹āāōfāāō
Ôāñ Àñİāñ ¹āÆā¹|ā Öōñ|āñ Öö āā•ā¶āÔāñ İāÔ`ā |ā©āā ,ā¶¾ā ,,¹ā¾āāñØāāè
İāÔ|āi ‡ ā |āō¾āāÀ ‡ āŠāè •āā|āāè Öö ý ‡ āŠ¹āāÔā ‡ āñŠ ¹āŠÊā Ôāñ ÂfÃ,
¶āāāāÀ¾āÊā Ôāñ ¶āāāāÀ¾āÊā ‡ āñŠ Àñİāñ ¾āā •ā>ā |ā©āā •āi> ‡ āñŠ
¹āāōfāñ ‡ āñŠ |ā¶āñ Ôāñ •āi> ‡ āñŠ Àñİāñ ¹āÆā¹|ā Öōñ|āñ Ööý ‡ ā<¾āā ,āā¹ā

¶āāāāÀ³⁄₄ĒĒ ‡ āñŠ ÀñĪāñ Ôāñ °ā¶āāè ‡ āiŠœ ĪāÔ|āi, āāò ‡ āñŠ ¶āā¹⁄₂ā °ā|āā
 Ôā‡āŠ|āñ Öö ? ÁfĀ Ôāñ ÔāĪ|ā °ā¶āā‡āŠĀ ĪāÔ°ā °ā¶āā³⁄₄āñ •āā|āñ Ööý •āĪ
 Ôāñ °āāñĀñ |ā©āā •ā>ā ‡ āŠā „,¹ā³⁄₄āāñØā ÀÔÔāāè, Īā>āfĀ, Øāªªñ |ā©āā
 Ôāāñ¹āñŠ ,āāāª °ā¶āā¶āñ ¹⁄₂āò Ôāñ|āā Ööý



¹āŠĒā

‡āŠñ °āāè•ā ¶āāāāÀ³⁄₄ĒĒ ‡āŠā Īāðāā ÁfĀ ‡āñŠ ÀñĪā ‡āŠªāÔā

ÔāāāÖ|ā)

(ÁfĀ ‡āñŠ ÀñĪāñ

āāĪāª Ôāā0 12.6

ñ

**(Ôā) °āĪā³⁄₄āò, f¹⁄₂āāÀ|āāè Ēā‡āŠü;āè |ā©āā fĀĒā¶ā °ñ¶āñ
 ĪāāĒāñ ¹āāðĒāñ -**

,āāòÔāāāĒā ¹āÆª¶ā ‡āŠĀ¶āñ ĪāāĒāñ ¹āāðĒāñ :-

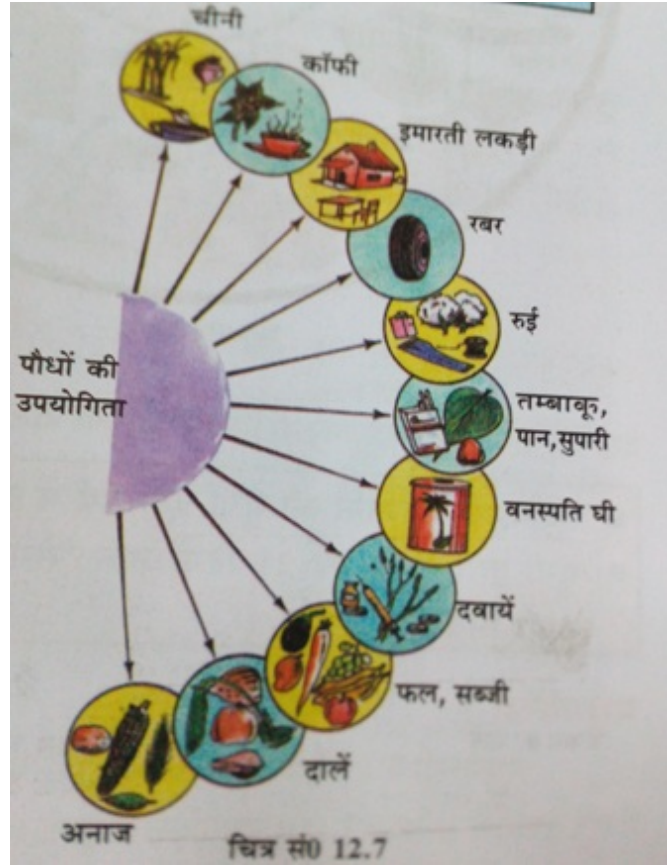
,āāĪāĪ³⁄₄ā ‡ āŠ|āā † Īāā āā•ā—āāÔāā ‡ āñŠ ¹āŠĒāÔĪāÁ¹ā ¹⁄₂āā¶āĪā ¶āñ „¶ā
 ¹āāðĒāāò ‡āŠāñ Ąāāñ•ā āā¶ā‡āŠĒāā Öö, •āāñ ,ā¹⁄₄āāāĒā‡āŠ ,āāòÔāāāè³⁄₄ā
 ØāĪāāò Ôāñ ³⁄₄āi ‡ ā<|ā Ööāý ÔĒªāè, ,āª ‡ āŠ, ¹⁄₂āĪĒāñŸāè, ĒāÔÔāi¶ā,
 ĒāāòØā, ÔāéØā, ,ā•āĪāāf¶ā, |āĪĒāÔāāè ,āāāª ‡ āŠā „,¹ā³⁄₄āāñØā °āā¶ā ‡ āŠ
 •āāèĪā¶ā ¹⁄₂āò ,āāòÔāāāĒā ‡āñŠ Ā¹ā ¹⁄₂āò āā‡āŠ³⁄₄āā •āā|āā Ööý
 ¹āñü; -¹āāðĒāāò ‡ āñŠ ¹āÆā³⁄₄ā: Ôā¹⁄₄āāè ¹⁄₄āāØāāò ‡ āŠā ¹āÆ³⁄₄āāñØā
 ,āāòÔāāāĒā °ā¶āā¶āñ ‡āñŠ āāĒā³⁄₄āñ Ôāñ|āā Ööý ¶āāè¹⁄₂ā ‡āñŠ ¹āñü; ‡āñŠ
 ¹āÆ¹⁄₄āñ‡āŠ ¹⁄₄āāØā ‡āŠā „,¹ā³⁄₄āāñØā Ô¹⁄₂ā ‡āŠfĀ |āÀÔ Ôāñ ‡āŠĀ|āñ Ööý
 ,āāòÔāāāè³⁄₄ā ØāĪāāò ‡ āñŠ ‡ āŠāÀŸā „Ôāñ ``¹āÆā ‡ āðŠāā|ā ‡ āŠ
 ,āāòÔāāāĒāĒā³⁄₄ā" ‡ āŠÔā •āā|āā Ööý |āāāĒā ‡ āŠā 2 ¹⁄₂āò ‡ āiŠœ
 ,āāòÔāāāè³⁄₄ā ¹āāðĒāñ †Īāā „¶ā‡āñŠ „,¹ā³⁄₄āāñØā °āĪāĀ³⁄₄āñ Øā³⁄₄āñ Ööý

क्रमांक	बीध का नाम	उपयोग होने वाला भाग	औषधीय गुण / उपयोग
1.	तुलसी	पत्ती	गले की खराश, त्वचा रोग ।
2.	नीम	पत्ती	प्रतिरोधी (एन्टीसेप्टिक) त्वचा रोग
3.	सर्पगंधा	जड़ों का चूर्ण	अनिद्रा, रक्त चाप कम करने में ।
4.	ईसबगोल	बीज की भूसी	पेचिस ठीक करने में ।
5.	खालमोगरा	बीज	कुष्ठ रोग तथा खुजली में उपयोगी
6.	सिंहकोना	छाल	मलेरिया की दवा ।
7.	जामुन	बीजों का चूर्ण	मधुमेह (डायबिटीज) में लाभदायक
8.	बुधेलिप्टस	तेल	जुकाम की औषधि ।
9.	हरा, बहेड़ा, आंवला	फलों का चूर्ण	उदर रोगों में उपयोगी ।
10.	बुलेटी	जड़	गले की खराबी, खाँसी, ज्वर में उपयो

तलिका -2

$f\frac{1}{2}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{A}|\tilde{a}\tilde{a}\tilde{e}\tilde{E}\tilde{a}\ddot{\ddot{a}}\tilde{S}\tilde{u};\tilde{a}\tilde{e}|\tilde{a}\odot\tilde{a}\tilde{a}f\tilde{A}\tilde{f}\tilde{a}\tilde{a}|\tilde{a}^1\tilde{a}\tilde{E}^a\tilde{a}\tilde{a}|\tilde{a}\ddot{\ddot{a}}\tilde{S}\tilde{A}\tilde{a}|\tilde{a}\tilde{n}\tilde{I}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{E}\tilde{a}\tilde{n}^1\tilde{a}\tilde{a}\tilde{o}\tilde{f}\tilde{a}\tilde{n}:-$

$\tilde{O}\tilde{a}^1\tilde{4}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{e}\tilde{I}\tilde{a}\tilde{o}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{o}\tilde{O}\tilde{a}\tilde{n}\tilde{E}\tilde{a}\ddot{\ddot{a}}\tilde{S}\tilde{u};\tilde{a}\tilde{e}|\tilde{a}^1\tilde{a}\tilde{E}\tilde{a}^1|\tilde{a}\tilde{O}\tilde{a}\tilde{n}|\tilde{a}\tilde{a}\tilde{e}\tilde{O}\tilde{o},\tilde{a}\tilde{a}\cdot\tilde{a}\tilde{O}\tilde{a}\ddot{\ddot{a}}\tilde{S}\tilde{a}^1\tilde{a}\tilde{E}^3\tilde{4}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{n}\tilde{O}\tilde{a}\tilde{O}\tilde{a}\tilde{i}\tilde{C}\tilde{E}\tilde{a}\tilde{a}|\tilde{a}\tilde{n}^1\tilde{a}\tilde{A}f\tilde{A}\tilde{f}\tilde{a}\tilde{a}|\tilde{a}\ddot{\ddot{a}}\tilde{n}\tilde{S}\tilde{A}^1\tilde{a}\frac{1}{2}\tilde{a}\tilde{o}\tilde{O}\tilde{a}\tilde{n}\tilde{O}\tilde{a}\ddot{\ddot{a}}\tilde{S}|\tilde{a}\tilde{a}\tilde{O}\tilde{o}\tilde{y}\ddot{\ddot{a}}\tilde{i}\tilde{S}\tilde{o}\tilde{e}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{I}\tilde{a}\tilde{I}\tilde{a}\tilde{n}\tilde{O}\tilde{a}\tilde{I}\tilde{a}\tilde{o}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{o}\cdot\tilde{a}\tilde{o}\tilde{O}\tilde{a}\tilde{n}\tilde{O}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{C}\tilde{E}\tilde{a}\tilde{i},\tilde{I}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{e}\tilde{I}\tilde{a}^1\tilde{2}\tilde{a},\tilde{O}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{O}\tilde{a}\tilde{o}\tilde{a}\tilde{o}\tilde{a}\ddot{\ddot{a}}\tilde{S}\tilde{a}\tilde{e}\tilde{E}\tilde{a}\ddot{\ddot{a}}\tilde{S}\tilde{u};\tilde{a}\tilde{e}\ddot{\ddot{a}}\tilde{S}\tilde{a}^1\tilde{a}\tilde{E}^3\tilde{4}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{n}\tilde{O}\tilde{a},\tilde{a}\tilde{a}\tilde{E}\tilde{a}^1\tilde{2}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{A}\tilde{a}\tilde{e},\ddot{\ddot{a}}\tilde{i}\tilde{S}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{O}\tilde{a}\tilde{A}^3\tilde{4}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{u},\frac{1}{2}\tilde{a}\tilde{n}\cdot\tilde{a},^1\tilde{a}\tilde{E}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{O}\tilde{a},^a\tilde{A}\tilde{I}\tilde{a}\tilde{a}\cdot\tilde{a}\tilde{n},\tilde{a}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{a}^a\tilde{o}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{n}\frac{1}{2}\tilde{a}\tilde{o}\tilde{a}\tilde{a}\ddot{\ddot{a}}\tilde{S}^3\tilde{4}\tilde{a}\tilde{a}\cdot\tilde{a}\tilde{a}|\tilde{a}\tilde{a}\tilde{O}\tilde{o}\tilde{y}\ddot{\ddot{a}}\tilde{a}^3\tilde{4}\tilde{a}\tilde{a},\tilde{a}\tilde{a}^1\tilde{a}\cdot\tilde{a}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{a}|\tilde{a}\tilde{n}\tilde{O}\tilde{o}\tilde{a}\tilde{a}\ddot{\ddot{a}}\tilde{S}^1\tilde{4}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{A}|\tilde{a}\ddot{\ddot{a}}\tilde{n}\tilde{S}\ddot{\ddot{a}}\tilde{S}\tilde{f}\tilde{A}^1\tilde{a}\tilde{E}^a\tilde{n}\tilde{I}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{o}\frac{1}{2}\tilde{a}\tilde{o}\ddot{\ddot{a}}\tilde{n}\tilde{S}\tilde{I}\tilde{a}\tilde{E}\tilde{a}\tilde{E}\tilde{a}\ddot{\ddot{a}}\tilde{S}\tilde{u};\tilde{a}\tilde{e},\tilde{a}\tilde{a}\tilde{o}\tilde{A}^o\tilde{a}\tilde{a}\tilde{u}\tilde{O}\tilde{a}\ddot{\ddot{a}}\tilde{n}\tilde{S}\tilde{O}\tilde{a}\tilde{e}\tilde{U}\tilde{a}\tilde{A}^o\tilde{a}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{a}^3\tilde{4}\tilde{a}\tilde{n}\cdot\tilde{a}\tilde{a}|\tilde{a}\tilde{n}\tilde{O}\tilde{o}\tilde{y}\ddot{\ddot{a}}\tilde{S}\tilde{a}\tilde{O}\tilde{a}\cdot\tilde{a}^o\tilde{a}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{n}\frac{1}{2}\tilde{a}\tilde{o}\tilde{E}\tilde{a}\ddot{\ddot{a}}\tilde{S}\tilde{u};\tilde{a}\tilde{e}\ddot{\ddot{a}}\tilde{S}\tilde{a}^1\tilde{a}\tilde{E}^3\tilde{4}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{n}\tilde{O}\tilde{a}\ddot{\ddot{a}}\tilde{S}\tilde{P}\tilde{P}\tilde{a}\tilde{n}\frac{1}{2}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{E}\tilde{a}\ddot{\ddot{a}}\tilde{n}\tilde{S}\tilde{A}^1\tilde{a}\frac{1}{2}\tilde{a}\tilde{o}\tilde{a}\tilde{a}\ddot{\ddot{a}}\tilde{S}^3\tilde{4}\tilde{a}\tilde{a}\cdot\tilde{a}\tilde{a}|\tilde{a}\tilde{a}\tilde{O}\tilde{o}\tilde{y}^1\tilde{a}\tilde{a}^1\tilde{a}\tilde{i}\tilde{E}\tilde{a}\tilde{A}\tilde{I}\tilde{a}\tilde{o}\tilde{a}\ddot{\ddot{a}}\tilde{S}\tilde{a}\tilde{e}\tilde{E}\tilde{a}\ddot{\ddot{a}}\tilde{S}\tilde{u};\tilde{a}\tilde{e}\tilde{a}\tilde{a}^3\tilde{4}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{O}\tilde{a}\tilde{E}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{f}\tilde{A}|\tilde{a}\odot\tilde{a}\tilde{a}\ddot{\ddot{a}}\tilde{S}\tilde{a}\tilde{O}\tilde{a}\cdot\tilde{a}^o\tilde{a}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{n}\frac{1}{2}\tilde{a}\tilde{o}\ddot{\ddot{a}}\tilde{S}\tilde{a}^1\tilde{2}\tilde{a},\tilde{a}\tilde{a}|\tilde{a}\tilde{a}\tilde{e}\tilde{O}\tilde{o}\tilde{y}$



चित्र सं० 12.7

Ôã•ããlã>ãè |ã©ãã ,ã¶³⁄ã ,¹ã³⁄ããñØããè '¹ããõfãñ :-

ÖÀñ lãðãã |ã©ãã '¹ããõfãñ fãA|ããè ‡ ãSã Ôããõ¶³⁄ãÃ Ööý ÖããÀ³⁄ããÊããè ½ã¶ã ‡ ãSãñ ¼ãã|ããè Ööý °ãÖi|ã Ôãñ ÊããñØã °ãØããèPãã ÊãØãã|ãñ Ööý '¹ããõfããò, '¹ãiSÊããò ,ããõÀ '¹ãã||ã³⁄ããò ‡ ãñS Ôãi¶³⁄ã ÀãØã ‡ lãã ããlãããlãfã ,ãã ‡ ãSãÀ Êãi¼ããlã¶ãñ ÊãØã|ãñ Ööý ‡ ã³⁄ãã ,ãã¹ã ‡ ãiSœ Êã|ãã,ããò ‡ ãñS ¶ãã½ã °ã|ãã Ôã‡ãS|ãñ Öö, ãã•ã¶Öò Ôã•ããlã>ãè ‡ ãñS ããÊã† ÜãÀ ½ãò ÊãØãã|ãñ Öö ?

Pã½ãñÊããè, ½ããfãlããèÊã|ãã, Pã½¹ãã, °ããñØãñ¶ããlãããÊã³⁄ãã, ½ã¶ããè¹Êããã> ,ãããã Êã|ãã³⁄ãò Ôã•ããlã>ãè '¹ããõfãñ Ööý ØÊããf;ñããÊã³⁄ãã '¹ãÊãã ‡ ã<Ôã, ÔããããÊlã³⁄ãã, ½ããÊlãã,Øãõ½¹ãÆSãè¶ãã, ‡ ½ãÀñ¶©ãÔã, ‡ Ô>À, ØãiÊãã°ã,Øãò°ã, jÖñããÊã³⁄ãã, ØãiÊã³⁄ãã, Pããüã¶ããè, ‡ ãõS ‡ ã<Ôã, ÔãiÀ•ã½ãiEããè, ãã¹ã>iãã¶ã³⁄ããü ,ãããã Ôã•ããlã>ãè '¹ãiÓ¹ã Ööý '¹ãS¶ãÃ, ½ããñÀ¹ããEããè, |ãüj, ãlããñ ‡ ãS ,ãããã ‡ ãñS '¹ã||ããò ‡ lãã >Ö¶ããè ‡ ãSã ,¹ã³⁄ããñØã ¼ããè Ôã•ããlã>ãè '¹ããõfããò ‡ ãñS Á¹ã ½ãò ‡ ãSÀ|ãñ Ööý

□ lãðãããò ‡ ãSãè ,ããfããfããiã ‡ ãS>ãfÃ Ôãñ '¹ãÆã ‡ ãõSãã|ã ‡ ãS Ôãã|ãiÊã¶ã '¹ã ããlãfããÔã‡ãSãÀãè '¹ãÆ¹ããlã '¹ãü;ã Ööý

□ 'ā/Ēā ‡ āðŠāā|ā ‡ āŠ Ōāā|āĒāā 'āāā³⁄₄āñ ÀĒāāāñ ‡ āñŠ āāĒā³⁄₄āñ
 Ō½ā Ōā¼āāē ‡ āŠāñ ,āāāāāāāŠ Ōāñ ,āāāāāāāŠ ĪāðāāāĀāñ'āāā ‡ āŠĀāāā
 āāāāāŌ† ý

``ĪāðāāāĀāñ'āāā ‡ āŠā ¾āŌ Īāðāāā½ā, ŌĪāŌā, ŌāĪĒāāē

Ōāñðāā fāāāāā ý

āāŌ ŌĪfĀ •āāñ Īāðāā ‡ āŠāē āā³⁄₄āā, āā •āā³⁄₄āñðāāē ‡ āŠāĒā

‡ āŠāē ½āā³⁄₄āā ýý''

3. Ēā¼āā³⁄₄āāŠ •āāāī :-

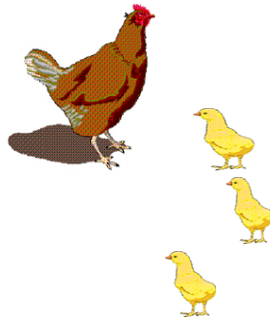
Īā¼āāĀĪāāā ½āð āāĪāāā¼āāā 'ā/Ēā ‡ āŠāĀ ‡ āñŠ •āāāī Īāā³⁄₄āñ •āāāñ Ōō ý
 fāā •āāāī, āāð Ōāñ ,āāāñ ‡ āŠ ,Īā¼āāñðāāē ĪāŌāī ‡ ú āā½āĒāāāē Ōōý
 ¼āāñ•āāā, ĪāŌā, ‡ āðŠāāŌā ‡ āŠā³⁄₄āĀ, ĪāāāĪāŌā, ŪāĀ ‡ āŠāē ŌāĪāāāā
 ,āāāā ‡ āñŠ āāĒā† •āāāī, āāð ‡ āŠāñ ĪāāĒāā •āāāā Ōō •āðŌāñ - ¼āāñū,
 °āāŠĀāē, °āðĒā, Ūāāñūā, ‡ āīŠāā ,āāāā ý ‡ āīŠā •āāāī •āāðāĒāāē Ōāñāñ
 Ōō ý āāāāŠāāē Īāāūāā •āāðāĒāāē •āāāīĪāĀāð ‡ āñŠ āā½ā °āāā³⁄₄āð? ĪāāĀ,
 ¼āāĒāī, āāŌāā, ðāāāā āāāā ĒāāāŠū°āŌŪāāý



(,ā) Ēāāāā Īāāāāā āāāāā ĪāāĒāā •āāāī -

Ōāā³⁄₄ā, ¼āðŌā ,āāðĀ °āāāāāē Ōāñ Ō½āð °āāāāāāā Ōō ý °āāā ‡ āāŠ
 Ōāāāāāāāā ,āāŌā Ōō āā•āāāāāñ Ōāñāāā Ōāñ Ō½ā āāāāāāāā ,āāðĀ
 ŌĪāŌā ÀŌāñ Ōō ý °āā Ōāñ āā³⁄₄āāā āā ‡ āŠ³⁄₄āñ •āāāñ ĪāāĒāā
 āāāāā¼āāā Ēāāāā Īāāāāā ‡ āñŠ āā½ā °āāā³⁄₄āð ?

¼āñüj, °ā ‡ āŠÀāè |ā©āā ½āìŌāāē Ōāñ ŌāñÍ|ā āā½āÊā|āā Öö ý ŌāñÍ|ā
 (½āāāŌā) ½āò ¹āā¾āāē •āā¶āñ ÍāÊāāē ¹āÆāñ>āē¶ā Ö½āāñ ÍāÀāēÀ ‡āŠāñ
 ½ā•ā°āí|ā °ā¶āā|āāē Ööý
 ½āìŌāāē |ā©āā °ā||āÆā ‡āñŠ ,āŸjñ ¼āāñ•ā¶ā ‡āñŠ Â¹ā ½āò ¹āÆ¾āāñŌā
 Ōāñ|āñ Öö ý ½āìāāŌāÃ¾āāò |ā©āā Þāî•āāò ‡āŠāē °ñÆā-ÀñÆā ‡āŠÀ¶āā Íā
 „¶ā½āò ¹āÆ•ā¶ā¶ā ‡ā Šāē ¹āÆāā ‰ āŠ¾āā
 ‡āŠāñ ½āìŌāāē ¹āāÊā¶ā (¹āāñÊ>Êāē) ‡āŠŌā •āā|āā Öö ý



āāÞā"ā Ōāâ0 12.9 ½āìŌāāē Íā Þāî•āñ

- ‡ ‡ āŠ ,āÞēāē ¹āÆ•āāā|ā ‡ āŠāē ½āìŌāāē ‡ ‡ āŠ ÍāŌāÃ ½āò
 ÊāŌā¼āŌā 260 ,āŸjñ °ñ|āāē Öö ý
- ½āìŌāāē ¹āÀā ,āŸjñ ‡āŠāñ 21 āā¶āāò |ā‡āŠ `Ōāñ¶āñ' ‡āñŠ ¹āÍÞāā|āā
 ,āŸjñ Ōāñ Þāî•āā °āāŌÀ āā¶ā‡āŠÊā|āā Öö ý

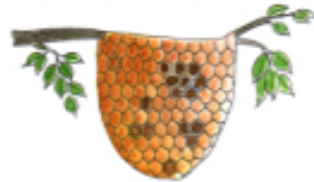
½āā½ā½ā‡ā<Æāāē -

½āā½ā½ā‡ā<Æāāē ‡āñŠ œ||āāò Ōāñ ÍāŌā āā½āÊā|āā Ööý ½āā½ā½ā‡ā<Æāāē
 ‡āñŠ œ||āñ ,āāāā‡āŠ|āÀ Íāðāāò ‡āŠāē |āÊāāò ¹āÀ, ¹āÀā¶āñ ¹āñüjāò ‡āñŠ
 ‡āŠāñ>À, Ōāì¹āŠā,āāò ,āāāā ½āò ÊāŌāñ āā½āÊā|āñ Öö ý(āāÞā"ā 12.10)
 ½āā½ā½ā‡ā<Æā¾āāú ¹āîŠÊāāò Ōāñ ¹āÀāŌā Êāā|āāē Öö āā•āŌāŌāñ ÍāŌā
 °ā¶ā|āā Öö ý ÍāŌā ¹āāðāāŌ> ‡āŠ, Ōāì¹āāÞ¾ā ‡āā ÀāñŌāāŸāì Àāñā‡ā ‡āŠ
 Ōāñ|āā Öö ý fŌā‡āŠā „¹ā¾āāñŌā ¹āā ‡āñŠ Â¹ā ½āò āā‡ā¾āā •āā|āā Öö ý
 œ||āñ Ōāñ ,āāðÀ ‡ā<¾āā āā½āÊā|āā Öö ?
 ½āā½ā½ā‡ā<Æāāē ‡āñŠ œ||āñ Ōāñ Ö½āò ½āāñ½ā ¼āāē āā½āÊā|āā Öö •āāñ
 ¹āāāāÊāÍā, ½āāñ½ā°ā||āāē |ā©āā Ōāāð¾āÃ ¹āÆŌāāā¶ā °ā¶ā¶āñ ½āò
 ‡āŠā½ā ,āā|āā Öö ý

°āü;āè ½āā°āā ½āò ÍāÖ° ¹āÆā¹ā ‡ āŠÀ¶āñ ‡ āñŠ āāÊā ‡
 ½ā£āì½āā ‡ ā<Æā³⁄₄āāò ‡ āŠāñ ¹āāÊāā •āā|āā Öö fÖāñ ½ā£āì½ā ‡ ā<Æāāè
 ¹āāÊā¶ā (†¹āāè‡āŠÊPāÀ) ‡āŠÖ|āñ Öö ý

□ ‡‡āŠ āā‡āŠÊāāñ ÍāÖ° ‡āñŠ āāÊā† ‡‡āŠ ½ā‡ā<Æāāè ‡āŠāñ ¹āÀāÖā
 ‡‡āŠāā°ā ‡āŠÀ¶āñ ‡āñŠ āāÊā† ÊāÖā¹āÖā °Öā ÊāāÆā Pā‡ā<‡āŠÀ
 ÊāÖā¶āñ ¹āü;|āñ Öö ý

□ ‡‡āŠ ¹ā¹āÄ āāÍā‡āŠāāÖā|ā æ||āñ Öāñ ‡‡āŠ ÍāÓāÄ ½āò ÊāÖā¹āÖā
 20 āā‡āŠÊāāñÖāÆā¹ā ÍāÖ° āā¶ā‡āŠÊā|āā Ööý



āāPā°ā Öāā0 12.10 ½ā£āì½ā‡ā<Æāāè ‡āŠā æ||āā

āā%āŠ³⁄₄āā ‡āŠÊāā¹ā-12.2

ÍāÖ° ‡āŠāè Íāì®|āā ‡āŠā ¹āÀāèàā¹ā

ÍāÖ° ‡‡āŠ ½āÖüÖāā ,āāòÀ Íāì® „¹āā° Öö, āā•āÖā¹āò ‡āŠfÄ ¹āāñÓā‡āŠ
 |ā|Íā Öāñ|āñ Ööý ‡āŠ¹⁄₄āāè- ‡āŠ¹⁄₄āāè ÍāÖ° ½āò Íā ‡ā< ‡āŠÀ ,āāòÀ Öāìü;
 āā¹⁄₂āÊāā āā³⁄₄āñ •āā|āñ Ööý fÖā ‡āŠā ¹ā|āā ‡āòŠÖāñ ÊāÖāā ‡āÖāñ ?
 fÖā‡āŠā ¹ā|āā ‡āŠÀ¶āā °āü;ā ,āāÖā¶āā Ööý

‡‡āŠ ‡āŠāüPā ‡āñŠ āāÖāÊāāÖā ½āò ¹āā¶āāè Êāò ý „Öā¹⁄₂āò ÍāÖ° ‡āŠāè °āñ
 °āü¹° |āÊāò ý ¾āāā ÍāÖ Íāì® ÍāÖ° Öö |āāñ „¶ā °āü¹° Öāñ āāÖāÊāāÖā
 ‡āŠāè ÖāÖÄāfÄ |ā ‡āŠ |āāÀ •āòÖāā °ā¶ā|āā •āā³⁄₄āñÖāāý ¾āāā „Öā¹⁄₂āò
 Íā ‡ā< ‡āŠÀ ¾āā Öāìü; āā¹⁄₂āÊāā ÖāñÖāā |āāñ °āü¹° •āÊā ½āò ,āāÖā¶āāè
 Öāñ ÜāìÊā •āā³⁄₄āòÖāāè ý

½āæÊāāè -

½āæāāÊā³⁄₄āāü |āāÊāā°ā, ¶āāè, ¢āāèÊā |ā©āā Öā¹⁄₂āì³ ‡āñŠ •āÊā ½āò
 ¹āā³⁄₄āāè •āā|āāè Öö ý f¶ā ‡āŠāè ¼āāñ•ā¶ā ‡āñŠ Ä¹ā ½āò °āÖì|ā Çā¹ā|ā
 Öāñ|āāè Öö āā•āÖāÖāñ „¹ā¹⁄₂ā •ā¶ā|ā ¹āÆāñāè¶ā āā¹⁄₂āÊā|āāè Öö ý ‡āìŠæ
 ½āæāāÊā³⁄₄āāò •āòÖāñ ‡āŠāü; |ā©āā Íāā‡āŠ ‡āñŠ ¾ā‡āòŠ|ā Öāñ |āñÊā
 āā¶ā‡āŠÊāā •āā|āā Öö āā•āÖā‡āŠā ¹āÆ³⁄₄āāñÖā ¹āāf³⁄₄āāü °ā¶ā¶āñ ½āò
 āā‡āŠ³⁄₄āā •āā|āā Öö ý ½āæāāÊā³⁄₄āāü ‡āñŠÌāÊā ¹ā‡āŠ‡āŠÀ Öāè ¶āÖāè
 Çāā³⁄₄āāè •āā|āāè Öö, °āāāÊ‡āŠ „¶Öö ÖāìÇāā‡āŠÀ, ,āPāāÀ °ā¶ā‡āŠÀ,
 āāìāāā¹ā¶ā ¹āÆ‡āŠÀ Öāñ „¹ā³⁄₄āāñÖā ½āò Êāā³⁄₄āā •āā|āā Öö ý ‡ā³⁄₄āā
 ,āā¹ā |āāÊāā°ā ½āò ¹āā³⁄₄āāè •āā¶āñ ÍāāÊāāè āā‡āŠÖāāè ½āæÊāāè ‡āŠā
 ¶āā¹⁄₂ā •āā¶ā|āñ Öö ?

