સદિશ

	સમાન સદિશ	સમાંતર સદિશ	વિરુદ્ધ સદિશ	પ્રતિ સમાંતર સદિશ	અસમાંતર સદિશ
મૂલ્ય	સમાન	અસમાન	સમાન	અસમાન	સમાન કે અસમાન
દિશા	સમાન	સમાન	પરસ્પર વિરુદ્ધ	પરસ્પર વિરુદ્ધ	ગમે તે
બે સદિશ વચ્ચેનો ખૂણો	$\theta = 0°$	$\theta = 0°$	$\theta = 180°$ અથવા π rad	$\theta = 180°$ અથવા π rad	$\theta \neq 0, \theta \neq 180°$ $0 < \theta < 360°$

- સદિશને કોઈ મૂલ્ય કે અદિશ સાથે ગુણવામાં આવે, તો તેની દિશા સમાન જળવાઈ રહે છે પરંતુ મૂલ્ય અદિશ ગણું થાય છે.

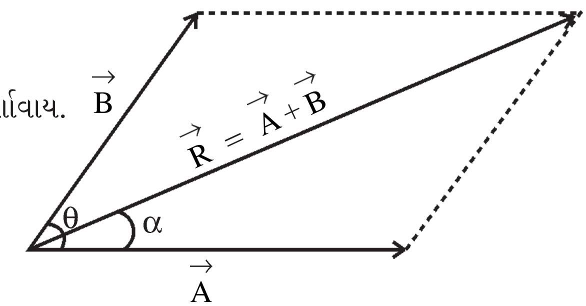
સદિશોનો સરવાળો કે બાદબાકી

- ત્રિકોણની રીત
- સમાંતર બાજુ ચતુષ્કોણની રીત અને બૈજિક રીતે થઈ શકે.

$\vec{A}$ અને $\vec{B}$ના સરવાળાનો પરિણામી સદિશ $\vec{R}$ હોય, તો $|\vec{R}| = \sqrt{A^2+B^2+2AB\cos\theta}$

અને $\vec{R}$ નો $\vec{A}$ સાથેનો ખૂણો α હોય,

તો $\tan\alpha = \dfrac{B\sin\theta}{A+B\cos\theta} = \dfrac{R_y}{R_x}$

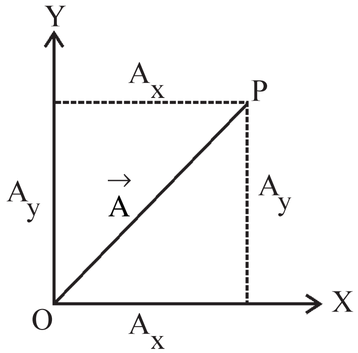


- એકમ સદિશનું મૂલ્ય એક એકમ હોય છે, તેને $\hat{n}$ વડે દર્શાવાય.
- $\vec{A}$ ની દિશામાંનો એકમ સદિશ

$$\hat{n}_A = \frac{\vec{A}}{|\vec{A}|} = \frac{\text{સદિશ}}{\text{તે સદિશનું મૂલ્ય}}$$

- ત્રિપારિમાણિક અવકાશના એકમ સદિશ : x-અક્ષ $\rightarrow \hat{i}$, y-અક્ષ $\rightarrow \hat{j}$, z-અક્ષ $\rightarrow \hat{k}$

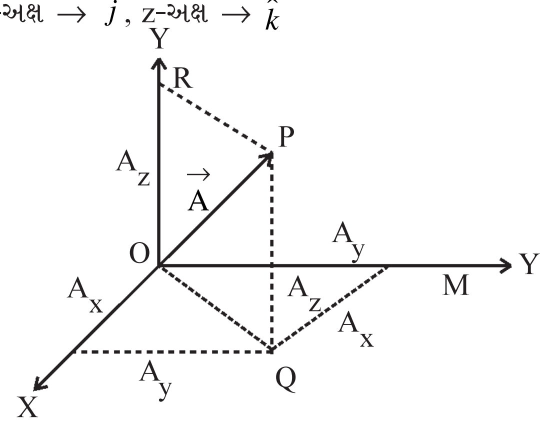
સદિશનું વિભાજન



દ્વિપારિમાણિક અવકાશમાં

$\vec{A} = A_x\hat{i} + A_y\hat{j}$ અને

$|\vec{A}| = \sqrt{A_x^2+A_y^2}$



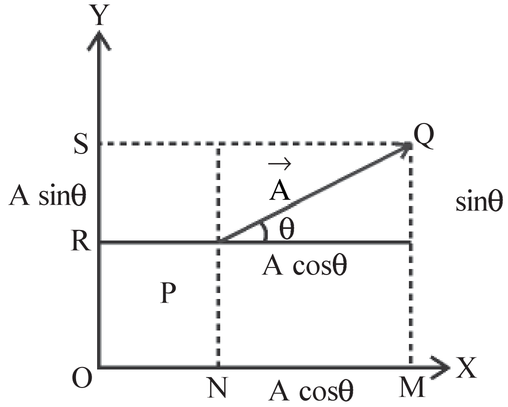
ત્રિપારિમાણિક અવકાશમાં

$\vec{A} = A_x\hat{i} + A_y\hat{j} + A_z\hat{k}$ અને

$|\vec{A}| = \sqrt{A_x^2+A_y^2+A_z^2}$

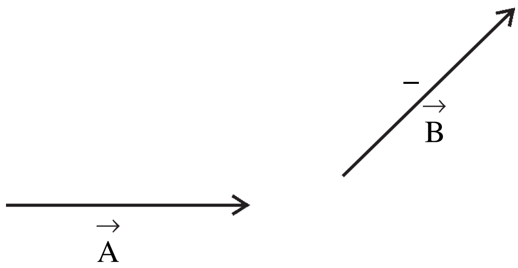
- **સદિશનું કોણીય વિભાજન (દ્વિપારિમાણિક અવકાશમાં) :**
- $\vec{A} = A\cos\theta\,\hat{i} + A\sin\theta\,\hat{j}$
- દ્વિપારિમાણિક અવકાશમાં સદિશ x-અક્ષ સાથે θ કોણ બનાવે, તો

$$\tan\theta = \frac{A_y}{A_x} \qquad \therefore\ \theta = \tan^{-1}\left(\frac{A_y}{A_x}\right)$$



