સ્થિતિસ્થાપકતા : પદાર્થ પર પરિણામી બાહ્યબળ (વિરૂપક બળ) લગાડતાં તેમાં વિરૂપણ ઉત્પન્ન થાય છે. આ વિરૂપણનો વિરોધ કરતું અને પદાર્થની મૂળ સ્થિતિ જાળવવા પદાર્થમાં ઉદ્ભવતું બળ પુનઃસ્થાપક બળ કહેવાય અને પદાર્થમાં ઉદ્ભવતાં વિરૂપણનો વિરોધ કરવાના પદાર્થના ગુણધર્મને **સ્થિતિસ્થાપકતા** કહે છે.

સંપૂર્ણ સ્થિતિસ્થાપક પદાર્થ : વિરૂપક બળ દૂર થતાં જો પદાર્થ સંપૂર્ણ રીતે મૂળ અવસ્થા પ્રાપ્ત કરી લે તો તે સંપૂર્ણ સ્થિતિસ્થાપક પદાર્થ છે. વ્યવહારમાં આવા પદાર્થ મળવા શક્ય નથી. તે આદર્શ સ્થિતિ છે.

સંપૂર્ણ સ્થિતિસ્થાપક પદાર્થની સૌથી નજીકનો પદાર્થ : ક્વાર્ટ્ઝ રેસાઓ

અસ્થિતિસ્થાપક પદાર્થ : વિરૂપક બળ દૂર થવા છતાં પણ પદાર્થ પોતાની વિરૂપિત સ્થિતિ જાળવી રાખે અને મૂળ સ્થિતિમાં પાછા ફરવાનું વલણ ધરાવતા નથી. ઉદાહરણ : મીણ, ભીની માટી

દૃઢ પદાર્થ : પરિણામી બાહ્ય બળની અસર હેઠળ પદાર્થના બંધારણીય કણોના સાપેક્ષ સ્થાન અફર રહેતા હોય છે. તેવા પદાર્થને દૃઢ પદાર્થ કહે છે.

પ્રતિબળ : પદાર્થના એકમ ક્ષેત્રફળ દીઠ ઉદ્ભવતું પુનઃસ્થાપક બળ એટલે પ્રતિબળ.

પ્રતિબળ $\sigma = \frac{F}{A}$ $\frac{\text{(પુનઃસ્થાપક બળ)}}{\text{(આડછેદનું ક્ષેત્રફળ)}}$

એકમ : Nm^{-2}

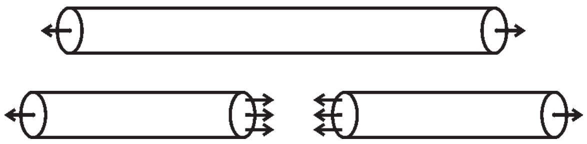
પારિમાણિક સૂત્ર : $M^1L^{-1}T^{-2}$

પ્રકારો :

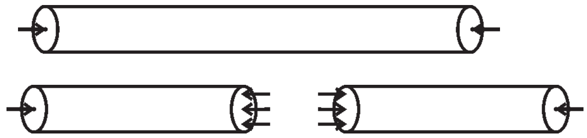
(1) **પ્રતાન પ્રતિબળ (σ_l) :** પદાર્થની લંબાઈને સમાંતરે લાગતા બળને કારણે ઉદ્ભવતું પ્રતિબળ.

પ્રતાન પ્રતિબળના પ્રકારો :

- **તણાવ પ્રતિબળ :** પદાર્થ પર બાહ્યબળ લગાડતાં પદાર્થની લંબાઈમાં વધારો થાય, તો પરિણામે ઉદ્ભવતાં પ્રતાન પ્રતિબળને તણાવ પ્રતિબળ કહે છે.



- **દાબીય પ્રતિબળ :** પદાર્થ પર બાહ્ય બળ લગાડતાં પદાર્થની લંબાઈમાં ઘટાડો થાય, તો પરિણામે ઉદ્ભવતાં પ્રતિબળને દાબીય પ્રતિબળ કહે છે.



(2) **કદ પ્રતિબળ અથવા લંબ પ્રતિબળ (σ_v) :** પદાર્થની સપાટીના પ્રત્યેક બિંદુએ સપાટીને લંબરૂપે ઉદ્ભવતું પ્રતિબળ. આ પ્રતિબળ પદાર્થના **કદમાં થતા ફેરફારનો વિરોધ** કરે છે.

(3) **સ્પર્શીય પ્રતિબળ અથવા આકાર પ્રતિબળ (σ_s) :** પદાર્થની સપાટીને સમાંતરે ઉદ્ભવતું પ્રતિબળ. આ પ્રતિબળ પદાર્થના **આકારમાં થતા ફેરફારનો વિરોધ** કરે છે.