½œÊãè ‡ãŠã °äüñ Ò|ãÀ 'ãÀ „|ãã¶ã „¶ã ‡ãŠã 'ããÊã¶ã-'ããñÓã¥ã ,ããõÀ
 Ì¼ãÌãÖ©ãã ½ã|Ô¾ã 'ããÊã¶ã ‡ãŠÖÊã|ãã Öö ý Êãñãã°¾ããñ ÀãñããÖ|ãã
 (ÀãñÖì), ‡ãŠ|ãÊãã-‡ãŠ|ãÊãã, ¶ãõ¶ã, ¼ãã ‡ãìŠÀ, ½ãããØãìÀ, ÔããõÀ, ,ãããã^a
 |ããÊãã°ã ½ãõ 'ãã¾ããè •ãã¶ãñ ÌããÊããè ,ãã½ã ½ãœããÊã¾ããú Öö ý
 ½ãœÊãè „|ãã¶ã ½ãõ Ìãðãã® ‡ãŠÀ¶ãñ ‡ãŠãñ ``¶ããèÊã-%ããŠããã¶ã'
 ‡ãŠÖ|ãñ Öö ý

(°ã) „|ãã^a °ñ¶ãñ ÌããÊãñ •ã¶ãì -

ÀñÌã½ã ‡ãñŠ ‡ãŠãèüñ -

ÀñÌã½ã ‡ãñŠ ‡ãŠãèüñ Òãñ ÀñÌã½ã 'ãÆã¹|ã Öãñ|ãã Öö, ãã•ãÔãÔãñ
 ããÞã‡ãŠ¶ãñ Ôãì¶ã ÌãÔã °ã¶ãã¾ãñ •ãã|ãñ Öö ý

ÀñÌã½ã ‡ãŠãè Öãñ ÀñÌã½ã ‡ãŠÖÔãñ 'ãÆã¹|ã ãã‡ãŠ¾ãã •ãã|ãã Öö ?

ÀñÌã½ã ‡ãñŠ ‡ãŠãèüñ ½ãõ ‡ãŠ ããÌãÌãñÓã ØãÆãã¶ã Öãñ|ããè Öö
 ãã•ãÔãñ **ÀñÌã½ã-ØãÆãã¶ã** ‡ãŠÖ|ãñ Öö ý fÔã ØãÆãã¶ã Öãñ ,ã|¾ã¶ã
 ½ãÖãè¶ã ÊãÔããÀ 'ãã©ãÃ ãã¶ã‡ãŠÊã|ãã Öö , ãã•ãÔã‡ãŠãñ ÀñÌã½ã ‡ãŠãè
 ‡ãŠã ÊããÀìãã (fÊÊããè) ,ã¹ã¶ãñ ÌãÀãèÀ ‡ãñŠ ÞããÀãõ ,ããñÀ Êã¹ãñ ‡ãŠÀ
 Øãõ^a •ãõÔããè ÔããÀÞã¶ã òã¶ã Êãñ|ãã Öö ,ããõÀ ,ãõã |ã ‡ãŠ ÊããÀìãã,
 ¹¾ãì¹ãã (Pupa) ½ãõ °ããÊã Þãì‡ãŠã Öãñ|ãã Öö ý fÔã ¹¾ãì¹ãã ‡ãñŠ ÞããÀãõ
 ,ããñÀ ããÊã¹ããè Øãõ^a •ãõÔããè ÔããÀÞã¶ã ‡ãŠãñ¾ãã ¾ãã
 ‡ãŠãñ‡ãì¶ã ‡ãŠÖÊã|ããè Öö ããÞãã 12.11ý Öìãã ‡ãñŠ Ôã½ã‡ãŠ ½ãõ
 ¾ãÖãè ÊãÔããÀ 'ãã©ãÃ ÔãìÊã ‡ãŠÀ ÀñÌã½ã °ã¶ã •ãã|ãã Öö ý ‡ã¾ãã
 ,ãã¹ã •ãã¶ã|ãñ Öö ãã‡ãŠ ¾ãã ‡ãŠÖãú 'ãÀ 'ããÊãñ •ãã|ãñ Öö ?

ÀñÌã½ã ‡ãñŠ ‡ãŠãèüñ ‡ãŠãñ ÌãÖ|ãì|ã ‡ãñŠ 'ãñü |ãÀ 'ããÊãã •ãã|ãã Öö ý
 ÀñÌã½ã-‡ãŠãèüñ ‡ãŠã 'ããÊã¶ã-'ããñÓã¥ã |ã©ãã ÀñÌã½ã °ã¶ã¶ãñ ‡ãŠãè
 'ãÆãã %ãã¾ãã ‡ãŠãñ **ÀñÌã½ã ‡ãŠãè** 'ããÊã¶ã
 (ÔãñÀãè‡ãŠÊÞãÀ) ‡ãŠÖ|ãñ Öö ý

**ÀñÌã½ã-‡ãŠãèüñ ‡ãñŠ ‡ãŠ ‡ãŠãñ‡ãì¶ã (‡ãŠãñ¾ãã) Ôãñ 700 Ôãñ
 1000 ½ããèÀ Êã½ãã ÀñÌã½ãè £ããØãã ãã¶ã‡ãŠÊã|ãã Öö ý**



ããÞãã Ôãã0 12.11 ÀñÌã½ã ‡ãŠãè ‡ãŠã •ããèìã¶ã-Ìãð|ã



āāpāā Ōāā0 12.12 ÊāāCEā ‡āŠā 'āÆāōū ‡āŠāē

ÊāāCEā ‡āñŠ ‡āŠāē :-

ÊāāCEā ‡āŠāē Ōāñ ÊāāCEā 'āÆā'ā Ōāñ|āā Ōō ý ÊāāCEā Ōāñ 'āāāāÊāÍā, ÍāāāāāāÍā, Pā'āū|ā (ŌāāēÊā ½āāñŌÀ ÊāŌāāāñ ‡āŠāē ÊāāCEā) PāÍāāū|¾āāú, ŌāÆā½āāñ'āŠāñā āāÀ ‡āŠā|Ā, āā°ā•āÊāāē ‡āŠā Ōāā½āāā, °ā>ā, āāCEāÊāāōāñ, āāāā ÍāŌāi'ú °āāā¾āāē •āā|āāē Ōō ý

ÊāāCEā ‡āŠāē Ōāñ ÊāāCEā ‡āōŠŌāñ 'āÆā'ā Ōāñ|āāē Ōō ?

ÊāāCEā ‡āŠāē (āāPāā 12.12), ā'āāñ ÍāĀāēÀ ‡āŠāē Āāāā Ōñ|āi ÍāĀāēÀ ‡āñŠ PāāĀāō, āāñĀ ½āāñ>āē 'ā'āū|āē ‡āñŠ Ā'ā ½āō ÊāāCEā ‡āŠā CEāñÊā °āāā Êāñ|āñ Ōō, āā•āŌāñ CEāĀāōPā‡āŠĀ 'āāāāē ‡āñŠ Ōāāā ŌāÊāā‡āŠĀ Íāi® ÊāāCEā |āō¾āāĀ ‡āŠāē •āā|āāē Ōō ý

ÊāāCEā ‡āŠāē ‡āñŠ ÍāĀāēÀ ‡āŠāñ ŌāiCEāā‡āŠĀ ‡āŠ 'āÆ‡āŠĀ ‡āŠĀ ÊāāÊā ĀāŌā 'āÆā'ā āā ‡āŠ¾āā •āā|āā Ōō, āā•āŌāñ ½āāāŌÊāā¾āō ½āŌāÍāĀ ÊāŌāāāñ ‡āñŠ ‡āŠĀ½ā Êāā|āāē Ōōā ý

Ōāāāē :-

Ōāāāē ‡āŠ Íāā¾ā •āā|āi Ōōý Ōāāāē ‡āñŠ āā|ā Ōāñ °āŌi½āiÊ¾ā āāÍāāāÍāfā Ōā•āāā>āē Ōāā½āŌāÆāē |āō¾āāĀ ‡āŠāē •āā|āāē Ōō •āōŌāñ -, āā¾āiŌāā, ‡āāŠŪāāē, ½āiāā|āĀ¾āāú, āāāāý

ÍāāCEā :-

ÍāāCEā ÍāāŌāiā ½āō •āā|āi,āāō ‡āñŠ ÍāāŪā ‡āŠĪāPā Ōō •āāñ ‡āōŠāāÊŌā¾ā½ā ‡āŠā°āāōāñ Ōāñ °āāñ Ōāñ|āñ Ōōý ÍāāCEā ‡āŠĀ 'āÆ¾āāñŌā Ōā•āāÍā, 'āi•āā |āāā 'Íāā¾āō (¼āŌ½ā), āāāā °āāāāñ ½āō āā‡āŠ¾āā •āā|āā Ōōý

‡āŠŌāiĀāē ½āōŌā :-

‡āŠŌāiĀāē ½āōŌā Íāā¾ā •āā|āi Ōōý ‡āŠŌāiĀāē ½āōŌā Ōāñ ‡āŠŌāiĀāē āā½ā ‡āŠ 'āāāāĀ 'āÆā'ā āā ‡āŠ¾āā •āā|āā Ōō āā•āŌā ‡āŠĀ „Íā¾āāñŌā, āāōŌāāāfā āāā½āāĀā ½āō ‡āŠĀ|āñ Ōōý

Íāā¾ā •āā|āi,āāō ‡āŠāñ 'āāÊāāā Íā āāÍā‡āŠĀ ‡āŠĀāā Íāāā•āĀā Ōōý

(Ôã) ÔãÖã¼ã¼ãŠ •ã¶ãì -

½ãñ □ ð ãŠ, ãã|ãÊãPã>á>ã, ð ãñŠPãì,ãã, çããéOãã ½ãœÊããè |ã©ãã ÜããòÜãã
,ããããª ð ãŠã „,½ã¼ããñOã ½ãÆ¼ããñOãÍããÊãã,ããò ½ãò ããÌã²ãããã©ãÃ¼ããò
ð ãñŠ ,ãÆ¼ã³¼ã¶ã Õñ|ãì ãã ð ãŠ³¼ãã •ãã|ãã Öò |ã©ãã °ãõÊã, Üããñü|ã, ØãÆãã,
ÆãPããÀ, Öã©ããè, ...ú> ð ãŠã „,½ã¼ããñOã Ôãã½ãã¶ã ð ãŠãè ðÊããfÃ,
ð ãðŠããÓã ð ãŠã³¼ãÃ |ã©ãã ÔãÌããÀãè ð ãŠÀ¶ãñ ½ãò ãã ð ãŠ³¼ãã •ãã|ãã Öò ý
ð ãìŠ||ãã ð ð ãŠ ½ããÊã|ãì •ã¶ãì Öò ½ãÀ¶ãì fÔã ð ãŠã „,½ã¼ããñOã ÜãÀñÊãì
ÔãìÀããã, ºñÍã ð ãŠãè ÔãìÀããã ¾ãÖãú |ã ð ãŠ ãã ð ãŠ °ã½ããèÊãñ ããñããò ½ãò
ÔÊãñ•ã Øãããü|¾ããü ÆããéPã¶ãñ ½ãò ¼ããè ãã ð ãŠ³¼ãã •ãã|ãã Öòý

Ö½ãò Íã¶¼ã •ããèÌããò ð ãŠãè Àããã ð ãŠÀ¶ããè PãããÖð ý

“½ã¼ããÀÌãÆã ð ãŠã ð ãŠÀãñ ÀããÆã, Ìã¶ã-ããèÌããò ð ãŠã œãñü|ãñ
¼ããããÆã ý

•ããèÌã¶ã Öò Öãè, •ããèÌã Ìã Ìã¶ã ýý”

ÍãªãÌãÊããè

½ãÆãì½ãã¼ã<Æããè ½ãÊã¶ã Apiculture

½ãìOããè ½ããÊã¶ã Poultry Farm

ÀñÍã½ã ð ãŠãè ½ããÊã¶ã Sericulture

ð ãŠð ãìŠ¶ã Cocoon

ØãÆãã©ã Gland

½ã|Ö¼ã ½ããÊã¶ã Pisciculture

,ã¼ããÔã ½ãÆÍ¶ã

1. ãã¶ã½¶ãããÊãããÆã|ã ð ãŠ©ã¶ããò ½ãòòòÔãñ ÔãÖãè ð ãñŠ Ôãã½ã¶ãñ
ÔãÖãè (□) ð ãŠã |ã©ãã ØãÊã|ã ð ãñŠ Ôãã½ã¶ãñ ØãÊã|ã (X) ð ãŠã ããPã¶Ö
ÊãØããf¾ãñ -

(ð ãŠ) ½ãããð ãŠ-½ãã©ãÃ ÔÌããÔ©¾ã ð ãñŠ ããÊãð Êãã¼ãªã¼ã ð ãŠ Öãñ|ãñ Öò
ý ()

(Æã) ÀñÍã½ã ð ãñŠ ð ãŠãèü|ñ ÍãÖ|ãì|ã ð ãñŠ ½ãñü| ½ãÀ ½ããÊãñ •ãã|ãñ Öò ý ()

(Øã) ÊããÆã, ½ãðõÆãñ Ôãñ ½ãÆã|ã Öãñ|ããè Öò ý ()

(Üã) ð ãìŠ||ãã ÜãÀ ð ãŠãè Pããð ð ãŠãèªããè ð ãŠÀ|ãã Öòý ()

(Ý) Ôã¼ããè •ã¶ãì |ã©ãã ½ãðõÆãñ Êãã¼ãªã¼ã ð ãŠ Öãñ|ãñ Öò ý ()

2. ããÀðã<|ã Ô©ãã¶ããò ð ãŠãè ½ããã|ãÃ ð ãŠãèãã•ãð -

(ð ãŠ) ÖÀãè Ôããªºã¼ããò Ôãñ |ã©ãã ½ãÆã|ã
Öãñ|ãñ Öò ý

(Æã) ½ãPœããò Ôãñ |ã©ãã ÀãñOã
½ãðŠÊã|ãñ Öò ý

(Øã) |ã©ãã½ãœÊããè ð ãñŠ ¾ã ð ãðŠ|ã Ôãñ |ãñÊã
ãã¶ãð ð ãŠãÊãã •ãã|ãã Öò ý

(Üã) ½ãƒã½ããã ‡ã<Œã¾ããò Ôãñ |ã©ãã
ãã½ãÊã|ãã Öõ ý

3. ãã¶ã½¶ãããÊãããŒã|ã 'ãÆÍ¶ããò ½ãò ÔãÖãè ããlã ‡ãŠÊ'ã œãú> ‡ãŠÀ
ããÊãããŒã† -

(‡ãŠ) Ôããƒ>ÈÔã (¶ããé°ãî •ãããã|ã) 'ãŠÊããò ½ãò 'ãÆƒãlÀ ½ãã"ãã ½ãò
'ãã¾ãã •ãã|ãã Öõ -

(i) ããlã>ããã½ã¶ã A (ii) ããlã>ããã½ã¶ã B

(iii) ããlã>ããã½ã¶ã C (iv) ããlã>ããã½ã¶ã D

(Œã) ½ãÊãñããÀ¾ãã ‡ãŠãè 'lãã ãã‡ãŠÔã 'ããõƒãñ Ôãñ 'ãÆã'|ã Öãñ|ããè Öõ
?

(i) ¶ããè½ã (ii) ããÔã¶ã‡ãŠãñ¶ãã

(iii) ‡ãŠ'ããÔã (iv) Ôã'ãÃØããƒãã

(Øã) Àñlãã 'ãÆªã¶ã ‡ãŠÀ¶ãñ lããÊãã 'ããõƒãã ¶ãÖãé Öõ -

(i) ¶ããè½ã (ii) ‡ãŠ'ããÔã

(iii) •ãî> (iv) ¶ããããÀ¾ãÊã

(Üã) Ôã°ãÔãñ ,ãããƒã‡ãŠ 'ãÆãñ>ãè¶ã 'ãã¾ãã •ãã|ãã Öõ -

(i) ,ã¶ãã•ããò ½ãò (ii) °ãÊããò ½ãò

(iii) 'ãŠÊããò ½ãò (iv) Ôããã°ã¾ããò ½ãò

4. Ô|ã½¼ã `‡ãŠ' ‡ãŠã Ô|ã½¼ã `Œã' Ôãñ ãã½ãÊãã¶ã ‡ãŠãèãã•ã† -

Ô|ã½¼ã `‡ãŠ'

Ô|ã½¼ã `Œã'

ƒããlãÊã

Àñlãã

ãã>|á|ãè

Ôã•ããlã>ãè 'ããõƒãã

•ãî>

½ããñ|ããè

½ãƒãl½ã

‡

ã<Œããè

,ã¶ãã•ã

Ôããè'ã

|lãƒã ½ãò Œãî•ãÊããè

,ã'ãŠãè½ã

Öããã¶ã‡ãŠãÀ‡ãŠ •ã¶|ãî

Øãã•ãÀ

ÜããÔã ½ããñ½ã

½ã¶ããè

'Êããã>

½ãã‡ãŠ 'ãã©ãÃ

5. ÖÊªãè ‡ãŠã 'ãÆ¾ããñØã Œãã¶ãñ ½ãò ‡ãŠÀ|ãñ Öõáy ƒÔã ‡ãŠã
,, 'ã¾ããñØã ,ããõÀ ‡ãŠÖãú ãã‡ãŠ¾ãã •ãã|ãã Öõ ?

[back](#)

fṣāšāfĀ :13

¼āāñ•āḡā, ÔlāāÔ©¾ā †lāâ ĀāñØā



¼āāñ•āḡā †āšāè ,āālāl³¼ā†āšlāā ý
¼āāñ•āḡā ½āò 'āā¾āñ •āāḡāñ lāāÊāñ āālāā¾āḡā ,āāāāĀāè¾ā
Ūā>†āš †lāâ „ḡā†āšāè
„'ā¾āāñāāØālāā ý
,āPœñ ÔlāāÔ©¾ā †āñš āāÊā† ÔāālāāāÊālā ,āāŌāĀ ,āālāl³¼ā†āš ý
†āiš'āāñŌāā† †lāâ „ḡāŌāñ Ōāñḡāñ lāāÊāñ ĀāñØā ý
¼āāñ•āḡā †āñš 'āāāĀāāā†āšāè ,āālāl³¼ā†āšlāā ý
ÔlāāÔ©¾ā āālā—āāḡā †āšā —āāḡā, ÔlāPœlāā ,āāŌā ÊāāñØāāò
†āšāè ,āālāò ý
•āḡāŌāāĈ¾āā lāðāā® †āñš †āiš'āĒ¾āālā ý

¼āāñ•āḡā †āšāè ,āālāl³¼ā†āšlāā :-

¼āāñ•āḡā †āšā ½āŌlā Ō½ā Ōā¾āāè •āāḡāñ Ōōáy Ō½ā 'āĒāāāāāḡā
¼āāñ•āḡā †āšālāñ Ōōý ¾āāā¾āāĈĒā ÊāØāḡāñ 'āĀ Ō½āò ¼āāñ•āḡā ḡā
āā½āÊāñ lāāñ †ā¾āā ,āḡāi¼ālā Ōāñlāā Ōō ? †ā¾āā lā°ā ¼āāè Ō½ā 'āŌÊāñ
†āšāè lāĀŌ †āšā¾āĀ †āšĀ 'āālāñ Ōō ?

†āšāāā 6 cesbb ceveg<Ūe keâs heeŪeve leb\$e keâe DeOŪeŪeve keâjles
meceŪe Ō½āḡāñ •āāḡā Ōō āā†āš ¼āāñ¾ā 'āāāĀ Ōāñ Ō½āò
'āāñŌā†āš lelJe āā½āÊālāā Ōō āā•āŌāŌāñ ...•āāĀ 'āĒālā Ōāñlāāè Ōō
lāĀā Ō½āāĀñ lāĀāèĀ āāḡā½āāĀā, lāðāā®, āāŌā ĀāñØāāò Ōāñ ŌāiĀāāā
¼āāè Ōāñlāāè Ōō ,ālā: lāððāā®, āāŌā •āāèlāḡā °āḡā¾āñ ĀĈāḡāñ †āñš
āāÊā† ¼āāñ•āḡā ,āālāl³¼ā†āš Ōōý ,ā°ā ,āālā •āāḡāḡā PāāŌòŌāñ āā†āš -

¼āāñ¾ā 'āāāĀ¾āā Ĉāā²ā 'āāāĀ †ā¾āā Ōō? †ā¾āā¾āñ

ĀāñØāāò Ōāñ ncejer ŌāiĀāāā †āšĀlāñ Ōō ?