- **સદિશોની બાદબાકી**

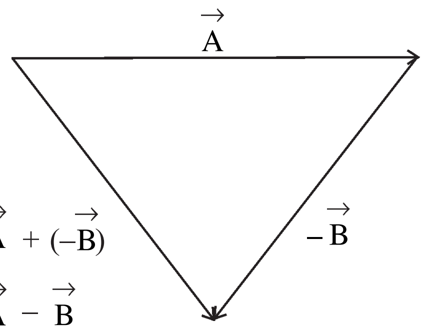
  સદિશોની બાદબાકી કરવા જે સદિશ બાદ કરવો હોય, તેનો વિરુદ્ધ સદિશ આપેલા સદિશમાં ઉમેરવામાં આવે છે.



=

$\vec{R} = \vec{A} + (-\vec{B})$

$\vec{R} = \vec{A} - \vec{B}$



- $\vec{R} = \vec{A} - \vec{B}$ હોય, તો

  $|\vec{R}| = \sqrt{A^2+B^2-2AB\cos\theta}$ અને $\vec{A}$ સાથેનો ખૂણો α હોય, તો $\tan\alpha = \dfrac{-B\sin\theta}{A-B\cos\theta}$

સદિશોનો ગુણાકાર

↓

અદિશ ગુણાકાર (ડૉટ ગુણાકાર)	સદિશ ગુણાકાર (ક્રૉસ ગુણાકાર)

- $\vec{A}\cdot\vec{B} = |\vec{A}||\vec{B}|\cos\theta$
- $\vec{A}\cdot\vec{B}$ = એક સદિશનું મૂલ્ય અને બીજા સદિશના પ્રથમ સદિશ પરના પ્રક્ષેપનો ગુણાકાર
- $\vec{A}\cdot\vec{B} = \vec{B}\cdot\vec{A}$
- $\vec{A}\cdot(\vec{B}+\vec{C}) = \vec{A}\cdot\vec{B}+\vec{A}\cdot\vec{C}$
- જો $\vec{A}$ અને $\vec{B}$ સમાંતર હોય, તો

  $\vec{A}\cdot\vec{B} = |\vec{A}||\vec{B}|$
- જો $\vec{A}$ અને $\vec{B}$ પ્રતિ સમાંતર હોય, તો

  $\vec{A}\cdot\vec{B} = -|\vec{A}||\vec{B}|$

- $\vec{A}\times\vec{B} = |\vec{A}||\vec{B}|\sin\theta\ \hat{n}$

  જ્યાં $\hat{n}$ એ જમણા હાથના સ્ક્રૂના નિયમથી મળતી દિશામાં એકમ સદિશ છે.
- $\vec{A}\times\vec{B} = -\vec{B}\times\vec{A}$
- $\vec{A}\times(\vec{B}+\vec{C}) = \left(\vec{A}\times\vec{B}\right) + \left(\vec{A}\times\vec{C}\right)$
- જો $\vec{A}$ અને $\vec{B}$ સમાંતર કે પ્રતિ સમાંતર હોય $\left(\vec{A}\parallel\vec{B}\right)$ તો $\vec{A}\times\vec{B} = 0$
- જો $\vec{A}$ અને $\vec{B}$ લંબ હોય, $\left(\vec{A}\perp\vec{B}\right)$ તો

  $\vec{A}\times\vec{B} = |\vec{A}||\vec{B}|\ \hat{n}$

- જો $\vec{A} \perp \vec{B}$ હોય ($\vec{A}$ અને $\vec{B}$ લંબ હોય),

  તો $\vec{A}\cdot\vec{B} = 0$

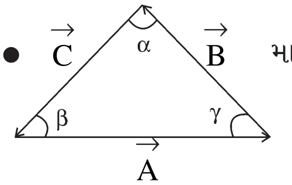
- $\vec{A}\times\vec{B} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ A_x & A_y & A_z \\ B_x & B_y & B_z \end{vmatrix}$

- $\vec{A}\cdot\vec{B} = A_xB_x + A_yB_y + A_zB_z$

- $\vec{A}$ અને $\vec{B}$ વડે રચાતા ત્રિકોણનું

  ક્ષેત્રફળ $\Delta = \frac{1}{2}\,|\vec{A}\times\vec{B}|$

- $\theta = \cos^{-1}\left[\dfrac{A_xB_x + A_yB_y + A_zB_z}{(\sqrt{A_x^2+A_y^2+A_z^2})\,(\sqrt{B_x^2+B_y^2+B_z^2})}\right]$

- 

  માટે, $\dfrac{\sin\alpha}{A} = \dfrac{\sin\beta}{B} = \dfrac{\sin\gamma}{C}$

---

(1) $\vec{A}$ અને $\vec{B}$ ના મૂલ્ય અનુક્રમે 10 એકમ અને 20 એકમ છે. જો આ બે સદિશો વચ્ચે 30° નો ખૂણો રચાતો હોય, તો પરિણામી સદિશ (R)નું મૂલ્ય ...... એકમ અને પરિણામી સદિશ $\left(\vec{R}\right)$નો $\vec{A}$ સાથેનો ખૂણો ...... મળે. ($\sqrt{3} = 1.7$ લો.)