નોંધ : સામાન્ય સ્થિતિમાં રહેલા પદાર્થનું આંતર આણ્વીય અંતર $r = r_0$. પદાર્થ પર બાહ્ય બળ લગાડતાં...

- જ્યારે બાહ્ય બળ પદાર્થને સંકોચે ત્યારે ($r < r_0$) → આંતર આણ્વીય બળો અપાકર્ષી બને.
- જ્યારે બાહ્ય બળ પદાર્થનું વિસ્તરણ કરાવે ત્યારે ($r > r_0$) → આંતર આણ્વીય બળો આકર્ષી બને.

દબાણ અને પ્રતિબળનો તફાવત :

દબાણ	પ્રતિબળ
• અદિશ	• ટેન્સર
• દબાણ હંમેશાં સપાટીના પ્રત્યેક બિંદુએ લંબરૂપે હોય.	• પ્રતિબળ લંબરૂપે કે સ્પર્શીય હોઈ શકે.
• એ દાબીય ગુણધર્મ ધરાવે છે.	• એ દાબીય અને તણાવ બંને ગુણધર્મો ધરાવે છે.

ઉષ્મીય પ્રતિબળ : કોઈ તાર કે સળિયાના બંને છેડા દઢપણે જડિત આધાર સાથે જોડાયેલા હોય ત્યારે જો તેના તાપમાનમાં ઘટાડો કરવામાં આવે, તો તાર કે સળિયામાં દાબીય પ્રતિબળ ઉદ્ભવે છે. આ દાબીય પ્રતિબળને **ઉષ્મીય પ્રતિબળ** પણ કહે છે.

ઉષ્મીય પ્રતિબળ $\sigma = Y \alpha \Delta T$

જ્યાં, Y = યંગ મોડ્યુલસ, α = રેખીય પ્રસરણાંક, ΔT = તાપમાનમાં ફેરફાર

વિકૃતિ

- પદાર્થ પર પરિણામી બાહ્ય વિરૂપક બળ લગાડતાં તેના લંબાઈ, કદ કે આકારમાં ફેરફાર થાય છે.
- બાહ્ય વિરૂપક બળની અસર હેઠળ પદાર્થના પરિમાણમાં થતા ફેરફાર અને મૂળ પરિમાણના ગુણોત્તરને વિકૃતિ કહે છે.
- વિકૃતિ **એકમરહિત** અને **પરિમાણરહિત** ભૌતિકરાશિ છે.

પ્રકારો

(1) **પ્રતાન વિકૃતિ ($\in_l$) :** પદાર્થ પર પરિણામી બાહ્યબળ લગાડતાં પદાર્થની લંબાઈમાં થતા ફેરફાર અને મૂળ લંબાઈના ગુણોત્તરને પ્રતાન વિકૃતિ કહે છે.

$$\in_l = \frac{\Delta l}{l}$$

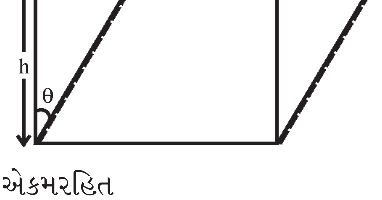
- તણાવ વિકૃતિ $\rightarrow$ લંબાઈમાં વધારો
- દાબીય વિકૃતિ $\rightarrow$ લંબાઈમાં ઘટાડો

(2) **કદ વિકૃતિ ($\in_v$) :** પદાર્થની સપાટી પર દરેક બિંદુએ લંબરૂપે પરિણામી બાહ્ય બળ લગાડતાં પદાર્થના કદમાં થતા ફેરફાર અને મૂળ કદના ગુણોત્તરને કદ વિકૃતિ કહે છે.

$$\in_v = \frac{\Delta V}{V}$$

(3) **આકાર વિકૃતિ ($\in_s$) :** પદાર્થની સપાટી પર કે આડછેદ પર સ્પર્શીય બળ લગાડવામાં આવે ત્યારે ઉદ્ભવતી વિકૃતિને આકાર વિકૃતિ કહે છે.

$$\in_s = \frac{x}{h}$$

પ્રકાર	પ્રતિબળ	વિકૃતિ
પ્રતાન	$\sigma_l = \frac{\text{આડછેદને લંબરૂપે લાગતું પુન:સ્થાપક બળ}}{\text{આડછેદનું ક્ષેત્રફળ}}$ $\sigma_l = \frac{F}{A}$	$\in_l = \frac{\text{લંબાઈમાં થતો ફેરફાર}}{\text{મૂળ લંબાઈ}}$ $\in_l = \frac{\Delta l}{l}$
કદ	$\sigma_V = \frac{\text{સપાટીના પ્રત્યેક બિંદુએ લંબરૂપે લાગતું બળ}}{\text{સપાટીનું ક્ષેત્રફળ}}$ $\sigma_V = \frac{F}{A} = \frac{PA}{A} = P$ (જ્યાં P = દબાણ)	$\in_V = \frac{\text{કદમાં થતો ફેરફાર}}{\text{મૂળ કદ}}$ $\in_V = \frac{\Delta V}{V}$
આકાર	$\sigma_s = \frac{\text{સ્પર્શીય બળ}}{\text{ક્ષેત્રફળ}}$ $= \frac{F_s}{A}$ એકમ Nm^{-2}	$\in_s = \frac{x}{h} = \tan\theta$  એકમરહિત