¼āāñ¾ā 'āāāĀāò ½āò 'āĒāñ>āèḡā, ½āāj, lā†āĀšĀā, Ĉāāāḡā•ā, lāŌāā
,āāāā Ōāñlāñ Ōō āā•āḡā†āšñ āālāĈāājḡā Ōāñ Ō½āò ...•āāĀ 'āĒālā
Ōāñlāāè Ōōý ¼āāñ•āḡā ½āò „'āāāĀālā Ĉāāāḡā•ā Êālāā†āñš 'āĀ Ō½āñ

ããlããlãfã 'ãÆãŠãÀ ãñŠ ÀãñŒããò Ôãñ °ãPããlã ãŠãè ãã½ã|ãã 'ãÆã¹|ã
Ôãñ|ããè Ööý

ãã%ãŠ¾ãã ãŠÊãã¹ã 13.1

,ãã¹ã 'ãlÃñ ãã¶ã ½ãò Æãã¾ãñ Œã¾ãñ ,ããÖãÀ ãŠãè ÔãlPããè |ãö¾ããÀ
ãŠãèãã•ã†ý (°ñÆãò fãŠãfÃ 13, |ãããÊããŠã -2) ,ã¹ã¶ããè ãŠããã ãñŠ
,ã¶¾ã ãã½ãããò Ôãñ ¼ããè „¶ããñŠ 'ãÀã Æãã¾ãñ •ã¶ãñ lããÊãñ ¼ããñ•¾ã
¹ãã©ããò ãŠãè •ã¶ããŠãÀãè Êããèãã•ã†ý ãã¾ãã ,ãã¹ããñŠ ãã¶¾ãã½ã|ã
¼ããñ•ã¶ã ½ãò °lã ¾ãã °lã Ôãñ °ã¶ãñ 'ãã©ãÃ ,ã¶ãã•ã, 'ãŠÊã Ôã°ããè
|ã©ãã ,ã¶¾ã 'ãÆãñãè¶ã ¾ãlãã|ã 'ãã©ãÃ ÀŒãñ Öö ? ,ã°ã ,ãã¹ã •ã¶ã
PãlãñŠ Öö ãããŠ Ö½ããÃñ ããÊã† 'ãÆãã|ãã¶ã ¼ããñ•ã¶ã ½ãò ¾ãñ Ôã¼ããè
¹ãã©ãÃ Êãñ¶ãñ ãã¾ããò ,ããlãl¾ããŠ Ööã ãã¾ããòãããŠ - fãÔãñ Ö½ãò
ãŠã¾ãÃ ãŠÃ¶ãñ ãñŠ ããÊã† ...ããÃ 'ãÆã¹ã Öãñ|ããè Öö, ¾ãñ Ö½ããÃè
lããÀãèããÀãŠ lãðãã® ½ãò ÔãÖã¾ããŠ Ööã , fãÔãñ Ö½ãò ÀãñŒããò
ãñŠ 'ãÆãã|ã ÔãlÀããã 'ãÆã¹ã Öãñ|ããè Ööý
,ãã½ã |ããöÀ 'ãÀ Ö½ããÃñ ,ããÖãÀ ½ãò ,ã¶ã Ôãñ °ã¶ãã ãŠ½ã Ôãñ ãŠ½ã
†ãŠ l¾ãã•ã¶ã Öãñ|ãã Öö ,ããöÀ °lŒãÃñ ¼ããñ•¾ã 'ãã©ããò ½ãò °ãÊã,
Ôã°ããè, °lã, °Öãè, ½ãããã 'ããããý

ããlãŠœ ,ããöÀ ¼ããè •ã¶ããò

- °lã †ãŠ †ñŒãã ¼ããñ•¾ã 'ãã©ãÃ Öö •ããñ •ã¶ãlããò Ôãñ Öãè 'ãÆã¹ã
Öãñ|ãã Ööý
- Ôã½ãö|ã ¼ããñ•¾ã 'ãã©ããò ½ãò •ãÊã ããlã²ã½ã¶ã Öãñ|ãã Ööý
- À¹ãñŠ•ã (ÃñlãñãÀ Ôã°ããè, 'ãŠÊã)¹ããPã¶ã ãã %ãŠ¾ãã ãñŠ ããÊã†
„¹ã¾ããñŒããè ½ãã¶ãã •ãã|ãã Ööý

,ã°ã ,ãã¹ã ÔããñPã ÀŒñ ÖãòŒãñ ãããŠ ¼ããñ•¾ã 'ãã©ãÃ ãñŠ
lããñ ãŠãö¶ã - ãŠãö¶ã Ôãñ Üã>ãŠ Öö ãã•ã¶ãÔãñ Ö½ãñ ...
•ããÃ ãã½ãÊã|ããè Öö |ã©ãã ÀãñŒããò Ôãñ °ãPããlã Öãñ|ãã Öö
,ããf† fãããñŠ °ããÃñ ½ãò •ã¶ããò ¾ãñ Öö -

1. ãŠã°ããöŒãf;Êñ :-

Ôã¼ããè ½ããèÝñ 'ãã©ããò •ãöŒãñ -½ããèÝñ 'ãŠÊã, Œã¶ãã, |ã©ãã ,ããÊãl,
PããlãÊã †lãã ,ã¶¾ã ,ã¶ãã•ããò ,ããããª (ããPãª 13.1)½ãò ãŠã°ããöŒãf;Êñ
'ãã¾ãã •ãã|ãã Ööý ãŠã°ããöŒãf;Êñ ããlããã¼ãã Æ¹ããò •ãöŒãñ
-ŒÊãlãŠãñ•ã, 'ãÆããããñ•ã ('ãŠÊããò ãŠãè lãããŠãÀ), Êãöãããñ•ã (°lã
ãŠãè lãããŠãÀ), Ôãl%ãŠãñ•ã (Œã¶ãñ ãŠãè lãããŠãÀ) ½ã¶; (,ããÊãl,
PããlãÊã, Àãñãè ½ãò) |ã©ãã ÔãñÊ¾ãlãÊãñ•ã (Ôã¼ããè
lã¶ãÔããã|ã¾ããò ½ãò) 'ãã¾ãã •ãã|ãã Ööý ,ã¹ã¶ãñ °ãã¶ãã ãŠ •ããèlã¶ã

Ôãñ 'ãÆŠ ‡ ã◊ãñ•ã |ã©ãã ÔãñÊãìÊããñ•ã ¼ãì ‡ ã<|ã ¼ããñ•ã¶ã ‡ ãŠãè
|ãããÊã‡ãŠã °ã¶ããf†ý



ããPã"ã Ôãã0 13.1 ‡ãŠã°ããóÔãf;Èñ> ‡ãñŠ Ôããñ|ã

ãã%ãŠ¼ãã ‡ãŠÊãã'ã 13.2

PããÀ |ãì|ãÀãè¶ãì½ãã °ã|ãÃ¶ã ,ã©ãìãã ìããPã ØÊããÔã Êããèãã•ã † ý
'ãÆ|¼ãñ‡ãŠ ½ãò %ããŠ½ãìã: „°ãÊãñ PããìãÊã] mcys vkyw] cszM rFkk lsc
dk xwnk ©ããñü;ãè-©ããñü;ãè ½ãã"ãã ½ãò 'ãòŠÊãã ‡ ãŠÀ ÀÆãòý
'ãÆ|¼ãñ‡ãŠ 'ãã©ãÀ 'ãÀ |ã¶ãì ,ãã¼ããñ;ãè¶ã ‡ãñŠ ÜããñÊã ‡ãŠãè 2-3 °ãìã°ò
|Êã'ãÀ ‡ ãŠãè ÔãÖã¼ãìãã Ôãñ |ãÊãòý (•ãÊã Ôãñ ,ããìããè ¼ãÀãè
'ãÀÆã¶ãÊããè ½ãò ‡ ãìŠœ °ãìã°ò ãããPãÀ ,ãã¼ããñ;ãè¶ã ãã½ãÊãã¶ãñ Ôãñ
|ã¶ãì ,ãã¼ããñ;ãè¶ã ‡ãŠã ÜããñÊã 'ãÆã'ã Ôãñ •ãã¼ãñØããý) ‡ã<¼ãã °ñÆã|ãñ
Öö ? ¶ããèÊãñ/ ‡ãŠãÊãñ ÀãÔã ‡ ãŠãè „ìããÔããã|ã ‡ ã<¼ãã °ìããÀ|ããè Öö
? Fmemes Ûen helee ueielee nw efkeâ Fve heoeLees& cebs ceC[nw
keãÜeesbefkeâ nceves keâ#ee-6 cesb he]]{e nw efkeâ ceC[DeeÜees[erve
mes efceuekeâj veeruee nes peelee nw~ Ôãñ°ã ‡ãñŠ Øãñ"ã 'ãÀ ‡ãŠãñfÃ
'ãÆ¼ããìã ¶ãÖãè Öãñ|ãã Ööý efve<keâ<e& Ûen efvekeâuelee nw efkeâ
mesye keâs ietos cesb ceC[venerb nw~

‡ ãŠã°ããóÔãf;Èñ> ½ãò ‡ ãŠã°ãÃ¶ã (C), Öãf;Èãñ•ã¶ã (H) |ã©ãã
,ããü ‡ ã<Ôããè•ã¶ã (O) |ãìã ããìã²ã½ãã¶ã Öãñ|ãñ Ööý ‡ ãŠã°ããóÔãf;Èñ>ãÔã
Ö½ããÀñ ããÊã † ...•ããÃ ‡ãñŠ Ôããñ|ã Öö Ôã¼ããè 'ãÆ ‡ãŠãÀ ‡ãñŠ
‡ãŠã°ããóÔãf;Èñ> 'ããPã¶ã ‡ãñŠ „'ãã¶ã ØÊãì‡ãŠãñ•ã ½ãò 'ãããÀìããã|ãÃ|ã
Ôãñ •ãã|ãñ Ööý ØÊãì‡ãŠãñ•ã ‡ãñŠ °Ö¶ã Ôãñ Ö½ãò „ããÃ ãã½ãÊãã|ããè Ööý
fÔã 'ãÆãã %ãã¼ãã ‡ãñŠ °ããÀñ ½ãò ,ãã'ã ,ãØãÊããè ‡ãŠããã,ããò ½ãò
,ãf¼ã³ã¼ã¶ã ‡ãŠãòØãñý fÔããè ...•ããÃ ‡ãŠã „'ã¼ããñØã Ö½ã °öãã¶ã ‡ãŠ
‡ãŠã¼ããò ‡ãŠãñ ‡ãŠã¶ãñ ½ãò ‡ãŠã|ãñ Ööý ‡ã<¼ãã ,ãã'ã ,ãã'ã °ã|ãã
Ôã‡ãŠ|ãñ Öö ‡ãŠ½ã•ããñAãè ÊãØã¶ãñ 'ãÀ ØÊãì‡ãŠãñ•ã Êãñ¶ãã ‡ã<¼ããò

Êã¼ã¹ãÆª Öö ? •ãª ,ãã¹ã ÞããìãÊã ¾ãã „ªÊãã ,ããÊãî Çãã|ãñ Öö |ããñ
½ãìúÖ ½ãò Çãîª Þªªã¶ãñ ‡ ãñŠ ªãª ,ã¶ãì¹ãìã ‡ ãŠãèãã•ã ‡ ‡ ã<¾ãã
ÖÊ‡ãŠãè ãã½ãÿãÖã ‡ãŠã ,ã¶ãì¹ãìã Öãñ|ãã Öö ?

2. ÌãÖãã :-

ÌãÖãã ½ãò ¼ããè ‡ ãŠãªã¶ã, Öãf;Êãñ•ã¶ã |ã©ãã ,ããù ‡ ã<Öããè•ã¶ã |ã|Ìã
Öãñ|ãñ Ööý ÿãñÖã Á¹ã ½ãò ÌãÖãã ‡ ãŠãñ Þªªãê |ã©ãã |ãÀÊã Á¹ã
½ãò |ãñÊã ‡ ãŠÖ|ãñ Ööý ÌãÖãã Ö½ãò •ã¶ãì |ã©ãã Ìã¶ãÖ¹ããã|ã ªãñ¶ããò
Öãñ ¹ãÆã¹ã Öãñ|ããè Öö ý •ã¶ãì,ããò Öãñ Üããè,½ã ‡ ã<Çã¶ã, ¹ãÆã¹ã
Öãñ|ãã Öö •ãªãã‡ãŠ Ìã¶ãÖ¹ãããã¾ããò •ãöÖãñ - ÖãÀÖããò, ½ããîÖã¹ãŠÊããè,
ãã|ãÊã, ,ãÊãÖããè |ã©ãã ¶ããããÀ¾ãÊã ,ãããªª ‡ ãñŠ ªããè•ããò Öãñ |ãñÊã
¹ãÆã¹ã Öãñ|ãã Öö (ããÞªª 13.2)ý ÌãÖãã Öãñ ¼ããè Ö½ãò ...ããÃ ¹ãÆã¹ã
Öãñ|ããè Ööý



ãã%ãŠ¾ãã ‡ãŠÊãã¹ã 13.3

- ‡ãŠÞããè ½ãìúÖã¹ãŠÊããè ‡ãñŠ ªã¶ãñ, ÖãÀÖããò ‡ãñŠ ªã¶ãñ, ÖããñÊãã
(ÖãîÇãã ¶ããããÀ¾ãÊã) ‡ãŠã ÞãîÿãÃ |ã©ãã Þã¶ãñ ‡ãŠãè ªãÊã ¾ãã ªãñÖã¶ã
,ãÊãÖã-,ãÊãÖã ‡ãŠãÖã•ã ½ãò Êãñ‡ãŠÀ ¹ãìããü¾ãã ªã¶ãã Êãòý
- ‡ãŠ ,ãÊãÖã ‡ãŠãÖã•ã ¹ãÀ ¶ããããÀ¾ãÊã ‡ãñŠ |ãñÊã ,ã©ãìãã Üããè ‡ãŠãè
ªúª ¹ãòŠÊãã ªòý
- ¹ãìããü¾ãã ½ãò ½ãìúÖã¹ãŠÊããè Ìã ÖãÀÖããò ‡ãñŠ ªã¶ãñ fÖã ¹ãÆ‡ãŠãÀ
¹ããèÖãò ãã‡ãŠ ‡ãŠãÖã•ã ¹ãŠ¶ãñ ¶ã ¹ãã¾ãñý
- f¶ã ¼ããñ•¾ã ¹ããã©ããò |ã©ãã ‡ãŠãÖã•ã ‡ãŠã ÊãÖã¹ãÖã ,ãããã Üãÿñ
ªãª ,ãìãÊããñ ‡ã¶ã ‡ãŠÀò |ã©ãã ¶ããããÀ¾ãÊã ‡ãñŠ |ãñÊã ÌãÊãñ
‡ãŠãÖã•ã Öãñ ¹ãÆ¾ãñ‡ãŠ ‡ãŠãè |ãìÊã¶ãã ‡ãŠÀòý ‡ã<¾ãã ªñÇã|ãñ Öö ?

°āñÖÀā³⁄₄āò |ā©āā ,ā¹ā¶āñ 'āÆñāā¥āāò ‡ āŠāñ ÔāāÀ¥āāè°ā® ‡ āŠÀ ‡ āñŠ āā¶āÓ‡āŠÓāĀ 'āÆā¹|ā ‡āŠÀòý

³⁄₄āÖ ¼āāè •āā¶āò āā ‡ āŠ Öāāñ|ā ‡ āñŠ ,āāfāāÀ 'āÀ 'āÆāñ>āè¶ā 'āñ 'āÆ‡āŠāÀ ‡āŠāè Öāñ|āāè Öō -

,ā. •ā¶|āì 'āÆāñ>āè¶ā - •āōÔāñ °īfā, ½āāāÔā, ½āœĒāāè, 'ā¶āāèÀ |ā©āā ,ā¥|ā ,āāāāª Ôāñ 'āÆā¹|ā 'āÆāñ>āè¶ā ý (āāPāªā 13.3)

°ā. İā¶āÔ¹āāā|ā 'āÆāñ>āè¶ā - •āōÔāñ °āĒāò, Ôāñ½ā, Ôāāñ³⁄₄āā°āāè¶ā, 'āŠāāĒā³⁄₄āāú |ā©āā ØāĀāèªĀ 'āŠĒā ,āāāªª Ôāñ 'āÆā¹|ā 'āÆāñ>āè¶āý (āāPāªā 13.4)

°āāĒā ‡ āŠ, İā³⁄₄āÔ ‡ āŠ Üāā³⁄₄āĒā ĀāñØāāè, ‡ āŠ½ā•āāñÀ İ³⁄₄āāā ‡ ā<|ā³⁄₄āāò ‡āŠāñ 'āÆPāìÀ ½āāªª ½āò 'āÆāñ>āè¶ā ‡āŠāè ,āāİāİ³⁄₄ā‡āŠ|āā Öāñ|āāè Öōý fÔā ‡ āŠāè ‡ āŠ½āāè Ôāñ İ³⁄₄āāā ‡ ā<|ā ‡ āİŠ¹āāñÓā¥ā ‡ āŠā āāİā ‡ āŠāÀ Öāñ •āā|āā Öō ý fÔā ‡ āŠāè ,āāāfā ‡ āŠ •āā¶ā ‡ āŠāĀāè ,āā¹ā fÔāāè 'āāÝ ½āò ,āāØāñ 'āÆā¹|ā ‡āŠĀòØāñý

4. āāİā>āāā½ā¶ā ,āāōÀ Ąāāā¶ā•ā Ēāİā¥ā :-

İāĀāèÀ ‡ āŠāñ āāİā>āāā½ā¶ā ,āāōÀ Ąāāā¶ā•ā Ēāİā¥ā ‡ āŠāè ,ā|³⁄₄ā¶ā ,āāİāİ³⁄₄ā ‡ āŠ|āā Öāñ|āāè Öōý ³⁄₄āñ Ö½āñ āāİāāā¹⁄₄ā,ā Ąāā²ā 'āªā©āāô Ôāñ 'āÆā¹|ā Öāñ|āñ Öōāý



āāPāªā Ôāā0 13.3 •ā¶|āì 'āÆāñ>āè¶ā Öāāñ|ā



ãäPã"ã Ôãã0 13.4 İã¶ãÔ"ããã'ã 'ãÆãñ>ãè¶ã Öãñ'ã

ãäİã>ããã½ã¶ã -

¼ãññ•ã¶ã ½ãò ãäİã>ããã½ã¶ã dh ,ãÊ'ã ½ãã"ãã Öãè 'ã¾ããÃ'ã Öãñ'ããè Öò
'ãÀ¶ã'ãî f¶ã‡ãñŠ ¶ã ããÊã† •ãã¶ãñ 'ãÀ İãÀãèÀ ÀãñØã ØãÆÔ'ã Öãñ •ãã'ãã
Ööý f¶ã‡ãŠãè ‡ãŠ½ããè Ôãñ „'ã¶¶ã ÀãñØã f¶ã‡ãŠãè ,ãäİã'ã‡ã‡ ½ãã"ãã
Êãñ¶ãñ Ôãñ 'ãÆã¾ã: Ýãè‡ãŠ ¼ããè Öãñ •ãã'ãñ Öò ¾ãñ Ö½ããÀãè ,ãããÆã,
,ãããÖ©ã¾ããò, "ãã'ã ,ããòÀ ½ãÖãîü[ãò ‡ãŠãñ ÔİãÖ©¾ã ÀÆã¶ãñ ½ãò ¼ããè
ÔãÖã¾ã'ãã ‡ãŠÀ'ãñ Ööý

Ö½ãò ãäİã>ããã½ã¶ã "ããÖÀãè Öãñ'ã Ôãñ ,ã¶ãñ ‡ãŠ ¼ããñ•¾ã 'ãã©ããò
Ôãñ izkIr gksrh Ööý Ôãã½ãã¶¾ã 'ããòÀ 'ãÀ "İã, ÖÀãè Ôããã"•ã¾ããú 'ã©ãã
'ãŠÊã Êãñ¶ãñ Ôãñ foVkfeu dh vkiwfrZ gks tkrh gSAãäİã>ããã½ã¶ã ‡ãŠfÃ
'ãÆ‡ãŠãÀ ‡ãñŠ Öãñ'ãñ Ööý f¶ã‡ãŠãñ "ãñ İãØããò ½ãò ÀÆãã Øã¾ãã Öò -

1. •ãÊã ½ãò ÜãİÊã¶ãİããèÊã ãäİã>ããã½ã¶ã •ãòÔãñ - ãäİã>ããã½ã¶ã B 'ã©ãã
ãäİã>ããã½ã¶ã Cý



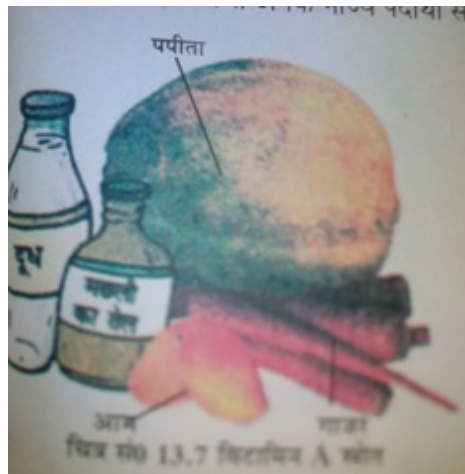
ãäPã"ã Ôãã0 13.5 ãäİã>ããã½ã¶ã B Öãñ'ã

2. İãÔãã ½ãò ÜãİÊã¶ãİããèÊã ãäİã>ããã½ã¶ã •ãòÔãñ ãäİã>ããã½ã¶ã A, D,
E 'ã©ãã Ký Çã'ãñ 'ãŠÊããò •ãòÔãñ Ôãã'ãÀã, ¶ããè"ãî, ,ãããİãÊãã ,ãããã" ½ãò
ãäİã>ããã½ã¶ã C ‡ãŠãè 'ãÆPãİÀ ½ãã"ãã Öãñ'ããè Öò (ãäPã"ã 13.6)ý Øãã•ãÀ,
½ã‡ãÇÆã¶ã, 'ã'ããè'ãã, ,ãã½ã 'ã©ãã 'ããÊã‡ãŠ ãäİã>ããã½ã¶ã A ‡ãñŠ ,ãPceñ
Öãñ'ã Öò (ãäPã"ã 13.7)ý ãäİã>ããã½ã¶ã B-mecetn ÖÀãè Öã"ããè, 'ãŠÊããò,
"İã ½ãò 'ãã¾ãã •ãã'ãã Öò (13.5)ý ãäPã"ã 13.8 ‡ãñŠ ,ãİãÊããñ‡ãŠ¶ã Ôãñ
‡ã¾ãã •ãã¶ã ‡ãŠãÀãè 'ãÆã'ã Öãñ'ããè Ööý ¾ãñ Ôã¼ããè ãäİã>ããã½ã¶ã

¹ãÆãã|ãããªã ,ããÖãÀ ½ãò ¹ãŠÊããò |ã©ãã Ôããã°ã³ããò ‡ãŠãñ Êãñªãñ Ôãñ
¹ãÆã¹|ã Öãñ •ãã|ãñ Ööý



ããªã"ã Ôãã0 13.6 ãã|ãããã½ãªã C Ôããñã



ããªã"ã Ôãã0 13.7 ãã|ãããã½ãªã A Ôããñã

Æãããªã•ã Êã|ãã -

¼ããñ•ãªã ½ãñã fªã ‡ãŠãè ,ããã|ã Ôãã½ã ½ãããã ¹ã³ããÃ¹|ã Öãñ|ããè Ööý
¾ãñ ¹ãÆã‡ãðŠãã|ã‡ãŠ |ã|ã Öö ãã•ãªã‡ãŠãè ÍãÀãèÀ ‡ãŠãñ ,ãã|ã|¾ã‡ãŠ|ãã
Öãñ|ããè Ööý fªã½ãò ‡ãðŠããÊÔã¾ã½ã |ã©ãã ¹ãŠãÔ¹ãŠãñÀÔã ½ãìÆ¾ã Â¹ã
Ôãñ ,ãã|ã|¾ã‡ãŠ |ã|ã Ööý Ö½ããÃñ ÍãÀãèÀ ‡ãŠãè Öãã|ã¾ããú |ã©ãã ªãú|ã
½ãìÆ¾ã Â¹ã Ôãñ ‡ãðŠããÊÔã¾ã½ã ,ããòÀ ¹ãŠãÔ¹ãŠãñÀÔã ‡ãñŠ Êã|ãããò
Ôãñ °ãª|ãñ Ööý fªã‡ãŠãè ‡ãŠ½ããè Ôãñ Öãã|ã¾ããúà ‡ãŠ¹ãããñÀ Ôãñ
•ãã|ããè Öö |ã©ãã ,ãªãñ‡ãŠ ¹ãÆ‡ãŠãÀ ‡ãñŠ ÀãñØã Öãñ Ôã‡ãŠ|ãñ Ööý
‡ãðŠããÊÔã¾ã½ã ‡ãñŠ ããªªã À ‡ã|ã ‡ãŠã ©ã ‡ã< ‡ãŠã ªãÖãé •ã½ã
Ôã‡ãŠ|ãã Ööý ½ãããÔã¹ãñã|ã¾ããú ¼ããè Ýãè‡ãŠ ¹ãÆ‡ãŠãÀ Ôãñ ‡ãŠã¾ãÃ
ªãÖãé ‡ãŠÀ ¹ãã¾ãòØããè ý ¾ãñ ªíã, ªÖãè, Öããè Ôããã°ã³ããò (½ãìÊããè,
¹ããÊã ‡ãŠ) ÔãÊããª ¹ã||ãã ,ããããª ½ãò ,ããããã ‡ãŠ|ãã Ôãñ ¹ãã¾ãã •ãã|ãã Öö
¹ãÀªãì ,ãªããããò ½ãò ‡ãŠ½ãý

'aŠšauÔ'aŠšānÀÔā †ñÔāā |ā|lā Öō āā•āÔā†āñŠ †āŠšÀŸā ÍāÀāèÀ ½āō „'aŸŸā
 ...•āāĀ †āŠā ,āāāŸā-¹āÆāŸā ¾āāōāāÔā†āŠ †āñŠ Ā¹ā ½āō Öāñ|āā ÀÖ|āā
 Öōý ,āŸāā•ā, āÊāāō |ā©āā ½āœÊāāè ½āō ¾āÖ ¹āÆPāìÀ ½āā•āā ½āñō
 ¹āā¾āā •āā|āā Öōý

†āìŠœ ,āāōÀ ¼āāè •āāŸāō

- Ôāāā•ā¾āāō |ā©āā ¹āŠÊāāō †āñŠ āāœÊā†āŠāō ½āō ,āāāŸā†āŠ|āÀ
 āā|ā>āāā½āŸā ¹āā¾āñ •āā|āñ Öō •āāñ ,āāāŸā†āŠ ¹ā †āŠāŸāñ lā
 ¼āìŸāŸāñ ¹āÀ ŸāŸāŸā Öāñ •āā|āñ Öōý
- ¹āÆāā|āāāŸā †āñŠ ¼āāñ•āŸā ½āñā †āŠ½ā Ôāñ †āŠ½ā 1 ØāÆā½ā
 ¹āŠšauÔ'aŠšānÀÔā, 1.1 ØāÆā½ā †āōŠāāÊÔā¾ā½ā |ā©āā 16
 āā½āÊāāèØāÆā½ā ,āā¾āĀŸā (ÊāāōÖ |ā|lā) ,āìāí¾ā ÖāñŸāā
 PāāāāŸ†ý

5. •āÊā:-

Ö½āāĀñ ÍāÀāèÀ ½āō ÖāñŸāñ lāāÊāāè Ôā½āÔ|ā •āōlā ĀāÔāā¾āāāŸā†āŠ
 āā%āŠ¾āā†ā •āÊā †āŠāè „āāāÔ©āāā|ā ½āō Öāñ|āāè Öō ý Ö½āāĀñ ÍāÀāèÀ
 †āñŠ ¼āāÀ †āŠā 60 Ôāñ 70 ¹āÆāā|āíā|ā ¼āāÔā •āÊā Öōý
 •āÊā †āŠāè Ö½āāĀñ ÍāÀāèÀ †āŠāñ ,āāìāí¾ā†āŠ|āā Öāñ|āāè Öō -

- Œāā²ā ¹āā©āāō †āŠāñ ÜāìÊāŸāíāāèÊā ,āìāÔ©āā ½āō °āŸāŸāñ †āñŠ
 āāÊā†ý
- •āōlā ĀāÔāā¾āāāŸā†āŠ āā%āŠ¾āā,āāō †āŠāñ Ôā½āŸāŸā †āŠĀāŸāñ †āñŠ
 āāÊā†ý

āā%āŠ¾āā †āŠÊāā¹ā 13.5

- ††āŠ āāŸāāíPā|ā ½āā•āā ½āō |āāōÊāāè ÒìfĀ |āā•āā ÊāāÊā āā½āPāĀ Êāō
 ý

- fÔā ÊāāÊā āā½āPāĀ †āŠāñ Ÿāì¹ā ½āō ¹āŸāĀ|ā¾āā ÔāìŒāŸāñ Öñ|āì
 ĀŒāō ý

- ÔāìŒāāè āā½āPāĀ †āŠāñ ¹āìŸā: |āāōÊāñý

- †ā¾āā ¹āìlāĀ |āāōÊā |ā©āā ÔāìŒāŸāñ †āñŠ °āā †āñŠ |āāōÊā ½āō
 †āŠāñfĀ ,āŸāÀ Öō ?

fÔāāè ¹āÆāā %āŠ¾āā †āŠāñ ¹āìŠÊā Øāāñ¼āāè, ,āā½ā †āŠāè ¹āŠāú †āŠ
 †āŠā †āŠĀ †āŠĀò ý †ā¾āā āāŸāŸāŸāŸāŸā ¹āÆā¹ā Öāñ|āā Öō ?

ÔāìŒāŸāñ †āñŠ °āā ¼āāñ•¾ā ¹āā©āāō †āñŠ ¼āāÀ ½āō †āŠ½āāè Öāñ
 •āā|āāè Öō †ā¾āāōāā†āŠ „Ÿā½āō „¹āāāÔ©ā|ā •āÊā °āāÖĀ āāŸā†āŠÊā
 •āā|āā Öō ý

āā%āŠ¾āā †āŠÊāā¹ā 13.6

- ,ā¹āŸāñ ÜāÀ ½āō ½āāú †āŠāñ Ôā•āāè, ¹āŠÊā ,āāāā †āŠā|āñ Òì† āñŒāōý

□ £^{3/4}ãã¶ã °ò, ‡ã<^{3/4}ãã †ñÔããè ‡ãŠãñfÃ Ôã°•ããè ^{3/4}ãã 'ãŠÊã Öò ãã•ãÔãÔãñ
Ôã©ã ÔããèÊãñ ¶ãÔãé Ôì^{3/4}ãñ ?