(A) 30 એકમ, 30° (B) 10 એકમ, 30° (C) 29 એકમ, 20° 19' (D) 39 એકમ, 30° 30'

(2) m દળના એક પદાર્થ પર ત્રિ પારિમાણિક અવકાશમાં $\vec{F} = 5\hat{i} - 4\hat{j} + 2\hat{k}$ N બળ લાગે છે, તો આ બળ x-અક્ષ સાથે ...... ખૂણો બનાવશે.

(A) $\cos^{-1}\left(\dfrac{1}{3\sqrt{5}}\right)$ (B) $\cos^{-1}\left(\dfrac{\sqrt{5}}{3}\right)$ (C) $\cos^{-1}\left(\dfrac{3}{\sqrt{5}}\right)$ (D) $\cos^{-1}\left(3\sqrt{5}\right)$

(3) $\vec{A}$ અને $\vec{B}$ માટે, $|\vec{A}\times\vec{B}|$ એ $\vec{A}\cdot\vec{B}$ કરતાં 73 % વધારે છે, તો $\vec{A}$ અને $\vec{B}$ વચ્ચેનો ખૂણો ......

(A) 0° (B) 30° (C) 60° (D) 90°

(4) $\vec{A}$ અને $\vec{B}$ નો સરવાળા સદિશ $\vec{R}$ એ $\vec{A}$ સાથે α કોણ અને $\vec{B}$ સાથે β કોણ બનાવતો હોય, તો

(A) હંમેશાં $\alpha > \beta$ (B) જો $A < B$ હોય, તો $\alpha < \beta$

(C) જો $A = B$ હોય, તો $\alpha < \beta$ (D) જો $A > B$ હોય, તો $\alpha < \beta$

(5) $\vec{A} = 3\hat{i} - 4\hat{j} - 2\hat{k}$ અને $\vec{B} = 8\hat{i} + 3\hat{j} + 6\hat{k}$ વચ્ચે ખૂણો ......

(A) 90° (B) 60° (C) 180° (D) 0°

(6) $\vec{A} = 5\hat{i} + 7\hat{j} - 3\hat{k}$ અને $\vec{B} = -2\hat{i} + m\hat{j} + 6\hat{k}$ પરસ્પર લંબ હોય, તો m = ...

(A) 1 (B) 4 (C) 3 (D) -4

(7) $\vec{A} = 2\hat{i} - \hat{j} + 3\hat{k}$ અને $\vec{B} = \hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}$ હોય, તો $\vec{A}\times\vec{B}$ની દિશામાંનો એકમ સદિશ ......

(A) $\dfrac{1}{\sqrt{14}}(3\hat{i}+\hat{j}+2\hat{k})$ (B) $\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$

(C) $\dfrac{1}{\sqrt{3}}(\hat{i}+\hat{j}+\hat{k})$ (D) $\dfrac{1}{\sqrt{3}}(-\hat{i}+\hat{j}+\hat{k})$

(8) $\vec{A} = 4\hat{i} + 3\hat{j} - \hat{k}$ અને $\vec{B} = \hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k}$ થી રચાતા ત્રિકોણનું ક્ષેત્રફળ ...... એકમ.

(A) $10\sqrt{3}$ (B) $\frac{5\sqrt{3}}{2}$ (C) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (D) $5\sqrt{3}$

(9) $|\vec{A} \times \vec{B}|^2 + |\vec{A} \cdot \vec{B}|^2 =$ ......

(A) શૂન્ય (B) $\sqrt{AB}$ (C) AB (D) A^2B^2

(10) $|\vec{A} + \vec{B}| = |\vec{A}| = |\vec{B}|$ હોય, તો $\vec{A}$ અને $\vec{B}$ વચ્ચેનો ખૂણો ....

(A) 0° (B) 30° (C) 90° (D) 120°

(11) $\vec{A}$ તથા $\vec{B}$ બંનેને લંબ હોય, તેવો એકમ સદિશ ....

(A) $\frac{\vec{A} - \vec{B}}{AB}$ (B) $\frac{\vec{A} \times \vec{B}}{AB\sin\theta}$ (C) $\frac{\vec{A} \times \vec{B}}{AB\cos\theta}$ (D) $\frac{\vec{A} \cdot \vec{B}}{AB\sin\theta}$

(12) $\frac{2}{3}\hat{i} + \frac{1}{3}\hat{j} + m\hat{k}$ એકમ સદિશ હોય, તો m = ...

(A) $\frac{2}{3}$ (B) $-\frac{1}{3}$ (C) 1 (D) $\frac{1}{3}$

(13) $|\vec{A}| = 4$, $|\vec{B}| = 2.5$, $\vec{A} \cdot \vec{B} = 8$ તથા $\vec{A}$ અને $\vec{B}$ વચ્ચેનો ખૂણો લઘુકોણ હોય, તો $|\vec{A} \times \vec{B}| =$ ....

(A) 6 (B) 10 (C) 3.2 (D) 2

(14) $\vec{A} = 2\hat{i} - 3\hat{j} - \hat{k}$ અને $\vec{B} = 4\hat{i} + 3\hat{k}$ વડે રચાતા સમાંતરબાજુ ચતુષ્કોણનું ક્ષેત્રફળ લગભગ ...... એકમ

(A) 5 (B) 11 (C) 18 (D) 15

(15) $\vec{A} = 3\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}$ નો $\vec{B} = \hat{i} + \hat{j}$ ની દિશામાંનો ઘટક ....