(1) રબરની એક દોરીની લંબાઈ l_1 છે, ત્યારે તેના ઉપર 3 N જેટલું તણાવબળ લાગેલું છે. જ્યારે આ તણાવબળ 4 N કરીએ છીએ ત્યારે તેની લંબાઈ l_2 થાય છે, તો જ્યારે તણાવબળ 7 N કરીશું ત્યારે તે દોરીની લંબાઈ કેટલી થશે?

(A) $4l_2 - 5l_1$ (B) $7l_2 - l_1$ (C) $4l_2 - 3l_1$ (D) $3l_2 - 4l_1$

(2) 1 મીટર લાંબો સમક્ષિતિજ સળિયો, તેના એક છેડામાંથી પસાર થતી લંબ ધરીની આસપાસ ફરે છે, તો આ સળિયાને પ્રતિ સેકન્ડે કેટલા પરિભ્રમણની ગતિથી ફેરવતાં એ તૂટી જશે ?
(પદાર્થનું બ્રેકિંગ પ્રતિબળ = 3×10^9 Nm^{-2} અને સળિયાના દ્રવ્યની ઘનતા 6000 kgm^{-3} છે.)

(A) 1000 rps (B) 318.2 rps (C) 159 rps (D) 259 rps

(3) 1 kg દળ અને 10^{-4} m^2 જેટલું આડછેદનું ક્ષેત્રફળ ધરાવતા 2 m લંબાઈના સ્ટીલના એક નિયમિત સળિયાને દૃઢ આધાર પરથી લટકાવીને તેના મુક્ત છેડે એક 1 kg જેટલા જ દળનો પદાર્થ લટકાવ્યો છે, તો આ સળિયાના મધ્યબિંદુએ ઉદ્ભવતું પ્રતિબળ ...... છે. ($g = 10$ ms^{-2})

(A) 20×10^4 Nm^{-2} (B) 10^5 Nm^{-2} (C) શૂન્ય (D) 15×10^4 Nm^{-2}

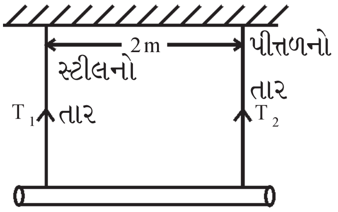
(4) એક તાર પર 27 kg થી વધુ દળ લટકાવતાં તે તૂટી જાય છે. આ જ દ્રવ્યના બનેલા અન્ય એક ત્રીજા ભાગની ત્રિજ્યાવાળા તાર પર લટકાવી શકાતું મહત્તમ દળ કેટલું હશે ?

(A) 9 kg (B) 3 kg (C) 27 kg (D) 81 kg

(5) એક ધાતુના બનેલ L લંબાઈના અને m દળના સળિયાના આડછેદનું ક્ષેત્રફળ A છે. આ સળિયાના નીચેના છેડે M દળ લટકાવવામાં આવે છે, તો સળિયાના ઉપરના છેડેથી $\frac{L}{4}$ અંતરે આવેલા આડછેદ પર પ્રતિબળ કેટલું થશે ?

(A) $\frac{Mg}{A}$ (B) $\left(M + \frac{m}{4}\right)\frac{g}{A}$ (C) $\left(M + \frac{3m}{4}\right)\frac{g}{A}$ (D) $(M + m)\ \frac{g}{A}$

(6) આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ સમક્ષિતિજ દૃઢ આધાર પરથી 100 cm લંબાઈનો એક હળવા વજનની ધાતુનો સળિયો એવી રીતે લટકાવ્યો કે તે સમક્ષિતિજ રહે. સળિયાના એક છેડા પર સ્ટીલનો તાર અને બીજા છેડા પર પિત્તળનો તાર આવેલો છે. સ્ટીલના તારના આડછેદનું ક્ષેત્રફળ 0.2 cm^2 અને પિત્તળના તારના આડછેદનું ક્ષેત્રફળ 0.4 cm^2 છે. બંને તારની લંબાઈ સમાન છે. હવે આ સળિયા પર કેટલા અંતરે વજન (W) લટકાવવામાં આવે તો સ્ટીલ અને પિત્તળના તારમાં ઉદ્ભવતા તણાવ બળોનું મૂલ્ય સમાન બને ?