□ °ãÊã, ÞããìãÊã ,ãããã°,ã¶ãã•ã ‡ãõŠÔãñ 'ã ‡ãŠã^{3/4}ãñ •ãã|ãñ Öò ? ‡ã<^{3/4}ãã
'ãã¶ããè ‡ãñŠ ãã°ã¶ãã f¶Öò 'ã‡ãŠã‡ãŠÀ Ąãã^{3/4}ãã •ãã Ôã‡ãŠ|ãã Öò ?

,ãã'ã¶ãñ •ãã¶ãã ãã ‡ãŠ Ąãã²ã 'ã°ã©ããô ‡ãñŠ ÔãñÌã¶ã Ôãñ ^{1/4}ããè Ö^{1/2}ããÀñ
ÌãÀãèÀ ‡ãŠãñ •ãÊã ‡ãŠãè ,ããìãì^{3/4}ã‡ãŠ|ãã ‡ãŠãè 'ãããã|ãÃ Ôãñ|ããè Öóý

‡ãìŠĄ ,ããõÀ ^{1/4}ããè •ãã¶ãò

□ ÍãÀãèÀ ^{1/2}ãò •ãÊã ‡ãŠãè ^{1/2}ãã°ãã ‡ãŠ^{1/2}ã Ôãñ¶ãñ Ôãñ ^{13/4}ããÔã
ÊãØã|ããè Öò ý

□ ÍãÀãèÀ ^{1/2}ãò •ãÊã ‡ãŠãè ‡ãŠ^{1/2}ããè Öãñ¶ãñ Ôãñ
ãã¶ã•ãÊããè ‡ãŠÀŸã (Dehydration) ‡ãŠãè ããÔ©ããã|ã ,ãã •ãã|ããè
Öò ãã•ãÔãÔãñ ^{1/2}ãò^{1/3}ãì ^{1/4}ããè Öãñ Ôã‡ãŠ|ããè Öò ý

□ Ö^{1/2}ãò 'ãÆãã|ããã°¶ã ,ã'ã¶ãñ ^{1/4}ããñ•ã¶ã ^{1/2}ãò 1.5 Ôãñ 2 ÊããèÀ
'ãã¶ããè ,ãìãì^{3/4}ã 'ããè¶ãã ÞããããÖ† ý

6. ^{1/4}ããñ•ã¶ã ^{1/2}ãò ÀñÌãñ°ãÀ Ąãã°Ê^{3/4}ã ‡ãŠãè ‡ãìŠĄ ^{1/2}ãã°ãã ,ããìãì^{3/4}ã‡ãŠ :-

ããĄÊã‡ãñŠ ÌããÊãñ ,ã¶ãã•ã, 'ãŠÊã, Øãã•ãÀ, ^{1/2}ãìÊããè, 'ããÊã‡ãŠ, ãã^{1/4}ãŸ|ãè,
Ôãñ^{1/2}ã, °ã¶ã Øããñ^{1/4}ããè ,ãããã° Ôããã°•ã^{3/4}ããò ^{1/2}ãò ÔãñÊ^{3/4}ãìÊããñ•ã ¶ãã^{1/2}ã‡ãŠ
ÀñÌãñ°ãÀ 'ã°ã©ãÃ „ã^{3/4}ãì ‡ã<ã ^{1/2}ãã°ãã ^{1/2}ãò 'ãã^{3/4}ãã •ãã|ãã Öóý fÔãñ
À'ãñŠ•ã ‡ãŠÖ|ãñ Öò ý

À'ãñŠ•ã (ÀñÌãñ°ãÀ 'ãŠÊã †Ìãã Ôããã°•ã^{3/4}ããú) ^{1/4}ããñ•^{3/4}ã 'ã°ã©ãÃ ‡ãñŠ
'ããÞã¶ã ãã%ãŠ^{3/4}ãã ^{1/2}ãò ÔãÔã^{3/4}ã|ãã ‡ãŠÀ|ãã Öò ý fÔã ‡ãñŠ ‡ãŠÀŸã
^{1/4}ããñ•ã¶ã ,ããú|ããò ^{1/2}ãò ããÞã'ã ‡ãŠ|ãã ¶ãÔãé Öóý À'ãñŠ•ã ‡ãŠ°ã 'ãÀ
‡ãŠÀ|ãã Öò |ã©ãã 'ããÞã¶ã ‡ãñŠ °ãõÀã¶ã „'ã¶ãã ããìãÓãõÊãñ 'ã°ã©ãÃ ,ããõÀ
•ãÊã ‡ãŠãñ ,ãìãìããñããÓã|ã ‡ãŠÀ Êãñ|ãã Öóý f¶ã ‡ãŠãè „ãããÔ©ããã|ã Ôãñ
,ã'ãÞãã ^{1/4}ããñ•ã¶ã ,ã'ãããìãÓ> 'ã°ã©ãÃ ‡ãñŠ Á'ã ^{1/2}ãò ,ããÔãã¶ããè Ôãñ
ÌãÀãèÀ ‡ãñŠ °ããÖÀ ãã¶ãÓ‡ãŠãããÔã|ã Öãñ|ãã Öò ý

ãã%ãŠ^{3/4}ãã ‡ãŠÊãã'ã 13.7

ããìãããìãã 'ãÆ ‡ãŠãÀ ‡ãñŠ ^{1/4}ããñ•^{3/4}ã 'ã°ã©ããô ‡ãñŠ ¶ãã^{1/2}ã Ìã „¶ã ‡ãŠñ
'ãÆããã'ã Öããñ|ã |ã©ãã ^{1/4}ããñ•ã¶ã ‡ãŠã 'ãÆ^{1/2}ãìĄã ,ãìã^{3/4}ãìã |ããããÊã ‡ãŠã
‡ãñŠ ,ã¶ãìÔããÀ 'ãŸãÃ ‡ãŠãĄãã•†

क्रमांक	भोज्य पदार्थों का नाम	प्राप्ति का स्रोत		भोजन का अवयव
		पौधे	जन्तु	
1.	गेहूँ	✓	--	कार्बोहाइड्रेट
2.	आलू	✓	--	कार्बोहाइड्रेट
3.	अण्डा	--	✓	प्रोटीन, वसा
4.	सेब	✓	--	विटामिन
5.	पकी दाल	✓	--	प्रोटीन, जल
6.	पकी सब्जी	✓	--	विटामिन, खनिज, जल, वसा
7.		--	--	-----
8.		--	--	-----
9.		--	--	-----
10.		--	--	-----

,āpœñ ÔlāāÔ©¼ā ‡ āñŠ āāÊā † Ôāâ|āiāāÊā|ā ,āāÖāÀ
 ,āālāl¼āāŠ :-

Ôã½ãã¶¼ã|ã³¼ãã ¹ãÎã ããª¶ã ½ãð •ãñ ‡ãîŠœ ¼ããè Ö½ã Œãã|ãñ Öö „Ôãñ
 ,ããÖãÀ ‡ ãŠÖ|ãñ Ööý Ö½ããÀ ÌãÀãèÀ ‡ ãŠãè Ìãðãã® ,ããðÀ ,ãÞœñ
 ÔÌããÔ©ã ‡ ãŠãñ °ã¶ãã³¼ãñ ÀŒã¶ãñ ‡ ãñŠ ããÊã† Ö½ããÀ ããÖãÀ ½ãð Ìãñ
 Ôã¼ããè ¹ãñÔã†ãŠ |ã|Ìã „ããÞã|ã ½ãã··ãã ½ãð Öãñ¶ãñ ÞããããÔ† ãã·ã¶ã†ãŠãè
 ,ããÌã¹¼ã†ãŠ|ãã Ö½ããÀ ÌãÀãèÀ ‡ ãŠãñ Ööý ‡ ãŠãñ *f*Ã ¼ããè ¹ãñÔã†ãŠ |ã|Ìã
 ¶ã ,ããããã ‡ ãŠ Öãñ ¶ã ‡ ãŠ½ãý Ö½ããÀ ,ããÖãÀ ½ãð ¹ãñÔã ‡ ãŠ
 |ã|Ìã| ããÌã·ãã½ã¶Ôã † Ìãã Œããã¶ã·ã ‡ ãñŠ Ôãã©ã ¹ã³¼ããÃ¹ã ½ãã··ãã ½ãð
 ÀñÌãñ ¾ãì†ã·ã Œãã²ã |ã©ãã ·ãÊã ¼ããè Öãñ¶ãã ÞããããÔ†ý *f*Ôã ¹ãÆ ‡ ãŠãÀ
 ‡ ãñŠ ,ããÖãÀ ‡ ãŠãñ Ôãã|ãÌãÊã|ã ,ããÖãÀ ‡ ãŠÖ|ãñ Ööý

ãä%oãŠ³/₄ãã ‡ãŠÊãã¹ã 13.8

ãä¶ã½¶ãääÊãääÇã|ã |ãääÊã‡ãŠã 2 ‡ãñŠ ,ãäƒãäÀ 'ãÀ ºñÇãò äã‡ãŠ ‡ã<¾ãä
,ãä'ã ‡ ãñŠ ¼ãäñ•ã¶ã ½ãò „efÊÊãääÇã|ã ¼ãäñ•¾ã 'ãªã©ãäô ‡ ãŠãè

‡àiŠœ ,ããõÀ ¼ããè •ãã¶ãñ

भोज्य पदार्थ	मात्रा	पके हुए भोजन की अनुमानित मात्रा
अनाज	300 ग्राम	10 कप
(अ) चावल	160 ग्राम	5 कप
(ब) गेहूँ	160 ग्राम	6-7 रोटी
दाल	70 ग्राम	3 कप (पतली)
हरी पत्तेदार सब्जियाँ	75 ग्राम	2 कप
अन्य सब्जियाँ	75 ग्राम	1/2 कप
फल	50 ग्राम	--
दूध	250 मिली	1 गिलास
बसा तथा तेल	35 ग्राम	2 चम्मच
शक्कर/चीनी/गुड़	50 ग्राम	चम्मच (बड़ा)
मांस, मछली	35 ग्राम	--
अण्डा	01 अण्डा	1 अण्डा
जल	--	6-8 गिलास

‡ã<³/₄ãã ,ãã¹ã •ãã¶ã|ãñ Öö ?

□ œāñ>ñ °āḐḐāō ‡ āñŠ ¾ā ‡ āðŠ|ā ½āō ÊāāōÖ |ā|ā 'āÆḐāÌ ½āā̄ā ½āō
ÔāāØāÆāāÖ|ā Öāñ|āā Öō ,ā|ā: 1 İāÓāÃ ‡ āŠāē ,āā¾āī |ā ‡ āŠ ‡ āñŠİāÊā °İā
,,¶ā ‡ āŠā 'ā¾āāÃ¹|ā ¼āāñ•ā¶ā ½āā¶ā Øā¾āā Öōý 6 ½āāÖ ‡ āŠāē ,āā¾āī
‡ āñŠ °āā Ôāñ āāİāİāİ ‡ āñŠ ¼āāñ•ā¶ā ½āō ¼āāñ•¾ā 'āªā©āāō ‡ āŠāē
Ôāā|āīāāÊā|ā ½āā̄ā ‡ āñŠ Ôā½āāİāñİā ‡ āŠā £¾āā¶ā ÀÆā¶āā ,āāİāİ¾ā ‡ āŠ
Öōý

‡‡iŠœ ,ããõÀ ¼ããè •ãã¶ãò

½āāú †āŠā ʳīfā, āāīāīāi †āŠā Ōāīāāō||ā½ā, āāŌāÀ Ōōý ½āāú †āñŠ ʳīfā ½āō
 Ōā¼āāè ¹āāñŌā †āŠ |ā|īā ¾ā©āā ¹āÆāñāē¶ā, †āŠā°āāōŌāf|Ēñ, īāŌāā
 (āāPā †āŠ¶āāfĀ), •āĒā |ā©āā āāīā>āāā½ā¶ā ŌāāīāāāĒā|ā ½āā̄āā ½āō
 „¹āāāŌ©ā|ā Ōāñ|āñ Ōō ý āāīāīāi †āŠāè, āā¾āī īāðāā® †āñŠ Ōāā©ā-Ōāā©ā
 f¶ā ¹āāñŌā†āŠ |ā|īāāñā †āŠāè ½āā̄āā ½āō ¼āāè ¹āÆā†āðŠāā|ā†āŠ Ā¹ā Ōāñ
 ¹āāāÀīā|āĀ¶ā Ōāñ|āā ÀŌ|āā Ōō ý fŌā ¹āÆ†āŠāÀ ††āŠ āā¶āāāīPā|ā, āā¾āī
 (6 ½āāŌ)|ā †āŠ āāŌā¹āŠ ½āāú †āŠā ʳīfā Ōāè āāīāīāi †āñŠ āāĒā †
 Ōā½¹āī¶āĀ, āāŌāÀ Ōāñ|āā Ōō ý

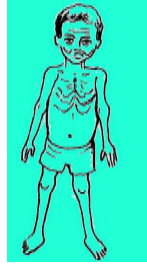
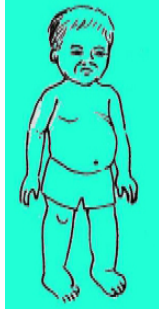
āāīāīāi †āñŠ •ā¶½ā Ōāñ ¹āīīāĀ Ōāè ¹āÆ †āðŠāā|ā ¹āĀ „Ōā†āŠā, āāŌāÀ
 ½āāú †āñŠ īāĀāèÀ ½āō |āð¾āāÀ Ōāñ •āā|āā Ōō ý āāīāīāi †āñŠ •ā¶½ā †āñŠ
 °āā Ōāñ Ōāè āā¶ā †āŠĒā¶āñ īāāĒāā ʳīfā āāīāīāñŌā Ā¹ā Ōāñ ¹āāèĒāā
 āāPā¹āāPā¹āā |ā©āā Ōāāūā Ōāñ|āā Ōō ý fŌāñ `ŌīāāèŌā' ¾āā ĄāāèŌā /
 ¹āāè¾āīŌā ¾āā ¹āñīāŌā' (†āŠāñĒāāñ Ō>Ē½ā) †āŠŌ|āñ Ōō ý ¾āŌ
 Ōāī¹āāP¾ā Ōāñ|āā Ōō ý fŌā½āō „¹āāāŌ©ā|ā ¹āā©āĀ †¶āè°āā¾āāñāā†āŠ
 (¹āÆāā|ā •āðāāīā†āŠ) †āŠāè |āŌ Ōāñ|āñ Ōō āā•ā¶ā†āñŠ †āŠāĀ¶ā āāīāīāi
 †āñŠ īāĀāèÀ ½āō •āāèīā¶ā ¹ā¾āĀ¶ā ÀāñŌāāō Ōāñ Ēāū|¶āñ †āŠāè
 ,āā¹¼āī|ā āā½āīāā (¹āÆāā|ā Àāñfā¶ā), āā|āāè Ōō ý ¾āāñ āāīāīāi †āŠāè
 ¹āāPā¶ā āā % āŠ¾āā †āŠāñ |āāèīāÆ †āŠÀ|āā Ōō |ā©āā, āāā|āāō †āŠāñ
 ŌīāPē †āŠĀ¶āñ ½āō ŌāŌā¾ā†āŠ Ōāñ|āā Ōō ý

āāīāīāi †āŠāñ ½āāú †āŠā ʳīfā āā¹āĒāā¶āā PāāāāŌ† āā•āŌā†āŠā
 †āŠāñfĀ āāīā†āŠĒ¹ā ¶āŌāé Ōō ý

**ŌāāīāīāāĒā|ā, āāŌāÀ †āŠāè ¹āÆāāā¹ā ¼āāñ•ā¶ā †āñŠ Ÿāè†āŠ
 Pā¾ā¶ā Ōāñ ¶ā āā†āŠ ½āīĒ¾ā Ōāñ : -**

°āā•āāÀ ½āō Ō½āō ŌāŌ|āñ |ā©āā ½āŌāŌāñ ʳāñ¶āāō ¹āÆ †āŠāÀ †āñŠ
 ¼āāñ•¾ā ¹āā©āĀ āā½āĒā|āñ Ōō ý ĒāāñŌāāō ½āō ¾āŌ ŌāĒā|ā fāāĀ¶āā Ōō
 āā †āŠ •āāñ ¼āāñ•ā¶ā ½āŌāŌāā Ōō īāŌāè, āPēā Ōōý ¾āāñ ¼āāñ•ā¶ā
 ¼āÆāāā¶ā¾āāú Ōō f¶ā½āō †āŠāñfĀ īāō—āāāā¶ā†āŠ Ōā|¾ā|āā ¶āŌāé Ōōý
 Ō½āō ŌāŌ|ās ¼āāñ•¾ā ¹āā©āāō Ōāñ ¼āāè ¹ā¾āāĀ¹ā ½āā̄āā ½āō
 ¹āāñŌā †āŠ |ā|īā |ā©āā ...•āāĀ ¹āÆā¹ā Ōāñ tkrh gSý ¾āŌ, āāīāī¾ā †āŠ
 ¶āŌāé Ōō āā †āŠ, āāāfā †āŠ ½āŌāŌāā ¼āāñ•ā¶ā, āāāfā †āŠ ¹āāñŌā †āŠ
 |ā|īāāō Ōāñ ¾āī †āĀ Ōāñ ¹āÆ|¾āñ †āŠ Ąāā²ā ¹āā©āĀ †āŠā, ā¹ā¶āā
 ¹āāñŌā¶ā ½āīĒ¾ā Ōāñ|āā Ōōý, āā•ā†āŠĒā ¹āÀ½¹āĀŌā|ā Āāñāè, Āñīāñ¹āĀ
 ,ā¶āā•ā, •āāō, °āā•āĀā, •āfĀ, āāāā †āŠāñ āā¶ā½¶ā †āŠĀ†āñŠ Pāā†āŠĒāñ,
 ¹āñŌ>Ēāè, †āñŠ†āŠ, efheppee, ¶āī|ĒŌā †āŠā ¹āEPāĒā¶ā Ōāñ Ōā¾āā Ōō ý
 f¶ā †āñŠ, āāāfā †āŠ Ōāñīā¶ā Ōāñ ½āāñ>ā¹āā ¾āā Ō©āīĒā|āā
 (,āāñ°āñāāŌā>āè) †āŠā āāīā †āŠāÀ Ōāñ Ōā †āŠ|āñ Ōō āā•ā¶āŌāñ †āŠfĀ

ãäPã"ã Ôãâ0 13.11‡ã«lããlãÀ‡ãŠãñÀ



ãäPã"ã 13.10 ½ãñÀñÖ½ãÖã

- àããè¥ã ,ããðÀ ããÖã‡ãìŠü|ã Öì,ãã ÍãÀãèÀý
- °ããÃÊã PãñÖÀã ,ããðÀ £ããÖããè ÖìfÃ ,ããúŒãòý

(ii) ‡ã<ÌããÍãÀ‡ãŠãñÀ -

¾ãÖ ÀãñØã 'ãÆãñ>ãè¶ã ‡ãŠãè ‡ãŠ½ããè Öãñ Öãñ|ãã Öö (ãäPã"ã13.11)ý
fÔã ÀãñØã ‡ãŠñ Êããã¥ã Öö -

- ÍãÀãèÀ ½ãò Öãî•ã¶ã ,ãã¶ããý
 - Öã©ã 'ãðÀ °ããÃÊã |ã©ãã 'ãñ> °ããÖÀ ãã¶ã‡ãŠÊã ,ãã¶ããý
 - °ããÊã ¼ãîÀñ ,ããðÀ 'ã|ãÊãñ Öãñ‡ãŠÀ 'ãŠ>¶ãñ ÊãØã¶ãã ý
- ããÌããã¼ã,ã ããÌã>ããã½ã¶ã |ã©ãã Œããã¶ã•ã ÊãÌã¥ããò ‡ãŠãè ‡ãŠ½ããè Öãñ
ããÌããã¼ã,ã ÀãñØã ,ã©ãÌãã ããÌã ‡ãðŠãã|ã¾ããú Öãñ Öã ‡ãŠããè Ööã
¼ããñ•ã¶ã ½ãò f¶ã ‡ãŠãè ,ããã|ã Öãîà½ã ½ãã"ãã 'ã¾ããÃ½ã Öãñ|ããè Ööý
f¶ã½ãò Öãñ ‡ãìŠœ ããÌã>ããã½ã¶ããò ‡ãñŠ ½ãÖ|Ìã, ‡ãŠ½ããè Öãñ Öãñ¶ãñ
ÌããÊãñ ÀãñØã, ããÌã ‡ãðŠãã|ã¾ããú |ã©ãã ãã ‡ãŠÖã½ãò 'ãã¾ãã •ãã|ãã Öö
|ããããÊã‡ãŠã -3 ½ãò °ÍããÃ¾ãñ Øã¾ãñ Öö--

|ããããÊã‡ãŠã -3

तालिका -3			
विटामिन	महत्व	जिसमें पाया जाता है	कमी से उत्पन्न
A	आँखें, बाल, त्वचा को स्वस्थ रखना	पालक, गाजर, आम, मक्खन, मछली का तेल, टमाटर, पीले नांगी फल आदि	रतौंधी
B का समूह (B ₁ , B ₂ , B ₆ , B ₁₂)	पाचन तंत्र, वृद्धि तथा लाल रक्त कणिका निर्माण में सहायक	अनाज, अण्डा, दूध, माँस, यीस्ट, हरे पत्ते वाली सब्जियाँ, यकृत, मछली, अंकुरित बीज आदि	बेरी-बेरी, पेलैग्रा, कृमि रुकना तथा एनीमिया (रक्त की कमी)
C	दाँतों तथा हड्डियों को कैल्शियम प्राप्ति में सहायक संक्रमण से बचाव	नींबू, संतरा, आम, टमाटर, अमरुद, मोसम्मी, आँवला, हरी मिर्च आदि	स्कर्वी
D	दाँतों, हड्डियों को मजबूती प्रदान करने में सहायक	मछली का तेल, दूध, मक्खन, अण्डा, यकृत तथा धूप के सम्पर्क से	रिकेट्स
E	जन्तुओं की सक्रियता बनाये रखना	हरी सब्जी, वनस्पति तेल, अण्डा, गेहूँ आदि	
K	खोंड्रिन, अंगघात रुधिर का रुकना बनाने में सहायक	टमाटर, बथुआ, पालक, पनीर, अण्डा आदि	रुधिर स्राव न रुकना

† ‡ ãŠ Ôãñ°ã, † ‡ ãŠ Øãã•ãÀ ,ããõÀ † ‡ ãŠ ›½ãã»À ‡ ãŠã 'ãÆãã|ãããªãã
Ôãñlãªã Ö½ãò 'lãã,ããò ‡ ãñŠ Ôãñlãªã Ôãñ 'lÀ ÀÆãªãñ ½ãò ½ãªª
‡ãŠÀ|ãã Öõ ý

Æãããªã•ã Êãlã¥ããò ‡ ãŠãè ‡ ãŠ½ããè Ôãñ À ‡ ã<|ã,Öãã|ã|¾ããú,ªãú|ã |ã©ãã
'ããPãªã |ããã 'ãÆ½ãããlã|ã Ôãñ|ãñ Öõ ý lãÀãèÀ ½ãò Æãããªã•ã Êãlã¥ããò
‡ ãŠãè 'ãÆããã|ã ‡ ãŠÖãú Ôãñ Ôãñ|ããè Öõ ? ããlããã¼ãªã 'ãÆ ‡ ãŠãÀ ‡ ãñŠ
Æãããªã•ã Ö½ãò ¼ããñ•ãªã Ôãñ 'ãÆã|ã Ôãñ|ãñ Öõý Ö½ããÀñ ¼ããñ•ãªã ½ãò
'ãÆãã|ãããªã fªã‡ãŠã Ôã½ãlããPã|ã Ôã½ããlãñlã ,ããlãl¾ã‡ãŠ Öõý

‡ãlŠœ ,ããõÀ ¼ããè •ããªãò

□ ÊããõÖ |ã|lã (,ãã¾ãÀªã) ‡ ãŠãè ‡ ãŠ½ããè Ôãñ Ö½ããÀñ lãÀãèÀ ½ãò
ÁããfãÀ ‡ ãŠãè ‡ ãŠ½ããè Ôãñ •ãã|ããè Öõ ãã•ãÔãñ ÁããfãÀ ,ãÊ'ã|ãã
‡ ãŠÖ|ãñ Öõ ý fÔã‡ãŠãè ,ã|¾ãªã ‡ ãŠ½ããè Ôãñªãñ 'ãÀ ,ãã¾ãÀªã
‡ ãŠãè ØããããÊã¾ããú Êãñªãñ Ôãñ ‡ ãŠ½ããè 'ãlããè Ôãñ •ãã|ããè Öõ ý

□ ‡ ãõŠããÊÔã¾ã½ã |ã©ãã 'ãŠãÔ'ãŠãñÀÔã ‡ ãŠãè ‡ ãŠ½ããè Ôãñ
ªãñÔã'ãlãã 'ãú|ã ããlã‡ãŠããÔã|ã Ôãñ|ãñ Öõ ý

□ ,ãã¾ããñ;ãèªã ‡ ãŠãè ‡ ãŠ½ããè Ôãñ ÜãòÜãã ªãã½ã‡ãŠ ÅãñØã Ôãñ|ãã
Öõý

□ 'āĒāāñĀāēĴā ĄĒāāĴā•ā ‡āŠā Ōā½āāīāñīā Ĵā ĪāĒ‡āŠ (fĴāā½āñĒā)
‡āŠā āāĀā Āāñ‡āŠĴā Ōōā ý

¼āāñ•āĴā ‡āñŠ 'āāāĀāāāā ‡āŠāē ,āāīāī¼ā‡āŠĴāā :-

,ā°ā ,āā'ā Ōā½āā Ōā¾āñ ŌāòŌāñ āā ‡āŠ 'āĒāāĴāāāĴā Ĵāā•āā ¼āāñ•āĴā
ĄĒāĴāā ŌīāāŌĴā¼āīāĀ‡āŠ ŌāñĴāā Ōō ý ¼āāñ•¼ā 'ā°āāāō ‡āŠāñ Ēā½°āñ
Ōā½ā¾ā Ĵā ‡āŠ Ĵāā•āā ,āāōĀ ŌāīĀāāāāĴā ĀĄĴāñ ‡āŠāē ,āā•ā ‡āŠĒā
,āĴāñ ‡āŠ āāīāāāā¾āāú 'āĒāāāĒāā 'āĒāāāāĒā Ōō ý ¾āñ
āāīāāāā¾āāú 'āāāĀāāāā ‡āŠŌĒāāĴāē Ōōāý ¼āāñ•¼ā 'ā°āāāō ‡āŠāñ
ĄĒĀā°ā ŌāñĴāñ Ōāñ °āāāĴāñ ‡āñŠ āāĒā † ,Ōā ‡āŠā 'āāāĀāāāā
,āāīāī¼ā‡āŠ Ōōý

**‡ā¾āā ,āā'āĴāñ Ōāāñāā āā‡āŠ 'ā‡āñŠ ¾āā āā°āĴāā 'ā‡āñŠ
°āñĴāāō Ōāē ¼āāñ•āĴā °āŌīā °ñĀ Ĵā‡āŠ ĀĄĒā ĀŌ •āāĴāñ Ōāñ
ĄĒĀā°ā Ōāñ •āāĴāñ Ōō, ‡ā¾āāō?**

āā%āŠ¾āā ‡āŠĒāā'ā 13.9

,āāŌāāĴāē Ōāñ ,āĒā°Ēā °āñ Ĵāā•āñ ½āāōŌā½āāē 'āŠĒā Ēāò ý ‡āŠ ‡āŠāñ
‡āŠā>ō Ĵāāā °ŌāĀñ ‡āŠāñ āā°āĴāā ‡āŠ>ā ĀŌĴāñ °ōý fĴŌō ‡āŠ ĴāīĴāĀē
½āō ĀĄ ‡āŠĀ ‡āŠ½āĀñ ½āō ĄĒīĒāā ĀĄ °ōý 'āĒāāĴāāāĴā °āñĴāāō
'āŠĒāāō ‡āŠā ,āīāĒāñ‡āŠĴā ‡āŠĀñō ý ‡ā¾āā 'āāāĀīāĴā °ñĄĴāñ Ōō ?
‡āŠ>ā Ōī,āā 'āŠĒā •āĒāē ĄĒĀā°ā ŌāñĴāñ ĒāŌāĴā Ōōý ‡ā¾āā ‡āŠĀāā
Ōō ?