(A) 1 (B) $\sqrt{2}$ (C) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ (D) $\sqrt{14}$

જવાબો : 1 (C), 2 (B), 3 (C), 4 (D), 5 (A), 6 (B), 7 (D), 8 (B), 9 (D), 10 (D), 11 (B), 12 (A), 13 (A), 14 (C), 15 (C)

એક દ્વિ અને ત્રિ-પરિમાણમાં ગતિ :

	એક પરિમાણમાં ગતિ	દ્વિ-પરિમાણમાં ગતિ	ત્રિ-પરિમાણમાં ગતિ
સ્થાન	x	$\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j}$	$\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$
સ્થાનાંતર	$\Delta x = x - x_0$	$\Delta\vec{r} = \vec{r} - \vec{r_0}$ $= (x - x_0)\hat{i} + (y - y_0)\hat{j}$	$\Delta\vec{r} = \vec{r} - \vec{r_0}$ $= (x - x_0)\hat{i} + (y - y_0)\hat{j}$ $+ (z - z_0)\hat{k}$
સરેરાશ ઝડપ	$<v> = \frac{\Delta x}{\Delta t}$	$\lvert\vec{v}\rvert = \frac{\lvert\Delta\vec{r}\rvert}{\Delta t}$	$\lvert\vec{v}\rvert = \frac{\lvert\Delta\vec{r}\rvert}{\Delta t}$
તત્કાલીન વેગ	$v = \frac{dx}{dt}$	$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}$	$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}$
સરેરાશ પ્રવેગ	$<a> = \frac{\Delta v}{\Delta t}$	$<\vec{a}> = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}$	$<\vec{a}> = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}$
તત્કાલીન પ્રવેગ	$a = \frac{dv}{dt} = \frac{d^2x}{dt^2}$	$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d^2\vec{r}}{dt^2}$	$\vec{a} = \frac{d}{dt}(\vec{v}) = \frac{d^2}{dt^2}(\vec{r})$
અચળ પ્રવેગી ગતિનાં સમીકરણો	$v = v_0 + at$ $x = v_0t + \frac{1}{2}at^2$ $x = \left(\frac{v+v_0}{2}\right)t$ $2ax = v^2 - v_0^2$	$\vec{v} = \vec{v_0} + \vec{a}t$ $\vec{d} = \vec{v_0}t + \frac{1}{2}\vec{a}t^2$ $\vec{d} = \left(\frac{\vec{v} + \vec{v_0}}{2}\right)t$ $2\vec{a}\cdot\vec{d} = v^2 - v_0^2$	$\vec{v} = \vec{v_0} + \vec{a}t$ $\vec{d} = \vec{v_0}t + \frac{1}{2}\vec{a}t^2$ $\vec{d} = \left(\frac{\vec{v} + \vec{v_0}}{2}\right)t$ $2\vec{a}\cdot\vec{d} = v^2 - v_0^2$

- તત્કાલીન વેગની દિશા એ ગતિપથમાં જે તે બિંદુએ દોરેલા સ્પર્શકની દિશામાં હોય છે.
- દ્વિ પારિમાણિક અવકાશમાં તત્કાલીન વેગ $\vec{v} = v_x\hat{i} + v_y\hat{j}$ હોય, તો તત્કાલીન વેગની દિશાએ x સાથે રચેલ ખૂણો θ નીચેના સૂત્ર દ્વારા મેળવી શકાય. $\tan\theta = \frac{v_y}{v_x}$
- વેગ સદિશ ભૌતિક રાશિ હોવાથી તેમાં ત્રણ રીતે ફેરફાર થઈ શકે.
  (1) વેગના મૂલ્યમાં ફેરફાર થાય. (વેગની દિશામાં હોય)
  (2) વેગની દિશામાં ફેરફાર થાય. (વેગની લંબ દિશામાં હોય)
  (3) વેગના મૂલ્ય અને દિશામાં ફેરફાર થાય. (વેગની દિશામાં અને વેગને લંબરૂપે હોય)
- વેગમાં ફેરફાર થવાથી પ્રવેગ ઉદ્ભવતો હોવાથી પ્રવેગ પણ ત્રણ રીતે ઉદ્ભવી શકે.
- ફક્ત વેગના મૂલ્યમાં ફેરફાર થવાથી વેગને સમાંતર પ્રવેગ ઉદ્ભવે જેને $a_{\parallel}$ કહે છે.

- ફક્ત વેગની દિશામાં ફેરફાર થવાથી વેગને લંબ પ્રવેગ ઉદ્ભવે જેને $a_{\perp}$ કહે છે.
- વેગના મૂલ્ય અને દિશા બંનેમાં ફેરફાર થવાથી વેગને સમાંતર અને વેગને લંબ પ્રવેગ ઉદ્ભવતો હોવાથી,

$\vec{a} = \vec{a}_{\parallel} + \vec{a}_{\perp}$ અહીં $\vec{a}_{\parallel}$ અને $\vec{a}_{\perp}$ બંને પરસ્પર લંબ હોય છે.

$\therefore |\vec{a}| = \sqrt{a_{\parallel}^2 + a_{\perp}^2}$

- નિયમિત વર્તુળમય ગતિ દરમિયાન વેગની માત્ર દિશા બદલાતી હોવાથી વેગને લંબ એવી વર્તુળના કેન્દ્ર તરફની દિશામાં પ્રવેગ ઉદ્ભવતો હોવાથી આવા પ્રવેગને કેન્દ્રગામી અથવા ત્રિજ્યાવર્તી પ્રવેગ a_r અથવા a_c કહે છે.

$a_r = a_c = \frac{v^2}{r}$

---

(57) ગતિ કરતા એક કણનો સ્થાન સદિશ $\vec{r} = \alpha t^2 \hat{i} + (\beta t - 3)\hat{j}$ m અનુસાર સમય પર આધારિત છે, તો t સમયે વેગનું મૂલ્ય ...... અને પ્રવેગનું મૂલ્ય ....

(A) $\alpha t^2 + \beta t - 3, \alpha t^2$ (B) $2\alpha t + \beta, 2\alpha$ (C) $\sqrt{4\alpha^2 t^2 + \beta^2}$, 2α (D) $2\alpha t + \beta - 3, 2\alpha t$

(58) દક્ષિણને ઉત્તર સાથે જોડતી રેખા પર એકબીજાથી 20 km દૂર A અને B વહાણ ઊભા છે. વહાણ A પશ્ચિમ તરફ 10 kmh^{-1} અને વહાણ B ઉત્તર તરફ 10 kmh^{-1} ની ઝડપે ગતિ કરે છે. તો આ બે વહાણ વચ્ચેનું લઘુતમ અંતર .... km, ... મિનિટ પછી પ્રાપ્ત થશે.

(A) $10\sqrt{2}$, 60 (B) $20\sqrt{2}$, 60 (C) $\frac{10}{\sqrt{2}}$, 15 (D) $\frac{20}{\sqrt{2}}$, 15

(59) ગતિ કરતો એક કણ ઊગમબિંદુ પાસેથી $3\hat{j}$ ms^{-1}ના વેગથી શરૂ કરીને *xy* સમતલમાં અચળ પ્રવેગ $2\hat{i} + \hat{j}$ ms^{-2} ધરાવે છે. જ્યારે તેનો x યામ 25 m હોય, ત્યારે તેનો y યામ = ... m.

(A) 25 m (B) 54 m (C) 27.5 m (D) 55 m

જવાબો : 57 (C), 58 (A), 59 (C)

પ્રક્ષિપ્ત ગતિ

જ્યારે કોઈ પદાર્થને સમક્ષિતિજ દિશા સાથે કંઈક ખૂણો બનાવે તેવી રીતે ગુરુત્વાકર્ષી ક્ષેત્રમાં ફેંકવામાં આવે ત્યારે તે નિયમિત સમક્ષિતિજ વેગ અને નિયમિત ઊર્ધ્વ પ્રવેગ (g) સાથે ગતિ કરે છે. આવી ગતિને પ્રક્ષિપ્ત ગતિ કહે છે.

પ્રક્ષિપ્ત ગતિ માટે,

સમક્ષિતિજ દિશા	ઊર્ધ્વ દિશા
$v_{0x} = v_0 \cos\theta_0$ = અચળ $a_x = 0$ t સમયે સ્થાન $x = (v_0\cos\theta_0)t$ t સમયે વેગ $v_x = v_0 \cos\theta_0$	$v_{0y} = v_0 \sin\theta_0$ $a_y = -g$ t સમયે સ્થાન $y = (v_0\sin\theta_0)t - \frac{1}{2}gt^2$ t સમયે વેગ $v_y = v_0 \sin\theta_0 - gt$

- પ્રક્ષિપ્ત પદાર્થનું t સમયે સ્થાન $\vec{r} = (v_0 \cos\theta_0)t\ \hat{i} + [(v_0 \sin\theta_0)t - \frac{1}{2} gt^2]\ \hat{j}$

t સમયે વેગ $\vec{v} = v_0 \cos\theta_0\ \hat{i} + (v_0 \sin\theta_0 - gt)\ \hat{j}$

- પ્રક્ષિપ્ત પદાર્થના ગતિપથનું સમીકરણ : $y = (\tan\theta_0)x - \frac{g}{2(v_0 \cos\theta_0)^2} x^2$

- પ્રક્ષિપ્ત પદાર્થે પ્રાપ્ત કરેલ મહત્તમ ઊંચાઈ $H = \frac{v_0^2 \sin^2\theta_0}{2g}$

- પ્રક્ષિપ્ત પદાર્થને મહત્તમ ઊંચાઈ પ્રાપ્ત કરવા લાગતો સમય $t_m = \frac{v_0 \sin\theta_0}{g}$

- પ્રક્ષિપ્ત પદાર્થ માટે ઉડ્ડયનનો સમય $t_F = 2t_m = \frac{2v_0 \sin\theta_0}{g}$

- પ્રક્ષિપ્ત પદાર્થે પ્રાપ્ત કરેલ અવધિ (સમક્ષિતિજ દિશામાં કાપેલ અંતર) $R = \frac{2v_0^2 \sin\theta_0 \cos\theta_0}{g} = \frac{v_0^2 \sin 2\theta_0}{g}$

- મહત્તમ અવધિ $R_{max} = \frac{v_0^2}{g}$ (મહત્તમ અવધિ માટે $\theta = 45°$ થવા જોઈએ.)

- પ્રક્ષિપ્ત પદાર્થ માટે અવધિ અને મહત્તમ ઊંચાઈ વચ્ચેનો સંબંધ $\tan\theta_0 = \frac{4H}{R}$
- θ અને $90° - \theta$ ખૂણા એ પ્રક્ષિપ્ત કરેલા પદાર્થોએ પ્રાપ્ત કરેલ અવધિ સમાન હોય છે.
- $45° + \alpha$ અને $45° - \alpha$ ખૂણા એ પ્રક્ષિપ્ત કરેલા પદાર્થોએ પ્રાપ્ત કરેલ અવધિ સમાન હોય છે.