Īāā¾āī½āāĴāĒā ½āō ,āĴāñ‡āŠ 'āĒ ‡āŠĀĀ ‡āñŠ •āāēĪāāāāī Ĵāāā ‡āŠĪā‡āŠ
‡āñŠ °āā•āāāāī ,āāāŌĴā ŌāñĴāñ Ōō ý ¾āñ ,āĴāī ‡āīŠĒā Ĵāā'ā½āāĴā,
Ĵā½āāē Ĵāāā ‡āŠā°āĀāĴā‡āŠ ¼āāñ•¼ā 'ā°āāĀ āā½āĒāĴāñ 'āĀ ,ŌāĴāñ
ĒāŌāĴāñ Ōō ý fĴŌāē •āāēĪāāāāī,āāō †Īāā ‡āŠĪā‡āŠ ‡āñŠ ‡āŠĀāā ‡āŠ>ā
Ōī,āā 'āŠĒā ĪāāēĒāĒ ĄĒĀā°ā ŌāñĴāñ ĒāŌāĴā Ōōý •ā°āāā ‡āŠ āā°āĴāā
‡āŠ>ā Ōī,āā 'āŠĒā °ñĀ Ōāñ ĄĒĀā°ā ŌāñĴā Ōōý

fŌāŌāñ Ō'āŌ> ŌāñĴā Ōō āā‡āŠ 'ā‡āñŠ ¾āā āā°āĴāā 'ā‡āñŠ °āñĴāāō Ōāē
¼āāñ•āĴā Īāā¾āī½āāĴāĒā ½āō ĄĒīĒāā ĀĄĴāñ 'āĀ ĄĒĀā°ā Ōāñ •āāĴāñ Ōō ý

Ĵāā•āā ,āāōĀ ¼āĒāāē ¼āāāāāĴā 'ā ‡āŠā Ōī,āā ¼āāñ•āĴā ‡āŠĀĴāā
āāāāŌ † ý °āāŌāāē ¼āāñ•āĴā, ‡āŠ>ñ Ĵāāā ĄĒīĒāñ 'āŠĒā ĴāŌāē
ĄĒāĴāñ āāāāŌ†ý

**āā°āĴāā 'ā‡āñŠ (‡āŠāāñ) ¼āāñ•āĴā ‡āŠāñ ĀāñĴā, ‡āŠāē
'āĴāŌāāō, ‡āŠĪā‡āŠ, °āō ‡ā>āēāāĀ¾āā Ōāñ °āāāĪā ‡āŠāē
,āāīāī¼ā‡āŠĴāā Ōō :-**

āā%āŠ¾āā ‡āŠĒāā'ā 13.10

Êã½°ãñ Ôã½ã³⁄⁴ã |ã ‡ ãŠ °ãª °ã|ãÃªãð ½ãð ÀĈEãñ ããlããã½ãªªã ,ãªãã•ã
 •ãðÔãñ ØãñÔúî, Pãªãã, ½ã>À ‡ãŠã ,ãlãÊããñ‡ãŠªã ‡ãŠÀòý ‡ã³⁄⁴ãã °ñĈEã|ãñ
 Öö ? ,ãªãã•ã ½ãð ‡ãîŠœ •ãªªãî •ãðÔãñ Üãîªã „Ôãñ ĈEãã‡ãŠÀ ªãÓ> ‡ãŠÀ
 °ñ|ãñ Öö ý ,ãªãã•ãð ‡ãŠãñ ĈEãîÊãã œãñü; °ñªãñ 'ãÀ PãîÖñ (Àãñ;ª) ĈEãã
 •ãã|ãñ Ööý fÔããè 'ãÆ‡ãŠãÀ ããlããã½ãªªã 'ãÆ‡ãŠãÀ ‡ãŠãè Ôããã°ã³⁄⁴ããü
 ½ããè ‡ãŠãè>ãð 'ãÀ ĈEãã ‡ãŠÀ ªãÓ> ‡ãŠÀ °ãè •ãã|ããè Öö ý •ãðÔãñ
 Øããñ½ããè ‡ãŠãè> ,°ãðØãªã œñª‡ãŠ ‡ãŠãè> ,ããããý fªã ‡ãŠPãñ 'ãª©ããð
 ‡ãŠãñ ããªã½ªããÊããĈEã|ã 'ãÆ‡ãŠãÀ Ôãñ ÔãîÀãããã|ã ÀĈEãã •ãã Ôã‡ãŠ|ãã
 Öö -

‡ãŠãè>ãñã |ã©ãã ‡ãðŠªã‡ãŠ 'ãÆãããã³⁄⁴ããð ‡ãŠãè 'ãÖúîPã Ôãñ ½ããñ•³⁄⁴ã
 'ãª©ãã ½ãÀÔã‡ãŠ °îÀ ÀĈEãòý
 Îã³⁄⁴ãîÁ® ãã;°ããð ½ãð °ãª ‡ãŠÀ‡ãñŠ ÀĈEãòý
 ‡ãŠãè>ªããlã‡ãŠ °îãã,ããð |ã©ãã ØããñããÊã³⁄⁴ããð ‡ãŠãñ ÔãîÀãããã|ã ããØã Ôãñ
 ,ãªãã•ããð, °ãÊããð ½ãð ÀĈEãòý
 •ãÖú ,ããlãl³⁄⁴ã‡ãŠ Öãñ 'ãããÀããããã ããlããããã ‡ãŠã „'ã³⁄⁴ããñØã ‡ãŠÀòý
 ‡ãŠPãñ ½ããñ•³⁄⁴ã 'ãª©ãã ‡ãŠãñ 'ã ‡ãŠªãñ Ôãñ 'ãîlã ½ãÊããè
 ½ãããããã|ã ãããñ‡ãŠÀ Öãè ‡ãŠãªãã ,ããðÀ 'ã‡ãŠãªãã PããããÖ† ý

**1ã‡ãñŠ ½ããñ•ãªã ‡ãŠãñ Ôãîã½ã •ããèlããð Ôãñ °ãPããªãñ ‡ãŠãè
 ,ããlãl³⁄⁴ã‡ãŠ|ãã Ôãñ|ããè Öö :-**

'ã ‡ãñŠ ½ããñ•ãªã ,ããÔããªãè Ôãñ •ãÊãè ĈEãÀã°ã Öãñ •ãã|ãñ Öö ý ,ã|ã:
 fªã‡ãŠãñ |ãã•ãã Öãè ĈEãã Êãñªãã PããããÖ† ý ³⁄⁴ãããã ãã‡ãŠªãè ‡ãŠãÀããð
 Ôãñ ½ããñ•ãªã ‡ãŠãñ ÀĈEãªãã 'ãü|ãã Öö |ããñ „ªãð ĈEãÀã°ã Öãñªãñ Ôãñ
 °ãPããªãñ ‡ãŠãè ,ããlãl³⁄⁴ã‡ãŠ|ãã Ôãñ|ããè Öö ý
 'ã ‡ãñŠ ½ããñ•ãªã ‡ãŠãñ •ããèlãããã, ‡ãŠlã ‡ãŠ |ã©ãã ,ããã|ã Ôãîã½ã
 ‡ãŠãè> ããªªã 'ã‡ãñŠ ½ããñ•ãªã ‡ãŠãè ,ã'ãñããã °ãü;ãè •ãÊãè Ôãñ ĈEãÀã°ã
 ‡ãŠÀ °ñ|ãñ Öö fÔãããÊã† fªã‡ãŠãñ 'ãããÀãããããã ãã‡ãŠ³⁄⁴ãã •ãã|ãã Ööý

½ããñ•ãªã ‡ãñŠ 'ãããÀããããã ‡ãŠãè ããlããããã³⁄⁴ããü

'ãããÀããããã ‡ãñŠ ,ãªãñ‡ãŠ |ãÀãè‡ãñŠ Öö ãã•ãªãÔãñ ããlããããããã 'ãÆ‡ãŠãÀ
 ‡ãñŠ ½ããñ•³⁄⁴ã 'ãª©ãã 'ãããÀããããããã ãã ‡ãŠ³⁄⁴ãñ •ãã|ãñ Öö ý •ããñ
 ããªã½ªããlããã Öö :-

1. ,ãªãÀãÊã Ôãñ „°ããÊãªãã ,ããðÀ Ýª;ã ‡ãŠÀªãã :-

,ã'ãªãñ ½ããü ‡ãŠãñ °ããÀ -°ããÀ °îãã „°ããÊã|ãñ °ñĈEãã ÖãñØãã ‡ãŠ½ããè
 ÔããñPãã Öö ‡ã³⁄⁴ããð ãã‡ãŠ³⁄⁴ãã •ãã|ãã Ööý 'ãããÀããããã ‡ãŠãè Ôã°ãÔãñ
 ÔãÀÊãã ,ããðÀ ÔãîÊã½ãã ããlãããããã Öö ý fÔãÔãñ ‡ãŠã°ããðÔãf;Êñ,
 'ãÆãñ>ãèªã |ã©ãã ÎãÔãã½ãlã‡ãã 'ãª 'ãª©ããñÀ ‡ãŠãñ ÊãØã½ãØã 24 Üãã>ãð

|ã†ãŠ ÔãìÀãããã|ã ÀĈãã •ãã Ôã†ãŠ|ãã Öö ý ÜãÀãò ½ãò ³íã ,ããããª ¼ããñ•¾ã
 ¹ãã©ãÃ fÔããè ããìããããã Ôãñ ĈãÃãªã Öãñ¶ãñ Ôãñ °ãPãã¾ãñ •ãã|ãñ Öö ý
 °ãã•ããÀ ½ãò „¹ãÊã°ã ¹ãö † ãñŠ † ãŠã ³íã ãã•ãÔã ããìããããã Ôãñ Êã½°ãñ
 Ôã½ã¾ã |ã † ãŠ † ãñŠ ããÊã † ¼ã¥|ãããÀ|ã ãã † ãŠ¾ãã •ãã|ãã
 Öö ¹ããÍPãìÀãè†ãŠÀãã †ãŠÖÊãã|ããè Ööý
 fÔã ããìããããã ½ãò ³íã † ãŠãñ ¹ãÖÊãñ ,ãããã Üãããã 63°C ¹ãÀ ãã¹ãŠÀ 15
 ãã½ã¶ã 72°C ¹ãÀ Øã½ãÃ † ãŠÀ|ãñ Öö ý „Ôã† ãñŠ °ããª |ãìÀ¶ã 10°C |ã † ãŠ
 Ýã|ã † ãŠÀ † ãñŠ •ããèìãã¥ãì ÀããÖ|ã ¹ãö † ãñŠ ½ãò °ã¶ã † ãŠÀ Ýã|ñ Ö©ãã¶ã
 ½ãò ¼ã¥|ãããã †ãŠÀ Êãñ|ãñ Öö ý

2. ÔãìĈãã¶ãã :-

¾ãÖ Ôããããããã ,ããòÀ ÔãìããÃãããã † ãŠ „¹¾ããñØã ½ãò ,ãã¶ãñ ìããÊããè
 ããìããããã Öö ý Ôãì¾ãÃ † ãŠãè ...Ó½ãã Ôãñ Ôãããª•¾ããú, ¹ãŠÊã ,ããããª
 ÔãìĈãã † ãŠÀ ÔããÀãããã|ã † ãŠÀ Êããè •ãã|ããè Ööý ,ããÊãì ããPã¹Ôã ,ããããª
 °ã¶ãã†ãŠÀ ¼ã¥|ãããÀ|ã ãã†ãŠ¾ãñ •ãã|ãñ Öö ,ã¹ã¶ãñ ÜãÀ ½ãò fÔã ããìããããã
 †ãŠã ,ãìãÊããñ†ãŠ¶ã †ãŠÀòý

3. Ýã|ã †ãŠÀ¶ãã :-

fÔã † ãñŠ ããìããã¼ã¶ã |ãÀãè † ãñŠ Öö ãã•ã¶ã † ãñŠ ¹ãÀ ¼ããñ•ã¶ã † ãŠã
 ÔããÀãããã ,ããããìãã¶ã†ãŠ|ã½ã ããìã†ãŠããÔã|ã „¹ã†ãŠÀããò ¹ãÀ ãã†ãŠ¾ãã
 •ãã|ãã Öö ý

(i) ããÖ½ããè¼ãì|ã †ãŠÀ¶ãã (¹ãÆŠãèãã•ããØã) :-

•ããèìãã¥ãì,ããò Ôãñ °ãPãã¶ãñ † ãñŠ ããÊã † ¼ããñ•¾ã ¹ãã©ãÃ 18°C ¾ãã
 fÔãÔãñ ¶ããèPãñ †ãñŠ |ãã¹ã ¹ãÀ ĈĈã †ãŠÀ ÔãìÀãããã|ã ĈĈãñ •ãã|ãñ Öö ý

(ii) ¹ãÆìããè|ã¶ã (ãã¹ãÆŠ•ã ½ãò Ýã|ã †ãŠÀ¶ãã) :-

fÔã½ãò ¼ããñ•ã¶ã †ãìŠce Öãè ãã¶ããò †ãñŠ ããÊã† ĈĈãñ •ãã Ôã†ãŠ|ãã Öö ý

(iii) ããÖ½ããè†ãŠÀãã Ôãñ ÔãìĈãã¶ãã :-

†ãŠÖ|ã ¹ãã,|ã, Ôãì¹ã |ã©ãã † ãŠãù¹ãŠãè fÔã ããìããããã Ôãñ ÔããÀãããã|ã
 ãã†ãŠ¾ãñ •ãã|ãñ Öö ý

4. ,ãPããÀ |ãö¾ããÀ †ãŠÀ¶ãã :-

fÔã ããìããããã ½ãñò ããÔãÀ †ãŠã |ã©ãã |ãñÊã, ¶ã½ã †ãŠ †ãñŠ ¹ãÆ¾ããñØã
 Ôãñ ¼ããñ•ã¶ã ÔããÀãããããã ãã†ãŠ¾ãã •ãã|ãã Öö ý

5. ÀÔãã¾ã¶ããò ¹ãÀã :-

ÔãããããÈ†ãŠ ,ã½Êã, Ôããñãã¾ã½ã½ã ½ãñã °ããã ¹ãÀ ¹ãÊ¹ãŠãf, Ôããñãã¾ã½ã½ã
 °ãñ¶ããñ † |ã©ãã † ããÔããã †ãŠ † ããÔã| ,ããããª †ãŠ ¹ãÆ¾ããñØã †ãŠÀ
 •ãö½ã, ãñÊããè, ããÔã ,ããããª ¹ãããÀãããããã ãã†ãŠ¾ãñ •ãã|ãñ Ööý

6. ãã|ãã °ããªãè (†ãöŠãã¶ããØã) :-

ŒãÀã°ã ¼ãññ•ã¶ã † Ìãâ ºãäÓã|ã •ãÊã Ôãñ Öãñ¶ãñ ÌãÊãñ
ÀãñØã :-

‡ãŠlã‡ãŠ 'ãÄã Ö½ãÄÃñ ¼ããñ•ã¶ã (½ãìÀ°ãñ, ,ãPããÄ, Äãñ>ãè, 'ãŠÊã |ã©ãã ,ã¶ãã•ã) ÇãÄã°ã (¶ãÖ>) Öãñ •ãã|ãñ Ööý Äãf•ããñ'ãÖã, ½¾ãì ‡ãŠÄ, †Ö'ãÄãã•ãÊãÖã |ã©ãã 'ãñãã¶ÖãããÊã¾ã½ã ,ããããª ‡ãŠlã ‡ãŠ Ö½ãÄÃñ ¼ããñ•ã¶ã ‡ãŠãñ ÇãÄã°ã ‡ãŠÄ|ãñ Öö ,ããÖÄ lãÄãèÄ ½ãò 'ãÆããlãÖÝ Öãñ‡ãŠÄ ‡ãŠfÃ ÄãñØã ,,¹ã¶¶ã ‡ãŠÄ|ãñ Öö ‡ãŠlã‡ãŠ 'ãÄã ,,¹ã¶¶ã ÄãñØã ½ãìÇ¾ã|ã: ªãª Ööý äãÖãÄ ½ãò Öãñ¶ãñ lããÊãñ ªãª Öãñ l¾ããã‡ã<|ã Øãã•ãã Öãñ •ãã|ãã Ööý

‡̣aiŠœ ,ããõÀ ¼ããè •ãã¶ão

- ☐ āā'āŠÊ>À ‡āŠÀ¶āā, „°āāÊā¶āā, 0.5 ØāÆā'½ā ‡ā<ÊāāñÀāè¶ā āā>āā‡āŠ¾āā
 'āÆāā|ā 20 Êāāè>À 'āā¶āāè ½āñā ,ā©āīāā āā'āŠ> ‡ āŠÀāè ‡ āŠā
 'āÆ¾āāñØā ‡āŠÀ‡āñŠ ŪāÀ ½āð •āÊā Īāī® āā‡āŠ¾āā •āā|āā Öō ý
☐ ŒāÀā°ā •āÊā |ā©āā °īāāÓā|ā ¼āāñ•ā¶ā ‡ āŠā ŌāñĪā¶ā ¶āŌāé ‡ āŠÀ¶āā
 ÞāāāāÖ† ý

□ ^alāāŌā|ā ¹āā¶āāē ‡āŠāñ „,āāÊā‡āŠÀ Ōāē ¹āāē¶āā PāāāāŌ † ý †ñŌāā ¶ā
‡āŠÀ¶āñ ¹āA ÀāñŌā ÊāŌā¶āñ ‡āŠāē Ōāā¹/₄āālā¶āā Ōāñ •āā|āāē Ōō ý

ŌīāāŌ©³/₄ā āālā—āā¶ā ‡āŠā —āā¶ā

āā%āŠ³/₄āā ‡āŠÊāā¹ā 13.11

,ā¹ā¶āñ ,āāŌā-¹āāŌā ‡āñŠ Ōāāālā ³/₄āā ¹āāāÀlāāÀ ¹/₂āō Ì³/₄āā¹|ā ‡āiŠœ
ÀāñŌāāō ‡āŠāē ŌāiPāāē |āō³/₄āāÀ ‡āŠÀōý „¶ā‡āñŠ ¹āōŠÊā¶āñ ‡āŠā
‡āŠāÀŸā †lāā ^oāPāālā ‡āñŠ „¹āā³/₄ā |āāāāÊā‡āŠā¶āiŌāāÀ ^aōý

!āāāāÊā‡āŠā-4

ÀāñŌā ‡āŠā ¶āā¹/₂ā

¹/₂āāŸ³/₄ā¹/₂ā/lāāŌ‡āŠ

ÊāāāŸā ^oāPāālā

1. Ōō•āā

?kjsyw ¹/₂ā‡ā<Œāāē

„Ê>āē |ā©āā ^aŌ|ā ‡āŠā ,āā¶āā

2. >ā³/₄ā¹āŠāf|

3. Ōā^aāē, •āikeāce

4. ^aā^a, Œāā•ā, Œāi•āÊāāē

‡ā<³/₄āā āā¶āŌ‡āŠŌāÃ āā¶ā‡āŠāÊā|āñ Ōō ?

Ōāiā¹/₂ā •āāēlāāō •āōŌāñ āālāŌāāŸāi, •āāēlāāŸāi, ‡āŠlā ‡āŠ |ā©āā
¹āÀ•āāēlāāē Ōāñ |āÀŌ-|āÀŌ ‡āñŠ ÀāñŌā „¹ā¶āā Ōāñ|āñ Ōōý ³/₄āñ
¹/₄āāñ•ā¶ā, •āÊā ,ā©ālāā lāā³/₄āi ‡āñŠ ¹/₂āāŸ³/₄ā¹/₂ā Ōāñ ¹āōŠÊā|āñ Ōōý
¹āāÆ³/₄ā: Ōā¹/₂āāē |ā©āā ^oāÀŌāā|ā ‡āñŠ ¹/₂āāōŌā¹/₂ā ¹/₂āō Ōāiā¹/₂ā •āāēlāāō
‡āŠā ¹āÆ ‡āŠāñ¹ā ,āāāŸā ‡āŠ Ōāñ|āā ŌōýāālāŌāāŸāi Ōāñ ¹/₂āā¶ālā ¹/₂āō
„¹ā¶āā Ōāñ¶āñ lāāÊāñ ÀāñŌā PāñPā ‡āŠ, ¹/₂āāēāā•āÊŌā, ¹āāñāāÊā³/₄āñ,
Àñ^oāāē•ā |ā©āā †|āŌā ,āāāā^a ¹āÆ¹/₂āiŒā Ōōý •āāēlāāŸāi •āā¶ā|ā ÀāñŌā
Ōō•āā, āā_i|āāēāāÀ³/₄āā, >āē^oāāē^o, āā>¶āñŌā ,āāāā^a ¹āÆ¹/₂āiŒā Ōōý
‡āŠlā‡āŠ Ōāñ ^aā ÀāñŌā „¹ā¶āāŌāñ|āā Ōōý ¹āÀ•āāēlāāē •āā¶ā|ā ÀāñŌāāō
¹/₂āō ¹/₂āÊāñāāÀ³/₄āā (•āiü|āē ^oāiŒāāÀ), ¹āŠāfÊāñāāÀ³/₄āā (¹āŠāēÊā¹āālā)
|ā©āā ¹āñāāPāŌā (,āā¹/₂āāāā|āŌāāÀ) ,āāāā^a ÀāñŌā ¹āÆ¹/₂āiŒā Ōōý

¹/₂āÊāñāāÀ³/₄āā ‡āŠā ÀāñŌāāŸāi ¹Êāā•¹/₂āñāā_i³/₄ā¹/₂ā ¶āā¹/₂ā ‡āŠ
¹āÆāñ>āñ•āāñ,āā Ōōý fŌā ÀāñŌāāŸāi ‡āŠāñ ¹/₂āPœÀ (¹/₂āā^aā
†¶āāñāā¹āŠÊāāē•ā), †‡āŠ ¹/₂ā¶āiŌ³/₄ā Ōāñ ^aiŌāÀñ ¹/₂ā¶āiŌ³/₄ā |ā‡āŠ À‡ā<|ā
PāiŌā|āñ Ōā¹/₂ā³/₄ā ¹āŌiāPāā|āñ Ōōý ¹āñāāPāŌā, †Ÿ>ā¹/₂āāē^oāā
āāŌŌ>āñāāÊāāā> ‡āŠā ¶āā¹/₂ā ‡āŠ ¹āÆāñ>āñ•āāñ,āā Ōāñ Ōāñ|āā Ōōý
fŌā‡āŠāē lāāŌ‡āŠ ÜāÀñÊāi ¹/₂ā‡ā<Œāāē Ōōý

□ ŒāĀā°ā ¼āāñ•ā¶ā, °īāāÓā|ā īāā|āāīāĀ¥ā |ā©āā Ōāīà½ā •āāèīāāò
‡āñŠ 'āÆ‡āŠāñ'ā Ōāñ īāāĀāēāĀĀ‡āŠ Ĩ¼āāā|ā%āŠ½ā Ōāñ|āā Ōō ý

□ ½āPœĀ |ā©āā ?kjsyw ½ā‡ā<Œāāè ,ā¶āñ‡āŠ ĀāñŌāāò ‡āñŠ īāāŌ‡āŠ
Ōōý f¶āŌāñ °āPāāīā ,āāīāī¼ā‡āŠ Ōō ý

āā%āŠ¾āā ‡āŠĒāā'ā 13.12

□ 'ā|āā ‡āŠāēāā•ā† āā‡āŠ ,āā'ā‡āŠāē ‡āŠāāā ½āò ‡āīŠœ āā¶āāò 'āŌĒāñ
āā‡āŠ|ā¶āñ āāīāāāāā©āĀ¾āāò ‡āŠāñ •āī‡āŠā½ā/ŒāāāŌāāè/°āīŒāāĀ/,ā¶¾ā
°āāè½āāĀāè ŌīfĀ ©āāēý

□ īāŌ °āāè½āāĀāè āā‡āŠ|ā¶āñ āā¶āāò |ā‡āŠ ĀŌāè ?

□ „‡ā<|ā °āāè½āāĀāè Ōāñ °āPā¶āñ ‡āñŠ āāĒā† ‡ā<¾āā „āā¾ā āā‡āŠ¾āñ
Ōā¾āñ ?

□ ‡ā<¾āā „‡ā<|ā °āāè½āāĀāè ‡āŠā Ōā½°ā¶ā °īāāÓā|ā īāā|āāīāĀ¥ā Ōāñ Ōō ?