---

(60) બે પદાર્થોને સમાન વેગથી સમક્ષિતિજ સાથે બે જુદા-જુદા કોણે પ્રક્ષિપ્ત કરતાં બંનેની રેન્જ સમાન મળે છે. જો આ પદાર્થોના ઉડ્ડયનના સમયો t_1 અને t_2 હોય, તો t_1t_2 = ...

(A) 2 Rg (B) 2 Hg (C) $\frac{2R}{g}$ (D) $\frac{R}{2g}$

(61) એક પદાર્થને સમક્ષિતિજ સાથે 30°ના કોણે K જેટલી ગતિ ઊર્જાથી પ્રક્ષિપ્ત કરવામાં આવે છે, તો મહત્તમ ઊંચાઈએ તેની ગતિઊર્જા ...... હશે.

(A) 0 (B) $\frac{3K}{4}$ (C) $\frac{K}{\sqrt{2}}$ (D) $\frac{\sqrt{3}K}{2}$

(62) એક પ્રક્ષિપ્ત ગતિ માટે $y(t) = 12t - 5t^2$ અને $x(t) = 5t$ છે, જ્યાં x અને y મીટરમાં તથા t s માં છે, તો પ્રારંભિક વેગ ......

(A) 6 ms^{-1} (B) 12 ms^{-1} (C) 5 ms^{-1} (D) 13 ms^{-1}

(63) સમાન પ્રારંભિક વેગ v ધરાવતી અનેક ગોળીઓ સમતલ સપાટી પરથી જુદી જુદી દિશાઓમાં ફાયર કરવામાં આવે છે. આ ગોળીઓ આ સપાટી પર ...... જેટલા મહત્તમ ક્ષેત્રફળ પર પડી હશે.

(A) $\frac{\pi v^2}{g}$ (B) $\frac{\pi^2 v^2}{g^2}$ (C) $\frac{\pi v^4}{g^2}$ (D) $\frac{\pi v^2}{g^2}$

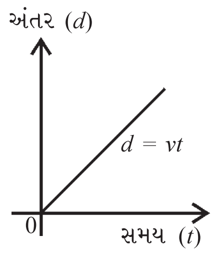
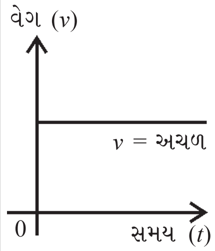
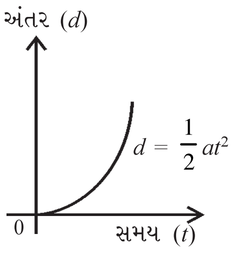
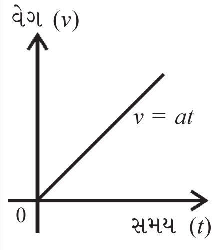
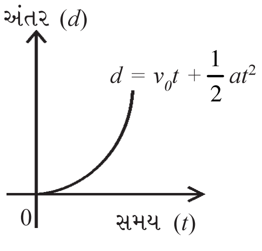
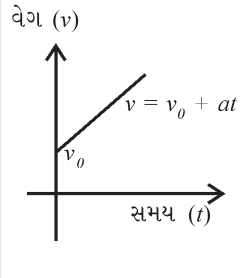
(64) પ્રક્ષિપ્ત ગતિમાં પદાર્થે પ્રાપ્ત કરેલી મહત્તમ ઊંચાઈ તેની અવધિ કરતાં ચોથા ભાગની હોય, તો પ્રક્ષિપ્ત પદાર્થનો સમક્ષિતિજ સાથેનો કોણ ....

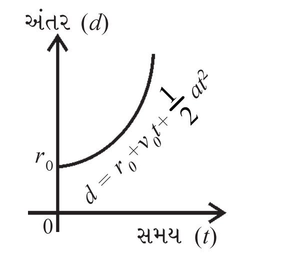
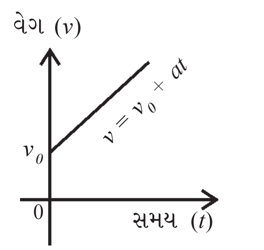
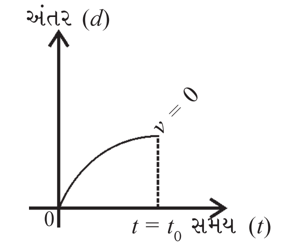
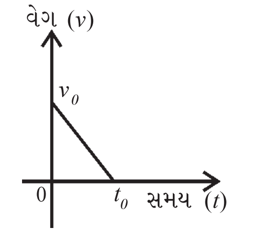
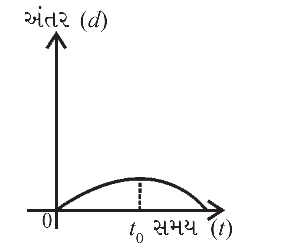
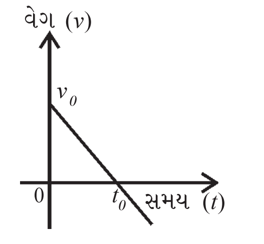
(A) શૂન્ય (B) 30° (C) 45° (D) 60°

જવાબો : 60 (C), 61 (B), 62 (D), 63 (C), 64 (C)

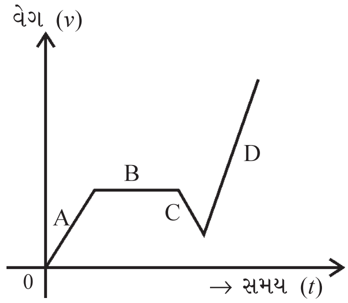
આલેખ :