ŌāāPāāĀāè ĀāñŌā-

īāŌ Ōā¼āāè ĀāñŌā āā•ā¶ā‡āñŠ |āā|‡āŠāāāĒā‡āŠ ‡āŠāĀ‡āŠ Ōāīà½ā •āāèīā
Ōāñ|āñ Ōō |ā©āā ¾āñ ĀāñŌā †‡āŠ °īŌāĀñ ½ā¶āīŌ¾ā |ā‡āŠ œī,āā-œī|ā
‡āñŠ ‡āŠāĀ¥ā 'āōŠĒā|āñ Ōōā „¶Ōò ŌāāPāāĀāè ĀāñŌā ‡āŠŌ|āñ Ōōý
•āōŌāñ - Ōō•āā, PāñPā‡āŠ, >āèŌ°āāèŌ ,āāāāý

,āŌāāPāāĀāè ĀāñŌā-

†ñŌāñ ĀāñŌāāò ‡āŠā ŌāāPāĀ¥ā œī,āā-œī|ā Ōāñ ¶āŌāē Ōāñ|āā Ōō •āōŌāñ
‡āōŠ¶ŌāĀ, †¶āāēāā½ā¾āā, |ā¾āāā°ā>āē•ā, •āāñü|āò ‡āŠā āĀ ,āāāāý

Ĩ¼āāā ‡ā<|āŌā|ā ŌīāPœ|āā ,āāōĀ 'ā¾āāĀīāĀ¥āāè¾ā ŌīāPœ|āā ‡āŠā ŌīāāŌ©¾ā 'āĀ 'āÆ¼āāīā -

īāĀāèĀ ‡āŠāè „āāPā|ā Ōā'āŠāfĀ ¶ā Ōāñ¶āñ Ōāñ |āĀŌ-|āĀŌ ‡āñŠ
‡āŠāè>ā¥āī, ‡āŠīā‡āŠ, •āāèīāā¥āī ,ā©āīāā āāīāŌāā¥āī °āāŌĀ Ōāñ ¼āāè
Ōāā %ō āŠ½ā¥ā ‡āŠĀ|āñ Ōōý ¶ā½āāè |ā©āā Ōā½āāè f¶ā ‡āñŠ 'ā¶ā'ā¶āñ
‡āŠāè āā'āÆ¾ā •āŌāŌ Ōāñ|āāè Ōōý ,ā'ā¶āñ īāĀāèĀ ‡āñŠ 'āÆ¾āñ ‡āŠ
,āāŌā (□‡āñŠ ,ā©āīāā ŒāīĒāñ) ‡āŠāè 'āÆāā|āāā¶ā Ōā'āŠāfĀ ‡āŠĀ¶āāè
PāāāāŌ† ,ā¶¾ā©āā ‡āŠīā‡āŠ ,āāāā ‡āñŠ °āāè•āā¥āī Ōā¶āñ |ā©āā ¶ā½ā
Ō©āā¶ā 'āĀ Ōāā %ō āŠ½ā¥ā ‡āŠĀ Œāī•āĒāē •āōŌāñ ĀāñŌā „'ā¶ā
‡āŠĀ|āñ Ōōý ‡ā<¾āā ,āā'ā¶āñ ½āŌŌāīŌā āā‡āŠ¾āā āā‡āŠ °āā Œāī•āĒāē
īāĀāèĀ ‡āñŠ ‡āīŠœ ŒāāŌā ¼āāŌāāò ½āò Ōāñ|āā Ōò

īāĀāèĀ 'āĀ •āúī 'āō°ā Ōāñ •āā|āñ Ōō āā•ā¶āŌāñ Ūāā|ā‡āŠ ĀāñŌā •āōŌāñ
>ÈòPā •īāĀ, āāĒĒāñāā'ŌāĒā •īāĀ 'āōŠĒā|āñ Ōō ý f¶ā ĀāñŌāā¥āī ,āāōĀ
‡āŠāè>ā¥āī ‡āŠāè Āāñ‡āŠ©āā½ā ‡āñŠ āāĒā† ,ā'ā¶āñ īāĀāèĀ, īāŌā |ā©āā
ĀŌ¶āñ ‡āñŠ Ō©āā¶ā ‡āŠāè 'ā¾āāĀ'ā Ōā'āŠāfĀ ‡āŠĀ|āñ ĀŌ¶āā PāāāāŌ†
ý

fÔãæ 'aÆ † aSãÀ Cãã¶ãã Cãã¶ãñ † añS 'aîlãÃ Öã©ãð † aSãn fãñ¶ãã
 † a<³/4ãð ,ãlãl³/4ã † aS Öð ? lããÖlãlã ½ãð Öã©ãð ½ãð ãæ'ãæ Øã¶Øãæ
 'iÀ ¶ã Öãñ¶ãñ Ôãñ Ö½ã ãlããã¹/4ã¶¶ã 'aÆ † aSãÀ † aSãè 'ãæ½ãããÀ³/4ãð
 Ôãñ ØãÆããÔãlã Öãñ Ôã † aS|ãñ Ööý¹ããÔãlã ¼ããñ•ã¶ã, •ãÊã |ã©ãã ,ããÔã
 'ããÔã † añS lããlãlãÀ¥ã ½ãð Øã¶Øãæ † aSãè Ôã¹ãSãfÃ † añS Ôãã©ã-
 Ôãã©ã l³/4ãã † a<|ãØãlã Ôã¹ãSãfÆÃ ¼ããè 'ãæ½ãããÀ³/4ãð Ôãñ 'ãPã¶ãñ
 † añS ããÊã† ,ãl³/4ã¶¶ã ,ãlãl³/4ã † aS Ööý
 ,ãã¹ã¶ãñ •ã¶ã l³/4ããã† a<|ãØãlã Ôã¹ãSãfÃ ãã† aS|ã¶ãæ ,ãlãl³/4ã † aS Öãñ|ãæ
 Ööý l³/4ãã † a<|ãØãlã Ôã¹ãSãfÃ † añS Ôãã©ã-Ôãã©ã 'ãÆããlãã¶ã † aSãè
 ãã¶ãPã³/4ããÀ ½ãð ãã¶ã½¶ãããÊãããCãlã ,ãã¹ãð † aSã ¼ããè Ôã½ããlãñlã
 † aSÀ¶ãã PããããÖ† -

□ **ãã¶ã³/4ããã¹/2ãlã l³/4ãã³/4ãã¹/2ã** - >ÖÊã¶ãã, |ãðÀ¶ãã, ³/4ããñØãã¹/4³/4ããÔã
 ,ã©ãlãã † aSÔãÀã lãÀãèÀ † aSãn PãlÔlã, 'ãl|ããêÊãã ÀCã¶ãñ † añS ããÊã†
 |ã©ãã 'ã³/4ããÃ¹ã ããlãÑãã¹/2ãý

□ **ÔããlãããÊãlã † lãã ,ããPãlã ½ãã"ãã ½ãð ,ããÖãÀ** - ÔlãÔã
 ÀÖ¶ãñ † añS ããÊã† ý

**ÔlãÔã lãÀãèÀ ½ãð Öãè ÔlãÔã ½ãããÔlãÓ † aS ãã¶ãlããÔã † aSÀãã
 Öð ý**

'ã³/4ããÃlãÀ¥ããè³/4ã ÔlãPœlãã Ôãñ ÀãñØãð † aSã ãã¶ã³/4ãã"ã¥ã -

'ãããÀlãñlã † añS ¶ããè, |ããÊãã"ã ³/4ãã 'ããñCããÀ † añS •ãÊã, † aS¹ãüjñ fãñ¶ãñ,
 Ô¶ã¶ã † aSÀ¶ãñ, 'ãlãlããð † añS 'ãElãñlã |ã©ãã ØãÆã½ããè¥ã ³/4ãã lãÔããè
 Øã¶Øãæ † añS ãã½ãÊã¶ãñ Ôãñ ,ãã•ã 'ãÆ¹ããÔãlã Öãñ Øã³/4ãñ Ööý † a<³/4ãã
 † ñÔãñ Ôãã¶ããð † aSã •ãÊã 'ããè¶ãã PããããÖ† ? ,ãã¹ã •ãã¶ã Øã³/4ãñ Öö
 ãã † aS † ñÔãñ •ãÊã † aSãn 'ããè¶ãñ Ôãñ ¼ã³/4ãã † aSÀ 'ããè½ãããÀ³/4ããü
 •ãðÔãñ 'ããèããÊã³/4ãã, >ã³/4ã¹ãSãf; |ã©ãã ,ã¶³/4ã † aSfÃ 'ããè½ãããÀ³/4ããü Ôãñ
 •ããlããè Öö ý fÔã ããÔãããlã Ôãñ 'ãPã¶ãñ † añS ããÊã† † a<³/4ãã † aSÀ¶ãã
 PããããÖ† ? •ãÊã † aSã 'ãÆ³/4ããñØã 'ããè¶ãñ ,ã©ãlãã ¼ããñ•ã¶ã 'ã¶ã¶ãñ † añS
 ããÊã† † aSÀ¶ãñ † añS 'aîlãÃ ,ããÊã † aSÀ ³/4ãã ,ã¶³/4ã ÜãÀñÊãî
 ããlãããfã³/4ããð Ôãñ Íãl® † aSÀ Êãñ¶ãã PããããÖ† ý fÔã
 'aÆ † aSãÀ l³/4ãã † a<|ãØãlã ÔlãPœlãã dh ,ããrsa vkSj 'ã³/4ããÃlãÀ¥ããè³/4ã
 ÔlãPœlãã l³/4ããã† a<|ã ,ããðÀ Ôã½ãã•ã † aSãn 'ãÆ¹ããããlãlã † aSÀ¶ãñ Ööý

fãl¹/2Çã¹ãã¶ã † lãã ½ãã† aS l³/4ããð † aSã ,ãããè Öãñ¶ãã CãlãÀ¶ãã† aS -
 ÔlãÔã ,ãã¹ãð, ÔlãÔã l³/4ããã † a<|ãlã † aSã ãã¶ã½ããÀ¥ã † aSÀããè Öö ý
 ãã † aSÔããè ããlãlãñÔã ,ãã¹ã † aSã ,ãããè ¶ãÔãé Öãñ¶ãã PããããÖ† ý 'ãlããè
 ,ãã¹ãð Ôãñ 'iÀ ÀÖ¶ãã PããããÖ† ý f¶ã † añS ¼ã³/4ãã † aSÀ 'iÔ¹ãããÀ¥ãã¹/2ã
 Öãñ¶ãñ Öö ý

,ãã'ã¶ãñ Ôãũ; ‡ãŠãò 'ãÀ ¶ãíããĈããñÀãè ‡ãñŠ ããíãÀãñfã ½ãò ÊãĖãñ Òì ‡ãããñ |ã©ãã 'ããñÔ>À °ñĈãñ ÔãñãĖãñ ý ããÔãĖããñ ‡ãñŠ 'ãò ‡ãñŠ ‡ãŠã ,ãíãÊããñ ‡ãŠ¶ã ‡ãŠÀòý fÔã 'ãÀ ããÊãĈãã Ôãñ|ãã Öò -Pãñ|ããíã¶ããè- ``£ãí½Çã'ãã¶ã ÔíããÔ©¾ã ‡ãñŠ ããÊã† Öããã¶ã‡ãŠãÀ‡ãŠ Öò ý" ‡ñÔãñ Öãè ÍãÀã°ã ‡ãŠãè °ãññ|ãÊããò 'ãÀ ¼ããè ããÊãĈãã Ôãñ|ãã Öò ``½ããã'ãã Ôãñíã¶ã ÔíããÔ©¾ã ‡ãñŠ ããÊã† Öããã¶ã‡ãŠãÀ‡ãŠ Öò ý" ¾ãñ ¶ãããñ ,ããòÀ 'ããñÔ>À ¶ãíããĈããñÀãè ‡ãñŠ 'ãĖãã|ã Pãñ|ããíã¶ããè °ñññ Öòý ¾ãñ °ãñ¶ããò Öãè „||ãñ•ã ‡ãŠ 'ã°ã©ãÃ Öòý ¾ãñ 'ã°ã©ãÃ Ì¾ãã ‡ã<|ã ‡ãŠãñ ããíãíãñÓã ‡ãŠÀ |ã¶ãíã ‡ãŠãè ããÔ©ããã|ã ½ãò |ã¶ãíã ‡ãŠ½ã ‡ãŠÀ|ãñ Öò 'ãÀ ÍãÖ ãããã¶ã‡ãŠ Öãñ|ãã Öòý f¶ã‡ãñŠ 'ãĖ¾ããñĖã Ôãñ ÍãÀãèÀ ‡ãñŠ |ããããã ‡ãŠã |ããã 'ãÀ Ôããèfãã 'ãĖ¼ããíã 'ãũ|ãã Öò ý f¶ã‡ãŠã ,ãããfã‡ãŠ Ôãñíã¶ã Ì¾ããã‡ã<|ã ‡ãŠãñ ‡ãŠ½ã•ããñÀ |ã©ãã Ôããíãñ¶ã Íãí¶¾ã ‡ãŠÀ °ñ|ãã Öò |ã©ãã ‡ãŠfÃ ¼ã¾ãã‡ãŠÀ °ããè½ããããÀ¾ããò ‡ãŠãñ 'ãòã Ôãñ¶ãñ ‡ãŠãè ããÔ©ããã|ã °ã¶ãã|ãã Öòý £ãí½Çã'ãã¶ã ,ãããfã ‡ãŠ ‡ãŠÀ¶ãñ Ôãñ ÍããÔã Ôãã°ããfããè ããíããã¼ã¶ã ÀãñĖã ('ãñŠ'ãŠũ|ãò ‡ãŠã ‡ãòŠÔãÀ |ã‡ãŠ) Öãñ •ãã|ãñ Öò ý ,ãããfã ‡ãŠ ½ããã'ãã ‡ãŠã Ôãñíã¶ã Ì¾ããã‡ã<|ã ‡ãñŠ ¾ã ‡ãðŠ|ã ‡ãŠãñ 'ãĖ¼ããããíã|ã ‡ãŠÀ|ãã Öò ý „Ôã ‡ãŠãè ‡ãŠã¾ãÃ ãã½ã|ãã Üã> •ãã|ããè Öò ý Ôãã—ãã Íãí¶¾ã Öãñ¶ãñ Ôãñ ÔãÖãè ¾ãã ĖãÊã|ã ‡ãŠã¾ãÃ ‡ãŠã °ããñfã ¶ãÖãè Öãñ|ãã Öò ý f¶ã‡ãñŠ 'ãããÀ¶ãã½ãÔíãÃ'ã ½ãð¾ãí ¼ããè Öãñ Ôã ‡ãŠããè Öòý f¶ã 'ã°ã©ããò ‡ãñŠ ,ããã|ãããÀ ‡ã<|ã ‡ã¾ãã ,ãã'ã¶ãñ ãã ‡ãŠÔããè ,ããòÀ ¶ãíããèÊãñ 'ã°ã©ããò ‡ãñŠ ¶ãã½ã Ôãí¶ãñ Öò ? Ėããũ•ãã, PãÃÔã ,ã'ãŠãè½ã, ÖñÀãñf¶ã, |ã©ãã ‡ãŠãñ‡ãŠãè¶ã ,ããããã |ãÀÖ-|ãÀÖ ‡ãñŠ ¶ãíããèÊãñ 'ã°ã©ãÃ Öòý ¾ãñ Ôã°ã ½ããã‡ãŠ 'ã°ã©ãÃ Öòý f¶ã ½ããã‡ãŠ 'ã°ã©ããò ‡ãŠã Ôãñíã¶ã Ì¾ããã‡ã<|ã, Ôã½ãã•ã ,ããòÀ °ñíã ‡ãñŠ ããÊã† Üãã|ã‡ãŠ Öòý f¶ã ½ããã‡ãŠ 'ã°ã©ããò ‡ãŠãè ,ãÊ'ã ½ããããã Öãè Ì¾ããã‡ã<|ã ‡ãŠãñ fÔã‡ãŠã ,ãããè °ã¶ãñ °ñ|ããè Öòý ,ã¶ã|ã: Ì¾ããã ‡ã<|ã fÔãñ œãñũ; ¶ãÖãè 'ãã|ãã Öòý 'ãããÀ¶ãã½ãÔíãÃ'ã ÍãÀãèÀ ãã¶ãããÓ%ãŠ¾ã ,ããòÀ ‡ãŠ½ã•ããñÀ Öãñ •ãã|ãã Öò ,ããòÀ ,ã¶ã|ã: ½ãð¾ãí Öãñ •ãã|ããè Öòý

Ôãã‡ãŠÊ'ã Êãò - ¶ãíãã ¶ãÖãè ‡ãŠÀòĖãñ ý

‡ãíŠœ ,ããòÀ ¼ããè •ãã¶ãò

¾ãããã ‡ãŠãñfÃ Ì¾ããã‡ã<|ã ,ãã'ã ‡ãŠãñ ½ããã‡ãŠ 'ã°ã©ãÃ ‡ãñŠ Ôãñíã¶ã ‡ãñŠ ããÊã† 'ãĖñããÀ|ã ‡ãŠÀ|ãã Öò ¾ãã „Ôãñ ‡ãŠÖãè 'ãÔíãPãã¶ãñ ‡ãñŠ ããÊã† ‡ãŠÖ|ãã Öò |ããñ fÔã‡ãŠãè ÔãíPã¶ãã ,ã'ã¶ãñ 'ãĖfãã¶ãã¾ãã'ã‡ãŠ ¾ãã ,ãf¾ãã'ã ‡ãŠ ,ããòÀ ,ããã¼ã¼ããíã ‡ãŠ ‡ãŠãñ ,ãíãí¾ã °ò ãã•ãÔãÔãñ

„Ôãn †ãŠã¶ã¶ã †ãñŠ ÒlããÊãn äã†ãŠ¾ãã •ãã Ôã†ãñŠ ý fÔã 'ãÆ†ãŠãÀ
,ãã'ã ,ã'ã¶ãñ †ãŠãn, ,ã'ã¶ãñ äã½ã'ããò †ãŠãn ,ããòÀ ,ã'ã¶ãñ "ñlã †ãŠãn
fÔã†ãñŠ †ãlŠ'ãÆ¼ããlããò Ôãn °ãPãã Ôã†ãŠòÔãn ý

•ã¶ãÔããÆ¾ãã lãðãã® †ãñŠ †ãlŠ'ãÆ¼ããlã :-

¼ããÀlã ½ãò •ã¶ãÔããÆ¾ãã †ãñŠ †ãŠã'ãŠãè lãñ•ããè Ôãn °ãü¶ãñ Ôãn "ñlã
†ãñŠ Ôãã½ãããã•ã†ãŠ - ,ãããã©ãã †ãŠ äãlã†ãŠãÔã †ãŠãè Øãããlã 'ãÀ °ãlãÀ
'ãÆ¼ããlã 'ãüj ÀÔã Ööý †ã¾ãã ,ãã'ã¶ãñ f¶ã†ãñŠ †ãŠãÀããò †ãñŠ °ããÀñ
½ãò 'ãü¶ã ¾ãã Ôãl¶ãã Öö? †ã¾ãã ,ãã'ã °ããÊã äãlãlããÖ •ãöÔããè
Ôã½ãããã•ã†ãŠ †ãlŠããèããlã Ôãn 'ãããÀããPãlã Ööý
°ãü¶ããè •ã¶ãÔããÆ¾ãã Ôãn ,ãã•ã 'ãÆ¼ããñ †ãŠ l¾ããã †ã¾ã †ãŠãn
Ôã½'ãlããã ,ããÔãÀ ¶ãÖãè „ãÊã°£ã Ôãn ÀÔã Ööý 'ãÆããlã l¾ããã †ã¾ã
¼ããñ•ã¶ã, 'ã½ããè¶ã, 'ãã¶ããè †ãŠãè ,ããlãl¾ã †ãŠlãã 'ãlããè †ãŠã¶ãñ 'ãÀ
'ãÆl¶ãããPã¶Ö ÊãØã Øã¾ãã Ööý f¶ã Ôã½ãÔ¾ãã,ããò Ôãn äã¶ãã¶ã¶ã
Ôã½¼ãlã †ãöŠÔãn ÔãnØãã ? 'ãããÀlããÀ †ãŠÊ¾ãããã äãlã¼ããØã fÔã†ãñŠ
ããÊã† äã¶ãÀ¶ãÀ 'ãÆ¾ããÔãÀlã Öö ý

**'ãããÀlããÀ †ãŠÊ¾ãããã †ãŠã¾ãã %ãŠ½ã †ãŠãè Ôã"ã¾ãã¶ãÀ
ããlããã£ã¾ããü :-**

ÔlããÔ¾ã lEcU/kh Pãñlã¶ãã •ããØãÀãã lã©ãã "ñlã †ãŠã 'ãÆ¼ããñ †ãŠ
¶ããØãããÀ †ãŠ ÔlãÔãã Ôãn fÔã „ããñl¾ã Ôãn 'ãããÀlããÀ †ãŠÊ¾ãããã
äãlã¼ããØã Ôãããããlã äã†ãŠ¾ãñ Øã¾ãñ Öö ý 'ãÆãñlã ÔãÀ †ãŠãÀ 'ãÀã
ÔlããÔ¾ã †lãã 'ãããÀlããÀ †ãŠÊ¾ãããã ½ããããÊã¾ã †ãŠñ ,ã£ããè¶ã
Ôã½ã¾ã-Ôã½ã¾ã 'ãÀ 'ãããÀlããÀ äã¶ã¾ããñ•ã¶ã †lãã ½ããlãð äãlãlãlã Àããã
Ôã½ããã¶ãlã ,ã¶ãñ †ãŠ †ãŠã¾ãã %ãŠ½ã PãÊãã¾ãñ Øã¾ãñ Öö lã©ãã
ÔãÔã¾ãlãã 'ãÆã¶ã †ãŠãlãñ Ööý Øã½¼ããèÀ ÀãñØããñã †ãñŠ „¶ãlãÊã¶ã
†ãñŠ 'ãÆ¾ããÔã äã †ãŠ¾ãñ Øã¾ãñ Öö ý ¾ãñ †ñÔãn ÀãñØã Öö •ããñ
Ôãlã½ã •ããèlã •ããã¶ãlã Ôãñlãñ Öö ý f¶ã †ãñŠ äã¶ã¾ã¶ãã †ãŠãè
äãlããã£ã¾ããü Öö - Ôã'ãŠãfã, ÔlãPœlãã, •ã¶ã-ããØãÀãã, 'ãÆÔããÀãã †lãã
>ãè†ãŠã†ãŠãã ý

f¶ã†ãñŠ †ãŠã¾ãã %ãŠ½ããò mecyeefvOele äãlãÔlãðlã •ãã¶ã†ãŠããè †ãñŠ
ããÊã † äãlããã¼ã¶ã Ôãã½ãlããã¾ã †ãŠ †ãñŠ¶ãò †ãŠã ¼ãÆ½ããã
†ãŠãöý ÔãÀ †ãŠãÀ 'ããããÊã¾ããñ •ãöÔããè °ããè½ãããè †ãñŠ 'ãÆããlã
ÔãPãñlã Öö ý fÔã †ãñŠ äãÊã † Ôã¶ãã 1996 Ôãn ``ÔãÜã¶ã 'ãÊÔã
'ããñããÊã¾ããñ 'ãÆããlãÀãããã ,ããã¼ã¾ãã¶ã" PãÊãã¾ãñ Øã¾ãñ Ööý
fÔã½ãò lãl¶ã Ôãn 5 lãÓãã lã †ãŠ †ãñŠ Ôã¼ããè °ãPããò †ãŠãn
'ããñããÊã¾ããñ †ãŠãè ½ãlã¾ã Çãlãã†ãŠ "ãè •ããããè Ööý fÔã†ãñŠ Ôã'ãŠÊã
ãã %ãŠ¾ãã¶ãlã¾ã ¶ãñŠ äãÊã † 'ãÆããlã lãÓãã ÔãÀ †ãŠãÀ 'ãÀã
äã¶ã£ããããÀlã äãlããã©ã¾ããò †ãŠãn ÔãÀ †ãŠããè ,ãÔlãããÊããò ½ãò

āāīāāīāÀ ÊāŌāā³⁄₄āñ •āā|āñ Ööý 'āāāÀīāāÀ ‡ āŠĒ³⁄₄āāŸā āāīā¹⁄₄āāŌā 'āÀā
 ,āā ‡ āŠāīāīāāŸāāē |ā©āā 'īÀ¹āīāĀā ‡ āñŠ ½āāĤ³⁄₄ā¹⁄₂ā Ōāñ ¼āāē ½āā|āð
 āāīāīāī ŌīāāŌ©³⁄₄ā Pāñ|āāā Ōā¹⁄₂āāāāē ‡ āŠā³⁄₄āĀ % āŠ¹⁄₂ā 'āĒŌāāāāĀ|ā
 ‡ āŠĀā³⁄₄āñ •āā|āñ Ööý āā•āāāŌāñ 'āĒĒ¹|ā āēñ>āē Ōāñ āēñ>āē •āāāāāŠĀāē
 Ōāñ āā ‡ āŠŌāāē ¼āāē ,āāāāñ īāāĒāāē ¼ā³⁄₄āā ‡ āŠĀ °āāē¹⁄₂āāĀāē Ōāñ °āPāā
 •āā Ōā ‡ āŠ|āā Ööý
 •āā¹⁄₂ā ‡ āñŠ °āā Ōāñ Ōāē āāīāīāī ‡ āŠāē •āāēīāā Āāāā Ōñ|āī ,āāāñ ‡ āŠ
 āāīāāāāā³⁄₄āāū ,ā¹āāāāāĀ •āāāāē Ōö ý >āē ‡ āŠā ‡ āŠĀŸā 'āĀā āāīāīāī ŌāīĀāāā
 Ōā°āŌāñ ,āāŌāāāā āāīāāāāā Ōö ý Ōā¹⁄₂ā³⁄₄ā 'āĀ >āē ‡ āñŠ ÊāŌāīāāāñ Ōāñ
 āāīāīāī,āāō ‡ āŠāñ •āāāāĒāñīāā °āāē¹⁄₂āāāāĀ³⁄₄āāō Ōāñ °āPāā³⁄₄āā •āā
 Ōā ‡ āŠ|āā Ōö ý ¾āñ °āāē¹⁄₂āāāāĀ³⁄₄āāū Ōö -

□ ĒāŌāĀā □ ŌāĒāŪāāñ>úí (āā,¹©āāēāāĀ³⁄₄āā) □ 'āāñāāĒā³⁄₄āāñ
 □ ‡ āŠāĒāāē ĒāāūŌāāē □ āā>āāñŌā |ā©āā □ āā³⁄₄ā ĀāñŌā (|ā¹āāāā³⁄₄āŠ)
 fāā ĀāñŌāāō Ōāñ °āPāāīā Ōñ|āī āāā¹⁄₂āā 'āĒ ‡ āŠĀ Ōāñ ŌāŌāē Ōā¹⁄₂ā³⁄₄ā
 'āĀ >āē ‡ āñŠ ,āīāī³⁄₄ā ÊāŌāīāā Ēāñāāñ PāāāāŌ† -

!āāāāĒā ‡ āŠā -5

%āāŠ¹⁄₂āāā ‡ āŠ	ĀāñŌā	,āā³⁄₄āī
	>āē ‡ āŠā	
1. āā>āāñŌā, ‡ āŠāĒāē ĒāāūŌāāē |ā©āā āā,¹©āāēāāĀ³⁄₄āā		
6 Ōā¹|āāŌ, 10 Ōā¹|āāŌ		īāēŌ¹āāēŌ>āēŌ
(āā°āāāīāā >āē ‡ āŠā)		6 Ōāñ |ā©āā 14 Ōā¹|āāŌ
'āĀ 14 Ōā¹|āāŌ ‡ āñŠ °āāēPā 2 °āāĀ		
	2 īāŌāĀ † ‡ āŠ °āīŌ>Ā	
>āē ‡ āŠā		
	5 Ōāñ 6 īāŌāĀ † ‡ āŠ	
°āīŌ>Ā >āē ‡ āŠā (āā,¹©āāēāāĀ³⁄₄āā |ā©āā āā>āāñŌā ‡ āñŠ āāĒā†)		
2. āā³⁄₄ā ĀāñŌā •āā¹⁄₂ā ‡ āñŠ , 'āĀāāā		
°āāēŌŌāāēŌ•āāēŌ ‡ āŠā >āē ‡ āŠā		(1Ōā¹|āāŌ ‡ āñŠ ,āāĀ)
		4,10 |ā©āā 14
3. 'āāñāāĒā³⁄₄āāñ		
Ōā¹|āāŌ 'āāñāāĒā³⁄₄āāñ |Ēā¹Ōā (|āāēāā ĒāīĀāā ‡ āŠ)		
4. ĒāŌāĀā		9 ½āāŌ ĒāŌāĀñ
‡ āŠā >āē ‡ āŠā		
5. ,āāāāā¹āā		9 ½āāŌ Ōāñ 3 īāŌāĀ
5 ĒāīĀā ‡ āŠ āāīā>āā¹⁄₂āā † 'āĒ©ā¹⁄₂ā Ōā¹|āāŌ		

,ã¶¼ã 6 ½ããÖ ‡ãŠñ

,ã¶ãÀ 'ãÀ 'ãÀ

¾ãñ ÔããÀñ >ãè‡ãñŠ ãã‡ãŠÔããè ¼ããè ÔãÀ‡ãŠãÀãè ,ãÔ'ã|ããÊã,
'ãÆã©ããã½‡ãŠ ÔìããÖ©¾ã ‡ãñŠ¶ ¾ãã ããíãíã Àãã‡ãŠ ½ãñÊãñ ½ãò
½ãì'ã<|ã ÊãØãã¾ãñ •ãã|ãñ Öö ý

**¡ãè0'ããè0>ãè0 ‡ãñŠ |ããè¶ã >ãè‡ãñŠ ÊãØãíãã¶ãã ,ããòÀ 'ããñããÊã¾ããñ
‡ãŠãè |ããè¶ããñâ ÆãìÀã‡ãŠ •ãÀÀ 'ñ¶ããè ÞããããÖ† ,ã¶¼ã©ãã >ãè‡ãŠãò
‡ãŠã 'ãÆ¼ããíã ¶ãÖãé ÀÖ'ãã Öö ý**

,ãì¾ãìã Component ãã¶ã•ãÃÊããè‡ãŠÀã Dehydration

'ããÀÀããã Preservation ¼ããñ•ã¶ã Food

¼ããñ•¾ã 'ãã©ãÃ Food Stuff ½ãã¶ Starch

ÃãñØã Disease

,ã¼¾ããÔã 'ãÆÍ¶ã

1. ãã¶ã½¶ãããÊãããÆã|ã ½ãò ÔãÖãè ããìã ‡ãŠÊ'ã œãú> ‡ãŠÀ ,ã'ã¶ããè
,ã¼¾ããÔã 'ãìããÔ|ã‡ãŠã ½ãò ããÊãããÆã† -

(‡ãŠ) •ãÊã ½ãò ÜãìÊã¶ãíããèÊã Öö -

(i) ããìã>ããã½ã¶ã A (ii) ããìã>ããã½ã¶ã B

(iii) ããìã>ããã½ã¶ã E (iv) ããìã>ããã½ã¶ã D

(Æã) °ãú|ããò ‡ãŠãè ½ã•ã°ãí|ããè ‡ãñŠ ããÊã† ,ããìãí¾ã‡ãŠ Öö -

(i) 'ãŠãùÔ'ãŠãñÀÔã (ii) ‡ãòŠããÊÔã¾ã½ã

(iii) ‡ãòŠããÊÔã¾ã½ã |ã©ãã 'ãŠãùÔ'ãŠãñÀÔã (iv) ‡ãŠãñfÃ ¶ãÖãé

(Øã) 'ãò‡ãñŠ> ‡ãŠã °íã ÔããÀããã|ã ãã‡ãŠ¾ãã •ãã|ãã Öö -

(i) ÀÔãã¾ã¶ããò 'ãÀã (ii) ããÖ½ããè‡ãŠÀã 'ãÀã

(iii) 'ããÍÞãìÀãè‡ãŠÀã 'ãÀã (iv) ãã‡ãŠ¶ã¶ã 'ãÀã

2. ãã¶ã½¶ãããÊãããÆã|ã ‡ãŠ©ã¶ããò ½ãò ÔãÖãè ‡ãñŠ Ôãã½ã¶ãñ ÔãÖãè

(□)|ã©ãã ØãÊã|ã ‡ãñŠ Ôãã½ã¶ãñ ØãÊã|ã (x) ‡ãŠã ããÞã¶Ö ÊãØããf¾ãñ -

(‡ãŠ) ‡ãŠã°ããóÔãfìÊñ> ‡ãŠãè ‡ãŠ½ããè Ôãñ ÍãÀãèÀ ‡ãŠñ ¼ããÀ ½ãò
‡ãŠ½ããè Ôãñ •ãã|ããè Öö ý ()

(Æã)Öö•ãã ‡ãŠ ÔããÞããÀãè ÀãñØã Ööý ()

(Øã) °¶ã ÌãÊ ‡ãŠ ‡ãŠã àãÀã ‡ãÊããñÀãè¶ã |ã|ã ‡ãŠãè ‡ãŠ½ããè Ôãñ
Ôãñ|ãã Öö ý ()

(Üã) ããÖ½ããè ‡ãŠÀã ‡ãŠÞãñ ¼ããñ•ã¶ã ‡ãñŠ ÔããÀããã ‡ãŠãè
Ôãìããó|ã½ã ããìãããfã Öö ý ()

(Þã) ÆãìÊãñ ½ãò ÍããòÞã ‡ãŠÀ¶ãñ Ôãñ Ìãã|ããìãÀã 'ãÆ°ããÓã|ã Öãñ|ãã
Öö ý ()

3. ããÀ‡ã<|ã Ö©ãã¶ããò ‡ãŠãè 'ãìãã|ãÃ ‡ãŠãèãã•ã† -

(‡ãŠ) Ôã³⁄₄ãÃ ‡ãŠãè ãã‡ãŠÀ¥ããò Ôãñ Ö½ãò ããlã>ããã¹⁄₂ã¶ã
ãã¹⁄₂ãÊã|ãã Öö ý
(Œã) ‡ãŠãè ‡ãŠ¹⁄₂ããè Ôãñ ÔãîŒãã ÀãñØã Öãñ •ãã|ãã Öö ý
(Øã) ããlãlãlã ‡ãñŠ ããÊã† Ôãlããó||ã¹⁄₂ã ,ããÖãÀ Öö ý
(Üã) lãÔãã Ö½ãò Ôãñ 'ãÆã¹|ã Öãñ|ããè Ööã ý
(Ý) 'ãÆãñ>ãè¶ã Ö½ããÀñ lãÀãèÀ ‡ãŠãè ‡ãñŠ
ããÊã† ,ããlãl³⁄₄ã‡ãŠ Öö ý
(Ðã) lãÀãèÀ ½ãò ÔããããÐã|ã ...•ããÃ ‡ãŠã Öãññ|ã Öö ý
(œ) ‡ãŠã°ããóÖãf|Èñ> ½ãò ,ããù‡ã<Ôããè•ã¶ã, ‡ãŠã°ãÃ¶ã |ã©ãã
|ã|lã 'ãã³⁄₄ãñ •ãã|ãñ Öö ý
(•ã) •ãÊã ½ãò ÜãîÊã¶ãlããèÊã ããlã>ããã¹⁄₂ã¶ã Öö ý
4. ãã¶ã¹⁄₂¶ãããÊãããŒã|ã ‡ãñŠ ÔãÖãè •ãññü|ñ °ã¶ããf³⁄₄ãò -
Ô|ã¹⁄₂ãã `‡ãŠ' Ô|ã¹⁄₂ãã

`Œã'

À|ããöfããè

'ãÆãñ>ãè¶ã |ã©ãã ‡ãöŠÊãñÀãè

½ãñÀñÔ½ãÔã

,ãã³⁄₄ããñ|ãè¶ã

ÜãòÜãã

,ãã³⁄₄ãÀ¶ã

†

¶ããèãã¹⁄₂ã³⁄₄ãã

ããlã>ããã¹⁄₂ã¶ã `†'

5. ,ãããfã ‡ãŠ ‡ãöŠÊãñÀãè lããÊãñ ¼ããñ•ã¶ã ‡ãã³⁄₄ããò ¶ãÖãé Êãñ¶ãñ
ÐããããÖ† ?

6. lãÔãã ½ãò ÜãîÊã¶ãlããèÊã ãñ ããlã>ããã¹⁄₂ã¶ã ‡ãñŠ ¶ãã¹⁄₂ã ããÊãããŒã† ý

7. ¼ããñ•ã¶ã 'ãããÓã|ã ‡ãŠÀ¶ãñ lããÊãñ ãñ ‡ãŠãè>ãò ‡ãñŠ ¶ãã¹⁄₂ã
ããÊãããŒã†ý

8. ½ãÊãñããÀ³⁄₄ãã |ã©ãã Öö•ãã 'ãöŠÊã¶ãñ lããÊãñ ‡ãŠãè>ãò ‡ãñŠ ¶ãã¹⁄₂ã
ããÊãããŒã†ý

9. 'ãÆãñ>ãè¶ã ‡ãñŠ 'ãÆ½ãîŒã Öãññ|ããò ‡ãñŠ ¶ãã¹⁄₂ã ããÊãããŒã†ý

10.ªñlã ‡ãŠãè •ã¶ãÔããŒ³⁄₄ãã lãðãã® ‡ãñŠ ãñ ‡ãŠãÀ¥ããò ds lEcU/k
esa ,ã¹¶ãã ½ã|ã Ô¹ãÓ> ‡ãŠãèãã•ã† ?

11.Ö½ããÀñ ,ããÖãÀ ½ãò Öããè Ôãã°•ã³⁄₄ããò |ã©ãã 'ãŠÊããò ‡ãŠã ‡ã³⁄₄ãã
½ãÖ|lã Öö ?

12.`‡ã<lããlãÀ‡ãŠãñÀ' °ããè½ããÀãè °ãÐããò ½ãò ‡ã³⁄₄ããò Öãñ •ãã|ããè Öö ?
fÔã‡ãñŠ ‡ã³⁄₄ãã Êããã¥ã Öö ?

13.ãä ‡ äŒÔä ¼ääñ•¾ää ¹ää©ää Ã Ôañ ÔälääÃää£ä ‡ äŒ ...•ääÃ ¹äÆä¹|ä
 Ôañ|ääè Öö ? „Ôä‡añŒ ¹ääúPä Ôaññ|ääò ‡añŒ ¶ää½ä ääÊäääÆä† ý
 14.Ôää|äiääÊä|ä ,ääÖäÀ ää ‡ äŒÔañ ‡ äŒÖ|añ Öö ? Ö½äò Ôää|äiääÊä|ä
 ,ääÖäÀ ‡ä<¾ääò Êañ¶ää PääääÖ† ?

♣ ÜäÀ ¹äÀ ‡äŒÀò

(,ä) ,ä¹¶añ ÜäÀ ‡ añŒ ¹äÆ|¾añ ‡ äŒ ÔääÔ¾ää ‡ añŒ ääÊä† Ôää|äiääÊä|ä
 ,ääÖäÀ |ääääÊä ‡ äŒä |äö¾ääÀ ‡ äŒÀò |ä©ää fÔä ¹äÀ ¹äääÀPäPääÃ
 ‡äŒääÄ† ý

(°ä) äälää¼ä¶¶ä ¹äÆ ‡ äŒäÀ ‡ añŒ ¼ääñ•¾ää ¹ää©ääò ‡ äŒä
 læÖääè‡äŒÄ¥ä IEcU/kh, ääPä¨ä½ä¾ää Pää>Ã °ä¶ääf† ý

¾ääñ ¼ääè ‡äŒÄñò

(,ä)¶älääèÊañ ¹ää©ääò ‡ añŒ ‡ äiŒ¹äÆ¼äälä IEcU/kh Pää>Ã |äö¾ääÀ
 ‡äŒÄ‡añŒ äälä²ääÊä¾ää ¹äääÀÔäÀ ½äò ÊäØääf† ý

(°ä) ,ä¹¶ääè I¾äää ‡ ä<|äØä|ä Ôä½äÔ¾ää,ääò ‡ añŒ Ôä½ää£ää¶ä Öñ|äi
 ¹äÆ£ää¶ää£¾ää¹ä‡äŒ / ,ä£¾ää¹ä‡äŒ ‡añŒ ¶añ|äð|lä ½äò ääläíñÔä—ääò
 / ääPäää‡äŒ|Ôä‡äŒò ‡äŒñ ,ää½ää¶¨ä|ä ‡äŒèää•ä†ý

[back](#)

[illegible]

- [illegible]

ãäPã"ã 14.1 Ôããèû ¹ããèûû ¾ãïû



□ ‡ āŠ^{1/2}1^{3/4}āî>À ‡ āñŠ Ôāāē0¹āāē0^{3/4}āî0 1/2āō 1/2āîĈE^{3/4}ā Â¹ā Ôāñ **1āā1āÀ**
1āāñ1ā1ā,**1āāñ1āŠ** °ā>¶ā Ôāñ|āā Ôōý ‡ āŠ^{1/4}āāē- ‡ āŠ^{1/4}āāē ^{3/4}āŎ °ā>¶ā
 Ôāāē0¹āāē0^{3/4}āî0 ‡ āŠñ ¹āāēœñ ‡ āŠāē 1āāñÀ ÊāŎāā Ôāñ|āā Ôōý fÔā °ā>¶ā
 ‡ āŠāñ ^{ao}āā¶āñ ¹āÀ ‡ āŠ^{1/2}1^{3/4}āî>À 1/2āō āā1ā²āî|ā ÔāâPāāÀ Ôāñ¶āñ ÊāŎā|āā Ŏō

ãä•ãÔãÔãñ ÌãÖ ‡ãŠã³⁄₄ãÃ ‡ãŠÀ¶ãñ ‡ãñŠ ããÊã† |ãð³⁄₄ããÀ Öãñ •ãã|ãã Ööý
fÔã °ã>¶ã ‡ãŠãñ ãã¹ãŠÀ °ãã¶ãñ ¹ãÀ ‡ãŠ¹⁄₂¹³⁄₄ãî>À °ã¶ã Öãñ •ãã|ãã Ööý

□ ÀãèÔãñ> °ã>¶ã ¹ãÀ ãã°ã•ãÊããè Ôãñ ãã°ã¶ã Òã¹⁄₂ã ‡ãŠ |ããñüñ
‡ãŠ¹⁄₂¹³⁄₄ãî>À ‡ãŠãñ °ãñ°ããÀã ÞããÊãî ‡ãŠÀ Ôã‡ãŠ|ãñ Ööý

‡ãŠ¹⁄₂¹³⁄₄ãî>À ‡ãñŠ f¶ã¹ãî>ãã;ÌããfÔã

ãã¹ãèÊããè ‡ãŠãã ½ãð ,ãã¹ã ¹ãü□ Þãî‡ãñŠ Öö ãã‡ãŠ ‡ãŠãè- °ããñ;Ã,½ãã,,Ôã
,ããããª ‡ãŠ¹⁄₂¹³⁄₄ãî>À ‡ãñŠ f¶ã¹ãî>ãã;ÌããfÔã Ööý

½ãã,,Ôã

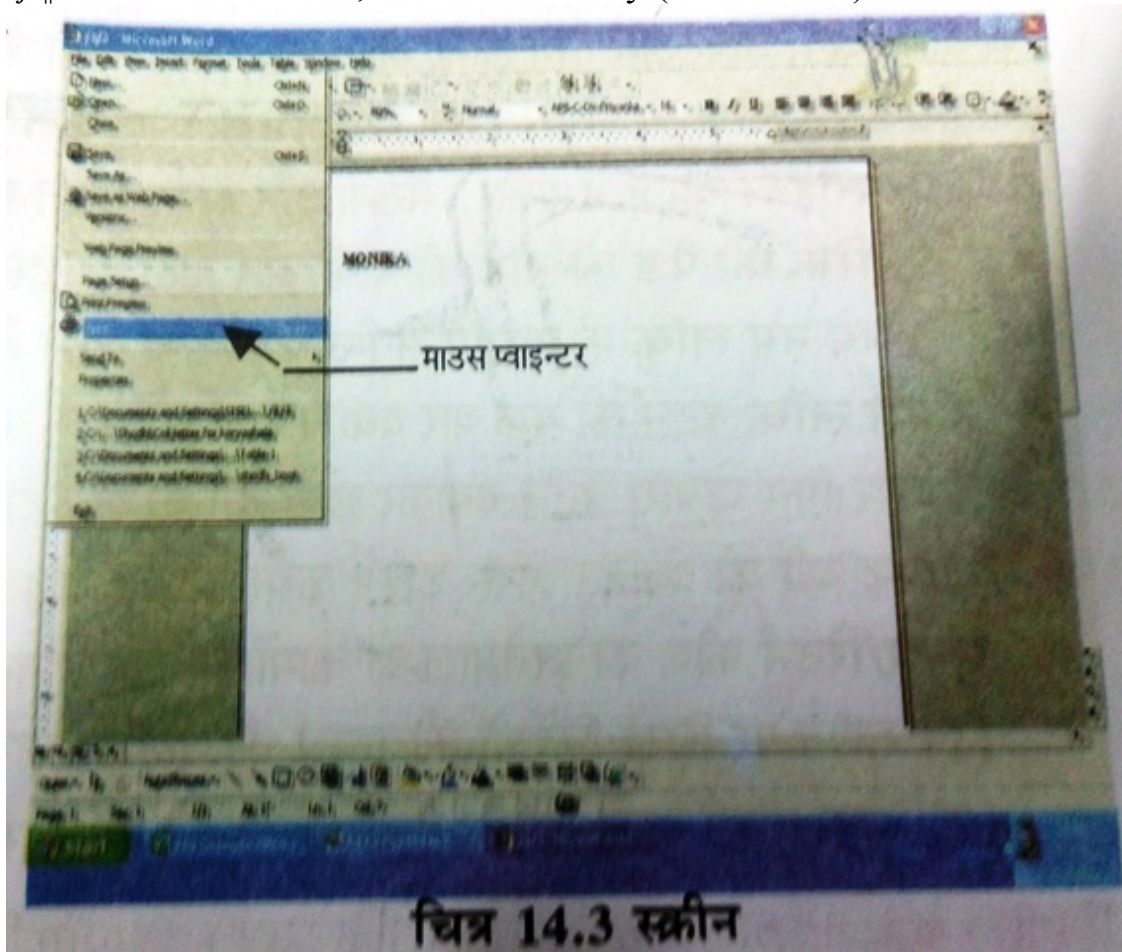
½ãð ,ãã¹ã‡ãŠãñ ½ãã,,Ôã ‡ãñŠ °ããÀñ ½ãð °ã|ãã|ãã Öîã ãä•ãÔãñ ããÞãã 14.2
½ãð ããªÊãã³⁄₄ãã Øã³⁄₄ãã Ööý fÔãÔãñ ‡ãŠ¹⁄₂¹³⁄₄ãî>À ‡ãŠãè ‡ãŠã³⁄₄ãÃ
¹ãÆ¥ããÊããè ‡ãŠãñ ãã¶ã³⁄₄ããããã¹ã ãã ‡ãŠ³⁄₄ãã •ãã Ôã ‡ãŠ|ãã Ööý fÔã¹⁄₂ãð
‡ãŠãè-°ããñ;Ã (ããÞãã 14.5)•ãðÔãñ °ã>¶ã ¶ãÔãé Öãñ|ãñ Ööý fÔã ‡ãŠãñ
¹ã‡ãŠü¶ãñ ‡ãñŠ ããÊã† ,ããØãîÝñ ‡ãñŠ °ãØãÊã ‡ãŠãè °ãñ¶ãð „ãØãÊããè
%ãŠ¹⁄₂ã Ôãñ ÀÊã|ãñ Ööý meeceevÙeleŠ ceeGme oes heÇkeâej keâs nesles
nwb~ Skeâ efpemecesb Gmekeâs veerÙeues Yeeie cesb jyej keâer Skeâ
Ùesšer iesbo ueieer nesleer nw leLee otmeje efpemecesb iesbo keâs mLeeve
hej heÇkeâeMe meeÇsle Éeje keâeÙe& neslee nw ~ ½ãã,,Ôã ããÖÊãã¶ãñ
¹ãÀ Ô%ãŠãè¶ã ¹ãÀ |ããèÀ (Arrow➤) ÞããÀãð |ãÀ¹ãŠ Üãî½ã|ãã Öö ,ã©ããÃ|ãã
½ãã,,Ôã ãä•ãÔã |ãÀ¹ãŠ Üãî½ãã|ãñ Öö ,Ôããè |ãÀ¹ãŠ |ããèÀ ¼ããè Ô%ãŠãè¶ã
¹ãÀ Üãî½ã|ãã Ööý ceeGme ‡ãñŠ ...¹ãÀ ‡ãñŠ ¼ããØã ½ãð °ãñ °ã>¶ã Öãñ|ãñ
Öö ãä•ãÔã¹⁄₂ãð Ôãñ ,ãããã ‡ãŠ|ãÀ °ãã³⁄₄ããèã ,ããñÀ ÌããÊãã °ã>¶ã Ôãè
¹ãÆ³⁄₄ããñØã Öãñ|ãã Ööý °ãããÖ¶ããè ,ããñÀ ÌããÊãã °ã>¶ã ‡ãñŠ ‡ãîŠœ
,ããã|ãããÀ ‡ã<|ã ¹ãÆãÌãã¶ã¶ã ¼ããè Öö ãä•ãÔã ‡ãŠã ‡ãŠ¹⁄₄ããè- ‡ãŠ¹⁄₄ããè
¹ãÆ³⁄₄ããñØã ãã ‡ãŠ³⁄₄ãã •ãã|ãã Ööý ,ãÊãØã-,ãÊãØã ¹ãÆãñØãÆã¹⁄₂ãð
(Ôããù¹ã<Ìãñ³⁄₄ãÀ) ‡ãñŠ ,ã¶ãîÔããÀ fÔã °ã>¶ã ‡ãŠã ¹ãÆ³⁄₄ããñØã ¼ããè
,ãÊãØã-,ãÊãØã Öãñ|ãã Ööý fÔãñ ½ãã,,Ôã ‡ãñŠ ¶ããèÞãñ ¹ÊããããÔ>‡ãŠ ‡ãñŠ
¹ãð; (Mouse Pad) ¹ãÀ ÞãÊãã ‡ãŠÀ Ô %ãŠãè¶ã ¹ãÀ ¹ãÆªããÌãÃ|ã
¹ãããÀ¥ãã¹⁄₂ãð ‡ãŠãñ ¹ãÆ¼ããããÌã|ã ‡ãŠÀ Ôã‡ãŠ|ãñ Ööý



ããÞãã 14.2

,ããf³⁄₄ãñ ½ãã,,Ôã ‡ãñŠ ¹ãÆ³⁄₄ããñØã ‡ãŠãñ Ôã¹⁄₂ãçãðý ,ãã¹ã ,ã¹ã¶ãñ
‡ãŠ¹⁄₂¹³⁄₄ãî>À ‡ãŠã ¹ããÌãÀ °ã>¶ã ,ããù¶ã ‡ãŠããÀ³⁄₄ãñý ããÌã¥;ãñ•ã ÊãîÊã
•ãã³⁄₄ãñØããý ,ããf³⁄₄ãñ fÔã ‡ãŠãñ † ‡ãŠ ,ªãØã¥ã ‡ãñŠ ½ããã³⁄₄ã¹⁄₂ã Ôãñ
Ôã¹⁄₂ãçãð ý

Ôã°ãÔãñ 'ãÖÊãñ Ô % ãŠãè¶ã 'ãÀ † ‡ ãŠ 'ãÆãñÔãÆã½ã ÇããñÊã|ãñ
 Öö½ãã,,Ôã † ãŠãñ ,ã'ã¶ãñ Ôã©ã ½ãò 'ã † ãŠüj † ãŠÀ ¶ããèÞãñ ÀÇãñ
 'ÊããããÖ> † ãŠ † ãñŠ 'ãöj 'ãÀ ÞãÊãã¾ãòÔãñý fÔãÔãñ fÔã † ãñŠ ãã¶ãÞãÊãñ
 ããÖÔÔãñ ½ãò ÊãÔããè **Ôãò** (Mouse Ball)ãã•ãÔã ãã'Íãã ½ãò Üãî½ãñÔããè
 ,,Ôããè ãã'Íãã ½ãò ½ãã,,Ôã 'Íããf¶ãÀ Ô % ãŠãè¶ã 'ãÀ Üãî½ãñÔããý ,ãÔãÀ
 ½ãã,,Ôã † ãŠãñ °ãã¾ããè ,ããñÀ ÞãÊãã¾ãòÔãñ |ããñ Ô % ãŠãè¶ã 'ãÀ ½ãã,,Ôã
 'Íããf¶ãÀ ¼ããè °ãã¾ããè ,ããñÀ ÞãÊãñÔããý (ããÞãã 14.3)



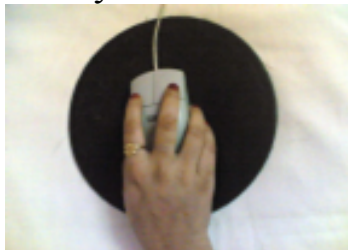
ããÞãã 14.3 Ô % ãŠãè¶ã

- ½ãã,,Ôã † ãñŠ ,ã¶¾ã † ãŠã¾ãÃ ¼ããè Öãñ|ãñ Öö -
- ½ãã,,Ôã † ãŠãñ f£ãÀ-,,£ãÀ ÔãÀ † ãŠã¶ãñ Ôãñ ½ãã,,Ôã 'Íããf¶ãÀ
 Ô % ãŠãè¶ã 'ãÀ ãã†ãŠÔããè ¼ããè ãã'Íãã ½ãò Üãî½ãñÔãã Ööý
 - ½ãã,,Ôã † ãŠã °ã¶ã °ãã†ãŠÀ † † ãŠ Ôãã¶ã Ôãñ °íÔãÀñ Ôãã¶ã |ã † ãŠ
 Êãñ •ã¶ãñ (jÊöããÔããÔã) 'ãÀ ÌãÖ Ôãã¶ã † ãŠãÊãã Ôãñ •ãã|ãã Öö
 ãã•ãÔãñ **ÔãÊãñ†ã** † ãŠÖ|ãñ Ööý
 - ½ãã,,Ôã † ãŠãñ jñÔ†ãŠ>ãù'ã † ãñŠ ,ããf†ãŠ¶ã 'ãÀ ÀÇã†ãŠÀ ÊãÔãã|ããÀ
 °ãñ °ããÀ °ãã¾ããã °ã¶ã °ãã¶ãñ 'ãÀ IEcfU/k|ã Ôããù'ã>Ìãñ¾ãÀ ÇãìÊã •ãã|ãã

Ööý

□ Ó%ãŠăe¶ã 'ãÀ †‡ãŠ °ããÊãî Üãü;ãe ¾ãÖ Ôãã‡ãñŠ|ã ‡ãŠÀ|ããe Öö ãã‡ãŠ ‡ãŠ½¹³⁄ãî>À ,ãã¶ãããÀ‡ãŠ Â¹ã Ôãñ ‡ãŠã¾ãÃ ‡ãŠÀ ÀÖã Öö ,ãã¹ã‡ãŠãñ |ã°ã |ã‡ãŠ f¶ã•ããÀ ‡ãŠÀ¶ãã 'ãü;ñØãã •ã°ã |ã‡ãŠ ¾ãÖ ãã¹ãŠÀ Ôãñ |ããeÀ (♥) ¶ã °ã¶ã •ãã¾ãý

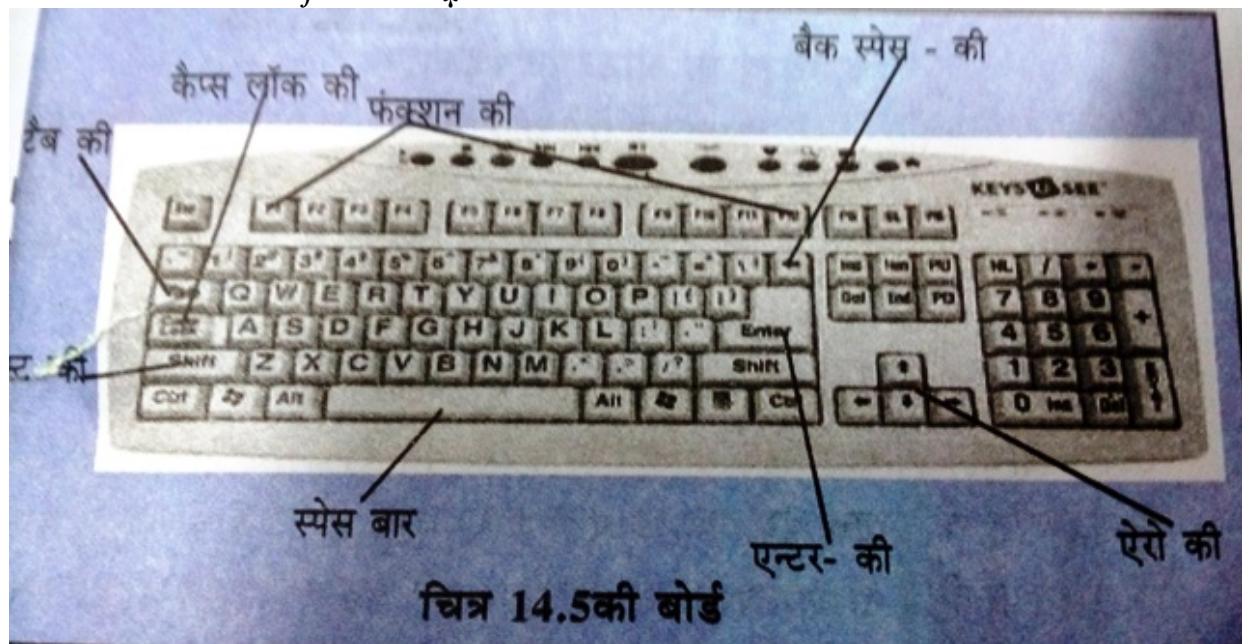
□ 'ãî¶ã: †‡ãŠ °ããÀ ½ãã,,Ôã ‡ãñŠ °ã¾ããã °ã>¶ã ‡ãŠãñ °ãã¶ãñ 'ãÀ ããîã¶ãñ•ã ‡ãñŠ ,ã¶¾ã ããîã‡ãŠÊ¹ã ÊãîÊã •ãã¶ãñ Ööý ¾ãÖ fÔã °ãã|ã 'ãÀ ãã¶¾ã¼ãÃÀ ‡ãŠÀ|ãã Öö ãã ‡ãŠ Ô %ãŠăe¶ã 'ãÀ ããîã¶ãñ•ã ÊãîÊãã Õì,ãã Öö ¾ãã ‡ãŠãñfÃ ,ã¶¾ã Ôããü¹ã<>îãñ¾ãÃý