- આલેખ હંમેશાં $y \rightarrow x$ નો હોય છે.
- આલેખનો આકાર y ને સૂત્રનો કર્તા બનાવતાં મળતાં સૂત્રમાં y અને x ની ઘાતને આધારે નક્કી કરી શકાય છે.
  - જો બંનેની ઘાત 1-1 હોય, તો સુરેખ અન્યથા જુદી જુદી ઘાત માટે જુદો જુદો આકાર મળે. (સામાન્યતઃ તેમને પરવલય ગણવામાં આવે છે.)
- સુરેખ આલેખ માટે,
  - y ને સૂત્રનો કર્તા બનાવતાં x નો સહગુણક (નિશાની સહિત) આલેખનો ઢાળ ગણાય છે.
  - y-અક્ષ પરનો અંતઃખંડ મેળવવા x-યામ શૂન્ય મૂકી y ને સૂત્રનો કર્તા બનાવો.
  - x-અક્ષ પરનો અંતઃખંડ મેળવવા y-યામ શૂન્ય મૂકી x ને સૂત્રનો કર્તા બનાવો.
- સુરેખ આલેખ મળે, તો તે રેખાનું સમીકરણ $y = mx + c$ બને છે.
  જ્યાં m = ઢાળ અને c = y અક્ષ પરનો અંતઃખંડ
- આલેખ પરથી x અને y-અક્ષનો ગુણાકાર કરવાથી મળતી ભૌતિકરાશિ આલેખ અને x-અક્ષ વડે ઘેરાયેલા ભાગનું ક્ષેત્રફળ મેળવવાથી મેળવી શકાય.
- આલેખ પરથી y અને x નો ગુણોત્તર આલેખના જે-તે બિંદુ પાસે દોરેલા ઢાળ પરથી મેળવી શકાય છે.

	અંતર → સમયનો આલેખ	**વેગ → સમયનો આલેખ**	**અગત્યના મુદ્દા**
નિયમિત ગતિ (અચળ વેગ-વાળી ગતિ)			(1) અંતર → સમયના આલેખમાં t = 0 સમયે d = 0 (2) અંતર → સમયના આલેખનો ઢાળ = વેગ = અચળ (3) વેગ → સમયનો આલેખ સમય અક્ષ (x-અક્ષ)ને સમાંતર આથી ઢાળ = 0 એટલે કે પ્રવેગ = 0
અચળ પ્રવેગી ગતિ (i) પ્રારંભિક વેગ અને પ્રારંભિક સ્થાન શૂન્ય			(1) અંતર → સમયનો આલેખ પરવલયાકાર (2) વેગ → સમયના આલેખનો ઢાળ = પ્રવેગ = અચળ (3) પ્રારંભિક વેગ અને પ્રારંભિક સ્થાન શૂન્ય હોવાથી આલેખની શરૂઆત ઊગમબિંદુથી
(ii) પ્રારંભિક વેગ $\neq 0$ પ્રારંભિક સ્થાન = 0			(1) પ્રારંભિક સ્થાન શૂન્ય હોવાથી અંતર → સમયનો આલેખ. ઊગમબિંદુથી શરૂ થશે. (2) પ્રારંભિક વેગ $\neq 0$ હોવાથી વેગ → સમયનો આલેખ ઊગમબિંદુથી શરૂ થશે નહિ. (3) વેગ → સમયના આલેખનો ઢાળ = પ્રવેગ = અચળ

(iii) પ્રારંભિક વેગ $\neq 0$ પ્રારંભિક સ્થાન $\neq 0$			(1) પ્રારંભિક સ્થાન અને પ્રારંભિક વેગ શૂન્યેતર હોવાથી આલેખ ઊગમબિંદુમાંથી પસાર થશે નહિ. (2) વેગ $\rightarrow$ સમયના આલેખનો ઢાળ = પ્રવેગ = અચળ
અચળ પ્રતિ પ્રવેગી ગતિ (i) અંતિમ વેગ શૂન્ય થાય ત્યાં સુધી			(1) વેગ $\rightarrow$ સમયના આલેખનો ઢાળ અચળ પરંતુ ઋણ (2) અંતિમ વેગ શૂન્ય હોવાથી $t = t_0$ સુધી જ ગતિ શક્ય બને.
(i) અંતિમ વેગ ઋણ થતો હોય, તો			(1) વેગ $\rightarrow$ સમયના આલેખનો ઢાળ અચળ પરંતુ ઋણ (2) અંતિમ વેગ શૂન્ય ન હોવાથી $t = t_0$ પછી પણ ગતિ ચાલુ જ રહેશે.

(65) કોઈ એક કણની ગતિ માટે વેગ $\rightarrow$ સમયનો આલેખ આકૃતિમાં દર્શાવ્યો છે. આ આલેખ પરથી સ્પષ્ટ છે કે B ભાગમાં કણ પર ......



(A) ગતિની દિશામાં બળ લાગશે.

(B) ગતિની વિરુદ્ધ દિશામાં બળ લાગશે.

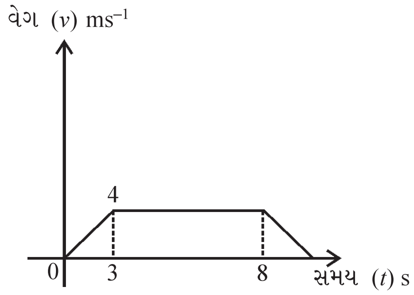
(C) બળ શૂન્ય હશે.

(D) બળ વિશે કંઈ કહી શકાય નહિ.