ããPã"ã 14.4 ½ãã,,Ôã ,ããü¹ãÀñîã¶ã

‡ãŠăe-°ããñ;Ã

,ããf¾ãñ ,ã°ã Ö½ã ‡ãŠăe-°ããñ;Ã ‡ãŠăe ÔããÀPã¶ã †îãã ,,¶ã ‡ãñŠ °ã>¶ããò ‡ãŠãñ Ôã½ãçãòý ‡ãŠăe-°ããñ;Ã (ããPã"ã 14.5)†‡ãŠ †ñÔãã f¶ã¹ãî> ¾ã¶ã Öö ãã•ãÔãÔãñ ‡ãŠ½¹³⁄ãî>À ½ãò ,ããîã¹¾ã‡ãŠ ãã¶ãóîã ãã¾ãñ •ãã¶ãñ Ööý ¾ãÖ >ãf¹ãÀãf>À ‡ãñŠ ‡ãŠăe-°ããñ;Ã Ôãñ ãã½ãÊã|ãã•ãîÊã|ãã Öãñ|ãã Öö, Êãñãã ‡ãŠ¶ã fÔã½ãò ‡ãîŠœ ,ããã|ãããÀ ‡ã<ã °ã>¶ã ¼ããe Öãñ|ãñ Öö •ããñ %ãŠ½ãîããÀ fÔã 'ãÆ‡ãŠÀ Öö :



चित्र 14.5की बोर्ड

□ † **āŠÔā&À** āā¶ā³āâ¨āŸā † **āŠāē•ā** ¹āÀ |āāēÀ († ñĀāñ) † āŠā āā¶āĪāā¶ā
 °ā¶āā Ōāñ|āā Ōō āā•ā¶Ōō Ō½ā °āā³⁄₄āō (Left), °ā³⁄₄āō (Right), ¶āāēPāñ
 (Down), āāōÀ ... ¹āÀ (Up) † ñĀāñ † āŠŌ|āñ Ōōý † āŠÔā&À † āŠāē•ā † āŠāē
 ½ā^{aa} Ōāñ † āŠÔā&À † āŠāñ Ō%āŠāē¶ā ¹āÀ °āā³⁄₄āō, °ā³⁄₄āō, ... ¹āÀ ,āāōÀ
 ¶āāēPāñ Êāā¶āñ, Êāñ •āā¶āñ † āŠā † āŠā³⁄₄āĀ āā†āŠ³⁄₄āā •āā|āā Ōōý

□ **¹āāŠ † āĪā¶ā † āŠāē•ā** F1 Ōāñ F12 |ā † āŠ Ōāñ|āāē Ōōāý ³⁄₄āŌ † āŠāē•ā
 ,āĒāŌā-,āĒāŌā Ōāāù¹āĀĪāñ³⁄₄āÀ ½āō ,āĒāŌā-,āĒāŌā |āÀŌ Ōāñ † āŠā³⁄₄āĀ
 † āŠĀ|āāē Ōōāý

□ >**āf¹āĀf>À** † **āŠāē•ā** ½āō ,āāāÀ, ŌāāĒ³⁄₄āā ,āāōÀ ,ā¶³⁄₄ā Ōāā†āñŠ|ā œ¹āñ
 Ōāñ|āñ Ōōý

□ ¶³⁄₄āĪ¹⁄₂āñāāÀ†āŠ † āŠāē **¹āō;** † āŠāē-°āāñĪĀ † āŠāē °ā³⁄₄āāēā ,āāñÀ Ōāñ|āā
 Ōōý fŌā¹⁄₂āō † āōŠĒā † āĪŠĒāñ>Ā •āōŌāñ °ā¶ā °ā¶āñ Ōāñ|āñ Ōōý fŌā¹⁄₂āō
 † āĪŠœ °ā¶ā °āñ † āŠā³⁄₄āĀ † āŠĀ|āñ Ōō āā•āŌāñ ¶ā¹⁄₂ā Ēāāù † āŠ † āñŠ
 ½āāf³⁄₄ā¹⁄₂ā Ōāñ āā¶ā³⁄₄āâ¨āŸā āā†āŠ³⁄₄āā •āā|āā Ōōý

□ † **āōŠ¹Ōā Ēāāù†āŠ** °ā¶ā † āŠāñ † † āŠ °āāĀ °āā † āŠĀ œāñüĪ °ā¶āñ † āñŠ
 °āā>āf¹ā † āŠĀ¶āñ ¹āÀ ,āāāÀ **°āü;ñ** (Capital) ½āōñ >āf¹ā Ōāñ|āñ ĒāŌā|āā
 Ōō ,āāōÀ āā¹āŠĀ °āñ°āāĀā °ā¶ā °āā † āŠĀ œāñüĪ °ā¶āñ † āñŠ °āā>āf¹ā
 † āŠĀ¶āñ ¹āÀ Īā^{oa} œāñ>ā (Small) >āf¹ā Ōāñ|āñ ĒāŌā|āā Ōōý

□ **āāĪā¹āĀ** † **āŠāē** † āŠāñ °āā†āŠĀ ,āāāÀ >āf¹ā † āŠĀ¶āñ ¹āÀ ĪāŌ **°āü;ā** >āf¹ā
 Ōāñ|āā Ōōý

□ † ¶>À/āāÀ¶āĀ † āŠāē•ā † āŠā fŌ|āñ¹⁄₂āāĒā °āñ † āŠā¹⁄₂āō † āñŠ āāĒā †
 Ōāñ|āā Ōōý

(1) Ō%āŠāē¶ā ¹āÀ āāĒāĒāñ āā¶ā°Īāāō † āŠāñ † ¶>À † āŠāē °āā † āŠĀ
 ¹āĒāñŌāñŌāÀ (Ōāāēū ¹āāēū ³⁄₄āĪū) |ā†āŠ ¼āñ•ā¶āāý

(2) ,āāāÀ >āf¹ā † āŠĀ¶āñ † āñŠ °āā†¶>À † āŠāē °āā¶āñ ¹āÀ † āŠĀŌāÀ ¶āfĀ
 Ēāāf¶ā ¹āÀ ¹āŌĪūPā •āā|āā Ōōý

□ **āā;Ēāāē** † āŠāē Ōāñ Ō%āŠāē¶ā ¹āÀ āāĒāĒāā ,āāāÀ āā¹⁄₂ā •āā|āā Ōōý

□ **°āō†āŠ Ō¹āñŌā** °āā¶āñ Ōāñ † āŠÔā&À † † āŠ ,āāāÀ ¹āāēœēñ ,āā •āā|āā Ōō
 |ā©āā āā•āŌā ,āāāÀ ¹āÀ † āŠÔā&À ¹āŌĒāñ ©āā ĪāŌ āā¹⁄₂ā •āā|āā Ōōý
 fŌā†āñŠ ,āĒāāāā ,āāōÀ ¼āāē † āŠāē•ā Ōō •āāñ ,āĒāŌā-,āĒāŌā † āŠā³⁄₄āāō
 † āñŠ āāĒā† ¹āĒ³⁄₄āāñŌā Ōāñ|āāē Ōōý

,āāāÀ † āōŠŌāñ >āf¹ā Ōāñ|āā Ōō ?

Ōā°āŌāñ ¹āŌĒāñ † āŠāē-°āāñĪĀ † āñŠ °āāēPā ĪāāĒāñ °ā¶ā ¹āÀ °āā³⁄₄āō Ōā©ā
 † āŠāē PāāĀ ,āŌāāāĒā³⁄₄āāù (,āāŌāĪŸā œāñüĪ†āŠĀ) %āŠ¹⁄₂āĪāāĀ **A S D F** ¹āÀ
 ĀāāĒā† , āā¹āŠĀ °ā³⁄₄āō Ōā©ā † āŠāē ,āŌāāāĒā³⁄₄āāō † āŠāñ (,āāŌāĪŸā
 œāñüĪ†āŠĀ) %āŠ¹⁄₂āĪā: ; **L K J** ¹āÀ ĀāāĒā³⁄₄āāý āā¹āŠĀ fŌāāē āāŌ©āāā|ā
 ½āō ĀŌ † āŠĀ ,ā¶³⁄₄ā °ā¶āāō † āŠā ¹āĒ³⁄₄āāñŌā † āŠāĀ†ý •āōŌāñ ³⁄₄āāā^a

Ö½ãò MONICA ›ãf¹ã ‡ãŠÀ¶ãã Öõ |ããñ fÔããè 'ãÆ ‡ãŠãÀ ,ã¹ã¶ããè
 ,,âØãããÊã¾ããò Ôãñ M, O, N, I, C, A ‡ãŠã °ã¶ã %ããŠ¹½ãããÀ ºãã¾ããòý °ã¶ã
 ºãã¶ãñ Öãè Íãª Ô%ããŠãè¶ã 'ãÀ ããªÆã¶ãñ ÊãØãñØããý fÔããè 'ãÆ ‡ãŠãÀ
 ,ãã¹ã ‡ãŠãñfÃ ¹ããè Íãª ›ãf¹ã ‡ãŠÀ‡ãñŠ ºñÆãò (ããPãã 14.6)



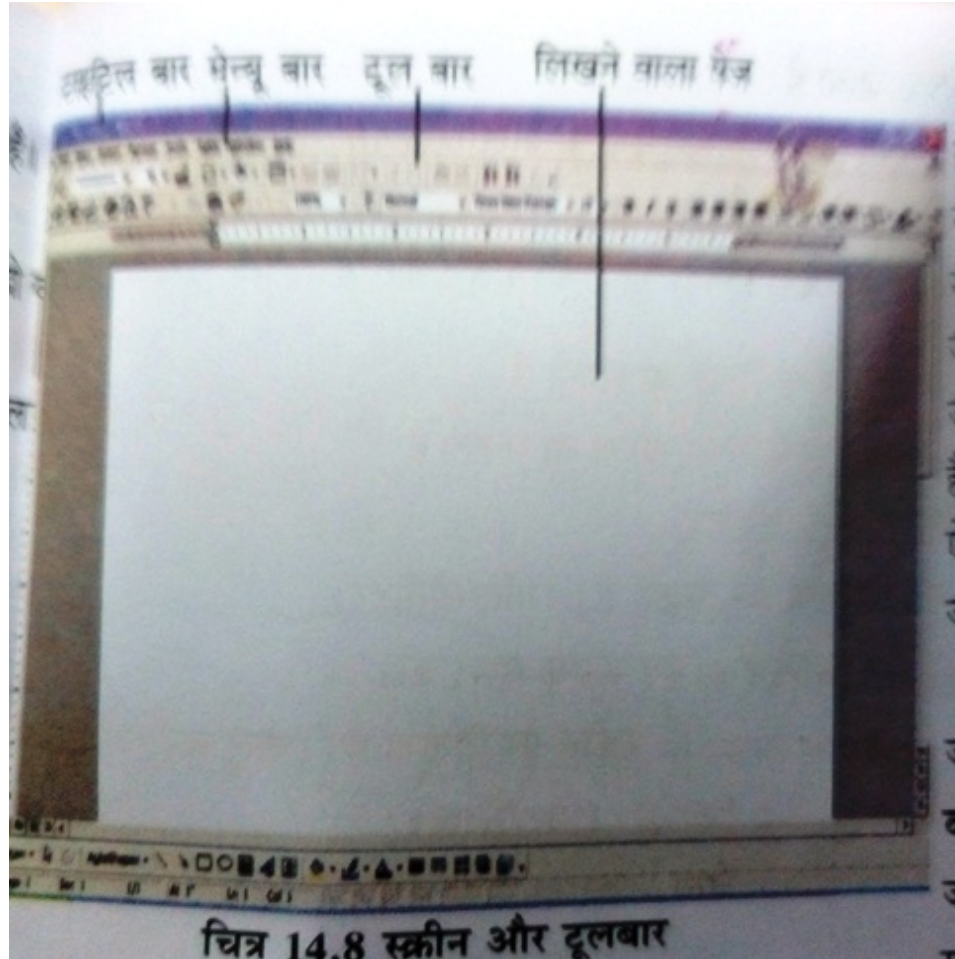
‡ãŠ¹³¾ããÀ ‡ãñŠ ,ãã,›¹ã›ãã;ããfÔ



ã

ºãÖìã ÔããÀñ ‡ñÔãñ Ôããã¹ã›ìã¾ãÀ Öõã •ããñ ããìã¶ãñãã ‡ãñŠ ...¹ãÀ Öãè
 ‡ãŠã¾ãÀ ‡ãŠÀ¶ãñ Öõý ããìã¶ãñãã •ãªªÆãÊã •ãã¶ãã Öõ |ãº ½ããã¶ããè›À
 'ãÀ •ããñ ããPãã ,ãã¶ãñ Öõ ,,Ôãñ ¶ñÔ‡ãŠ›ãù¹ã ‡ãŠÖ¶ãñ Öõ (ããPãã 14.7)ý
 ¶ñÔ‡ãŠ›ãù¹ã 'ãÀ ¶ããèPãñ •ããñ ¶ããèÊããè 'ã›ããè ããªÆã¾ããè ºñ ÀÖãè Öõ,
 fÔãñ ›ãÔ ‡ãŠ ºããÀ ‡ãŠÖ¶ãñ Öõý fÔã½ãò æãìÊãñ Öì¾ãñ Ôã¼ããè
 Ôããù¹ã›ìã¾ãÀ æãññ Æ¹ã ½ãò ããªÆã¶ãñ Öõý fÔã Ô%ããŠãè¶ã 'ãÀ •ããñ

œāññ-œāññ ,āā † āSāÀ † āñS āāPāā āā^aŒā|āñ Öö, f¶Ōñā ,āāf † āS¶ā † āSÖ|āñ Ööý ³/₄āñ ,āāf † āS¶ā Ōāāu'ā<|āñ³/₄āÀ Ōāñ Ōā¹/₂°āāā¶fā|ā Ōāñ|āñ Ööý Ōā¹/₂°āāā¶fā|ā ,āāf † āS¶ā 'āÀ °āñ °āāÀ ¹/₂āā,,Ōā † āSā °āā³/₄āāā °ā¶ā (j°āÊā Êāñ'ā< āā†āÊā†āS) °āā¶āñ 'āÀ Ōāā'ā<|āñ³/₄āÀ ŒāiÊā •āā|āā Ööý ,āāf³/₄āñ ,āā'ā † āSāñ °iŌāÀāē āā|āāāfā 'āÀ Ōāāu'ā<|āñ³/₄āÀ ŒāāñÊā¶āñ † āSā |āÀāē†āSā Ōā¹/₂āāā|āā Ōúíý Ōā°āŌāñ 'āŌÊāñ jñŌ † āS>āu'ā 'āÀ āāŌŒā|ā >āŌ † āS °āāÀ 'āÀ °āā³/₄āñā ¶āāēPāñ † āSāñ¶āñ 'āÀ Ō>ā>Ā °ā¶ā Ōāñ|āā Öö, „Ōā 'āÀ ¹/₂āā,,Ōā † āñS †ñĀāñ † āSāñ Êāñ •āā†āSÀ °āā³/₄āāā °ā¶ā °āā|āñ (Êāñ'ā< āā†āÊā†āS) Ööý |āiÀ¶ā Ōāē ¹/₂āñ¶³/₄āi ŒāiÊā •āā|āā Ööý ,ā°ā ¹/₂āā,,Ōā † āSā †ñĀāñ ŌāÀ † āSā|āñ Ōi† 'āÆāñŌāÆā¹/₂ā 'āÀ Êāñ •āā|āñ Ööý 'āÆāñŌāÆā¹/₂ā 'āÀ †ñĀāñ 'āŌúipā|āñ Ōāē 'āÆāñŌāÆā¹/₂ā † āSā Ōā°ā ¹/₂āñ¶³/₄āi ŒāiÊā •āā|āā Ööý ³/₄āŌāu 'āÀ † āS¹/₂¹³/₄āi>À ¹/₂āō 'āūjñ Ōā¹/₄āē Ōāāu'ā<|āñ³/₄āÀ āā^aŒā •āā|āñ Ööý ,āā'ā†āSāñ •āāñ Ōāāu'ā<|āñ³/₄āÀ 'āÆ³/₄āāñŌā † āSÀ¶āā Öö „Ōā 'āÀ ¹/₂āā,,Ōā † āSā †ñĀāñ Êāñ •āā†āSÀ °āāā³/₄āā °ā¶ā °āāf³/₄āñ, fŌāŌāñ lāŌ Ōāāu'ā<|āñ³/₄āÀ ŒāiÊā •āā³/₄āñŌāāý ,āāf³/₄āñ ,ā°ā † † āS Ōāāu'ā<|āñ³/₄āÀ ŒāāñÊāāñý Ōā°āŌāñ 'āŌÊāñ Ō>ā>Ā 'āÀ •āāf³/₄āñ, āā'āSÀ 'āÆāñŌāÆā¹/₂ā ¹/₂āñ¶³/₄āi 'āÁý 'āÆāñŌāÆā¹/₂ā ¹/₂āñ¶³/₄āi 'āÀ † ¹/₂āū † Ōāū lāĴĀ (MS Word) āā^aŒāñŌāāý „Ōā 'āÀ ¹/₂āā,,Ōā 'lāāf¶ā Êāñ •āā † āSÀ °āāā³/₄āā °ā¶ā °āāā³/₄āō, † ¹/₂āū † Ōāū lāĴĀ ŒāiÊā •āā³/₄āñŌāāý fŌā¹/₂āō Ōā°āŌāñ ...'āÀ † āSāē ¶āāēÊāāē 'ā>ā>ē † āSāñ >āfā>Êā °āāÀ † āSÖ|āñ Ööý fŌā¹/₂āō Ōā¹/₂°āāā¶fā|ā Ōāāu'ā<|āñ³/₄āÀ † āSā ¶āā¹/₂ā Ōāñ|āā Ööý fŌā † āñS ¶āāēPāñ lāāÊāāē 'ā>ā>ē ¹/₂āñ¶³/₄āi °āāÀ Ōāñ|āāē Öö •āāñ Ōāāu'ā<|āñ³/₄āÀ ¹/₂āō āā|āāā¹/₄ā¶ā 'āÆ † āSāÀ Ōāñ † āSā³/₄āĀ † āSÀ¶āñ † āSāē Ōāiāā|āfāā 'āÆ°ā¶ā † āSÀ|āāē Ööý fŌā†āñS °āā † āSāē 'ā>ā>ē iĴĀ °āāÀ Ōāñ|āāē Öö ,āāōÀ ³/₄āŌ Ōā'āñS^a ¹/₄āāŌā † † āS 'āñ•ā † āSāē |āÀŌ Öö āā•āŌā'āÀ Ō¹/₂āō lā^{oa} >āf¹ā † āSÀ¶āā Ōāñ|āā Ööý (āāPāā 14.8)



,ããf‡ãŠ¶ã Icon

›ãÖ‡ãŠ °ããÀ Task Bar

¶¼ãî½ãõããÀ‡ãŠ ‡ãŠãè 'ãõ; Numeric Key Pad

¶ã½ã Êããù‡ãŠ Num Lock

°ããÊãî Üãü;ãè Hour Glass

□ ,ã¼¾ããÖã 'ãÆÍ¶ã

1.ãã¶ã½¶ãããÊãããÆã|ã 'ãÆÍ¶ããò ½ãò ÔãÖãè „||ãÀ 'ãÀ ÔãÖãè(□) ‡ãŠããã¶ããã¶ã ÊãÖããf¾ãò-

(‡ãŠ) ÅãèÔãñ> °ã>¶ã ‡ãŠã 'ãÆ¾ããñÖã Öãñ|ãã Öõ-

(i) ‡ãŠ½¹¾ãî>À °ã¶ã ‡ãŠÀ¶ãñ ‡ãñŠ ããÊã†ý (ii) ‡ãŠ½¹¾ãî>À ‡ãŠãè Öããã|ã °ãüãã¶ãñ ‡ãñŠ ããÊã†ý

(iii) ‡ãŠ½¹¾ãî>À ‡ãŠãñ °ãñ°ããÀã 'ãÆãÀ½¼ã ‡ãŠÀ¶ãñ ‡ãñŠ ããÊã†ý (iv) ‡ãŠ½¹¾ãî>À ‡ãŠãñ ãã¶ã°ãóã °ã¶ãñ ‡ãñŠ ããÊã†ý

(Æã) ¶¼ãî½ãããÀ‡ãŠ ‡ãŠãè Öãñ|ããè Öõ-

(i) ‡ãŠãè °ããñ;Ã ½ãò (ii) Ôããèü 'ããèü ¾ãîü ½ãò

(iii) ½ããù¶ããè>À ½ãò (iv) Öã;Ã ãã;Ô‡ãŠ ½ãò

(Øã) ãã¶ãªñÃÍããò ‡ãŠãñ 'ãÆãñÔãñÔãÀ |ã‡ãŠ ¼ãñ•ã¶ãñ ‡ãñŠ ããÊã† -

(i) ‡¶À °ã>¶ã °ããã|ãñ Öö (ii) ÀãèÔãñ> °ã>¶ã °ããã|ãñ Öö

(iii) >°ããó °ã>¶ã °ããã|ãñ Öö (iv) ãã|Êããè> °ã>¶ã °ããã|ãñ Öö

(Üã) ‡ãõŠ'Ôã Êããù‡ãŠ °ã>¶ã Ôãñ -

(i) ,ãããÀ œãñ>ñ-°ãü|ñ ãã‡ãŠ¾ãñ •ãã Ôã‡ãŠ|ãñ Öö (ii) ,ãã‡ãŠ ããÊãÆãñ •ãã Ôã‡ãŠ|ãñ Öö

(iii) Íã^{oa} ããÊãÆãñ •ãã Ôã ‡ãŠ|ãñ Öö (iv) Ôããù'ã<>Ìãñ¾ãÀ ÆããñÊãã •ãã Ôã‡ãŠ|ãñ Öö

2. ããÀ ‡ã<|ã Ô©ãã¶ããò ‡ãŠãè 'ãíãã|ãÃ ‡ãŠãñÓÿ ‡ãŠ ½ãò ãã^{a3}¾ãñ Øã¾ãñ Íã^{oa}ãò ‡ãŠãè ÔãÖã¾ã|ãã Ôãñ ‡ãŠãèãã•ã†-

(‡ãŠ) >°ããó °ã>¶ã ‡ãñŠ ½ãã£¾ã½ã Ôãñ ‡ãŠãñ ãã¶ã¾ããã¥ã ‡ãŠÀ Ôã‡ãŠ|ãñ Ööý (Øããã|ã/½ããù¶ããè>À)

(Æã) F 1Ôãñ F12 |ã‡ãŠ ‡ãñŠ ‡ãŠãè•ã ‡ãŠãñ ‡ãŠÖ|ãñ Ööý (¶ã½ã ‡ãŠãè/½ããŠ‡ã<Íã¶ã ‡ãŠãè)

(Øã) ‡ãŠ½¹¾ãí>À ,ãã¶ãããÀ ‡ãŠ Â'ã Ôãñ ‡ãŠã¾ãÃ ‡ãŠÀ¶ãñ 'ãÀ Ô%ããŠãè¶ã 'ãÀ ããÆã|ãã Ööý ('ããÊãí Üãü|ãè/,ããf‡ãŠ¶ã)

(Üã) ãã|Êããè> °ã>¶ã Ôãñ Ô %ããŠãè¶ã 'ãÀ ããÊãÆãã ,ãããÀ •ãã|ãã Ööý (ãã½ã>/ããÊãÆã)

3. ãã¶ã½¶ãããÊãããÆã|ã ‡ãŠ©ã¶ããò ½ãò ÔãÖãè ‡ãŠ©ã¶ã ‡ãñŠ Ôãã½ã¶ãñ ÔãÖãè(□) |ã©ãã ØãÊã|ã ‡ãŠ©ã¶ã ‡ãñŠ Ôãã½ã¶ãñ ØãÊã|ã (‘) ‡ãŠã ããbã¶ã ÖÊãØããf¾ãòý

(‡ãŠ) ,ããf‡ãŠ¶ã ãã'ãÆ¶À ½ãò Ôãñ|ãã Ööý

(Æã) 'ããÍãÀ ,ããù¶ã/,ãã'ãŠ °ã>¶ã Ôããèü 'ããèü ¾ãíü ½ãò Ôãñ|ãã Ööý

(Øã) ‡¶À °ã>¶ã ½ããù¶ããè>À ½ãò Ôãñ|ãã Ööý

(Üã) >ãfãã>Êã °ããÀ 'ãÀ 'ãÆãñØãÆã½ã ‡ãŠã ¶ãã½ã ããÊãÆãã Ôãñ|ãã Ööý

4. Æã¥| ‡ãŠ ‡ãñŠ ,ã£ãíãñ Íãã ‡ã<¾ããò ‡ãŠãñ Æã¥| 'Æã ‡ãŠãè ÔãÖã¾ã|ãã Ôãñ ãã½ãÊãã¶ã ‡ãŠÀ‡ãñŠ ããÊãããÆã†ý

Æã¥| ‡ãŠ

Æã¥| Æã

‡ãŠ½¹¾ãí>À ‡ãŠãè Ô'ããè|

½ãã,,Ôã ‡ãñŠ ¶ããèbãñ ‡ãñŠ

ããÖÔÔãñ ½ãñã Öãñ|ãã Öö

°ãò ‡ãŠ Ô'ãñÔã

Ôãñ ,ãããÀ ãã½ã>ã|ãñ Öì ‡ãŠ

,ãããÀ 'ããèœñ ,ãã|ãñ Öö

ÀãÀ ‡ãŠã °ããùÊã

½ãã,,Ôã °ã>¶ã ‡ãŠãñ °ãã ‡ãŠÀ ‡ãŠ

Ô©ãã¶ã Ôãñ 'íÔãÀñ Ô©ãã¶ã |ã‡ãŠ Êãã¶ãã

ÔãÊãñ ‡ã< 'ãÆ¾ããñØã Öãñ|ãã Öö

½ãñØããÖ>Ã•ã ½ãò

Öãñ|ããè Öö

5. ãã¶ã½¶ãããÊãããÆã|ã 'ãÆÍ¶ããò ‡ãñŠ ,||ãÀ Ôããããñ'ã ½ãò °ãèãã•ã†ý

(š) š^{1/2 13/4}â>À šňš Ôâè0¹âè0^{3/4}âî0 ššã ääPã^{..}ã °ã¶ãššÀ fÔãšňš
ãäãã^{1/4}ã,ã ^{1/4}ããØããò šššň ^áããÃf†ý
(Ěã) ^{1/2}ãã,,Ôã šňš ššš^{3/4}ãÃ °ã|ããf^{3/4}ãňý
(Øã) keâer-yees[& ^{1/2}ãñò ããšš|ã¶ãñ ¹ãÆšššÀ šňš šššè•ã Öãñ|ãñ Öö ?
(Üã) Ôâèê ¹âèê ^{3/4}âîû ^{1/2}ãò ããšš|ã¶ãñ °ã>¶ã Öãñ|ãñ Öö ?
[back](#)