(66) t સમયે અંતર $\rightarrow$ સમયનો આલેખ સમય અક્ષ સાથે 30° નો ખૂણો બનાવે છે. 2s બાદ તે સમય સાથે 60°નો ખૂણો બનાવે છે, તો આ ગતિ દરમિયાન સરેરાશ પ્રવેગ ......

(A) $\sqrt{3}$ (B) 1 (C) $2\sqrt{3}$ (D) $\frac{1}{\sqrt{3}}$

(67) એક લિફ્ટ જ્યારે ઉપર જતી હતી ત્યારે તેનો વેગ $\rightarrow$ સમયનો આલેખ આકૃતિમાં દર્શાવ્યો છે. આ લિફ્ટ .... m ની ઊંચાઈએ ઊભી હશે.



(A) 12

(B) 32

(C) 44

(D) 24

જવાબો : 65 (C), 66 (D), 67 (B)

વિધાન-કારણ પ્રકારના પ્રશ્નો :

સૂચનાઓ : નીચેનાં વિધાન અને કારણ વાંચી નીચે આપેલ જવાબોમાંથી યોગ્ય પસંદ કરો :

(a) વિધાન અને કારણ બંને સાચાં છે અને કારણ એ વિધાનનું સમર્થન કરે છે.

(b) વિધાન અને કારણ બંને સાચાં છે પરંતુ કારણ એ વિધાનનું સમર્થન કરતું નથી.

(c) વિધાન સાચું છે પરંતુ કારણ ખોટું છે.

(d) વિધાન ખોટું છે પરંતુ કારણ સાચું છે.

(68) **વિધાન :** પદાર્થના વેગમાં ફેરફાર થયા સિવાય તેની ઝડપમાં ફેરફાર થઈ શકે.

કારણ : જ્યારે પદાર્થનો વેગ શૂન્ય હોય છે ત્યારે તેનો પ્રવેગ શૂન્ય ન પણ હોય.

(A) a (B) b (C) c (D) d

(69) **વિધાન :** જ્યારે પદાર્થની ગતિની દિશા બદલાય ત્યારે તે ક્ષણ પૂરતો સ્થિર બને છે.

કારણ : આપેલ સમયે જો પદાર્થનો વેગ શૂન્ય હોય, તો તે પદાર્થનો પ્રવેગ પણ શૂન્ય હોય.

(A) a (B) b (C) c (D) d

(70) **વિધાન :** વ્યવહારમાં $v \rightarrow t$ નો આલેખ સમય અક્ષને લંબ શક્ય નથી.

કારણ : વ્યવહારમાં અનંત પ્રવેગ શક્ય નથી.

(A) a (B) b (C) c (D) d

(71) **વિધાન :** જો વેગ અચળ હોય, તો સરેરાશ વેગનું મૂલ્ય એ સરેરાશ ઝડપ જેટલું હોય છે.

કારણ : જો વેગ અચળ હોય, તો ગતિની દિશામાં કોઈ ફેરફાર થતો નથી.

(A) a (B) b (C) c (D) d

(72) **વિધાન :** કણ A અને કણ B સમાન ઝડપે અનુક્રમે ઉત્તર અને પૂર્વ દિશામાં ગતિ કરે, તો Bની સાપેક્ષે A નો વેગ નૈર્ઋત્ય (દક્ષિણ-પૂર્વ) દિશામાં હોય.

કારણ : જો તેમની ઝડપો સમાન હોય, તો તેમની વચ્ચેનો સાપેક્ષ વેગ શૂન્ય થાય.

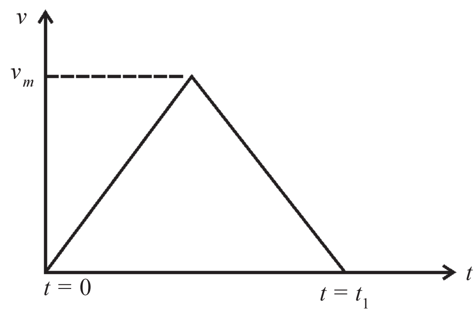
(A) a (B) b (C) c (D) d

(73) **વિધાન :** આકૃતિમાં દર્શાવેલ $v \rightarrow t$ ના આલેખમાં $t = 0$ થી $t = t_1$ સમયગાળા માટે સરેરાશ વેગ t_1 થી સ્વતંત્ર હોય છે.

કારણ : આપેલ સમયગાળા માટે સરેરાશ વેગ $\frac{v_m}{2}$

(A) a (B) b

(C) c (D) d



જોડકાં પ્રકારના પ્રશ્નો :

(74) $d = 3 + 8t - 4t^2$ વડે રજૂ થતી ગતિ માટે કોલમ 1 ને અનુરૂપ કોલમ 2 માંથી યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો.

કૉલમ-1		કૉલમ-2	
(a)	પ્રારંભિક પ્રવેગ	(p)	-16 એકમ
(b)	3 s ને અંતે વેગ	(q)	3 એકમ
(c)	2 s માં કાપેલ અંતર	(r)	7 એકમ
(d)	1 s માં સ્થાનાંતર	(s)	-8 એકમ

(A) $a \rightarrow s, b \rightarrow r, c \rightarrow q, d \rightarrow p$

(B) $a \rightarrow s, b \rightarrow p, c \rightarrow q, d \rightarrow r$

(C) $a \rightarrow q, b \rightarrow r, c \rightarrow s, d \rightarrow p$

(D) $a \rightarrow q, b \rightarrow r, c \rightarrow p, d \rightarrow s$

જવાબો : **68 (A), 69 (C), 70 (A), 71 (A), 72 (C), 73 (A), 74 (B)**

●