(A) સ્ટીલના તારથી $\frac{2}{3}$ m અંતર (B) પિત્તળના તારથી $\frac{4}{3}$ m અંતર

(C) સ્ટીલના તારથી 1 m અંતર (D) પિત્તળના તારથી $\frac{1}{4}$ m અંતર

જવાબો : 1 (C), 2 (C), 3 (D), 4 (B), 5 (C), 6 (A)

હુકનો નિયમ અને સ્થિતિસ્થાપકતા અંક

નાના વિરૂપણ માટે (સ્થિતિસ્થાપકતાની હદ સુધી) પ્રતાન પ્રતિબળ એ પ્રતાન વિકૃતિના સમપ્રમાણમાં હોય છે.

$\sigma_l \propto \in_l \Rightarrow \sigma_l = Y\in_l$

$\therefore$ યંગ મોડ્યુલસ $Y = \frac{\sigma_l}{\in_l} = \frac{FL}{A\Delta L}$

બલ્ક મોડ્યુલસ $B = \frac{\sigma_V}{\in_V} = -\frac{PV}{\Delta V}$

દબનીયતા $K = \frac{1}{B}$

દઢતા સ્થિતિસ્થાપકતા અંક અથવા મોડ્યુલસ ઑફ રીજિડિટી

$$\eta = \frac{\sigma_s}{\in_s} = \frac{F/A}{x/h} = \frac{Fh}{Ax}$$

(7) મહાસાગરની સપાટી ઉપર પાણીની ઘનતા ρ છે. જો પાણીનો બલ્ક મોડ્યુલસ = B હોય, તો પાણીની સપાટીથી અમુક ઊંડાઈએ દબાણ αP_a હોય ત્યાં પાણીની ઘનતા ...... (વાતાવરણનું દબાણ P_a છે, α અચળાંક છે.)

(A) $\frac{\rho B}{B\alpha P_a}$ (B) $\frac{\rho B}{B-\alpha P_a}$ (C) $\frac{\rho B}{B+(\alpha-1)P_a}$ (D) $\frac{\rho B}{B-(\alpha-1)P_a}$

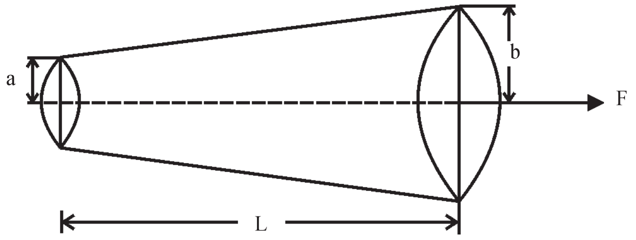
(8) બલ્ક મોડ્યુલસ B ધરાવતા પદાર્થમાંથી બનાવેલા, R ત્રિજ્યાવાળા ઘન ગોળાને ફરતે A જેટલા આડછેદનું ક્ષેત્રફળ ધરાવતા નળાકાર વાસણમાં પ્રવાહી ભરેલું છે. A જેટલો આડછેદના ક્ષેત્રફળવાળો વજનરહિત પીસ્ટન આ પ્રવાહીની સપાટી ઉપર તરે છે. જ્યારે પ્રવાહીને સંકોચવા માટે દળ M_1, પીસ્ટન પર મૂકવામાં આવે છે. ત્યારે ગોળાની ત્રિજ્યામાં થતો સાપેક્ષ ફેરફાર ......

(A) $\frac{Mg}{3AB}$ (B) $\frac{Mg}{2AB}$ (C) $\frac{Mg}{AB}$ (D) $\frac{3Mg}{AB}$

(9) 0.5 m લંબાઈનો, 0.1 m ત્રિજ્યાનો પાતળો ધાતુનો તાર, 400 rad s^{-1} ના કોણીય વેગથી તેના એક છેડામાંથી લંબરૂપે પસાર થતી ધરીને અનુલક્ષીને સમક્ષિતિજ સમતલમાં ફરે છે. જો, તારના મટિરિયલની ઘનતા 10^4 kgm^{-3} અને તારના દ્રવ્યનો યંગમોડ્યુલસ $Y = 2 \times 10^{11}$ Nm^{-2} હોય, તો તારનું લંબાઈમાં વિસ્તરણ કેટલું થશે ?

(A) $\frac{1}{6}$ mm (B) $\frac{1}{3}$ mm (C) $\frac{1}{2}$ mm (D) 1 mm

(10) આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે જ્યારે સંગત બળ F લગાડવામાં આવે ત્યારે તારમાં ઉત્પન્ન થતું ખેંચાણ કેટલું થાય ? ($Y = 2 \times 10^{11}$ Nm^{-2})



(A) $\frac{F}{\pi(b^2-a^2)Y}$ (B) $\frac{F}{\pi\left(\frac{a+b}{2}\right)^2 Y}$

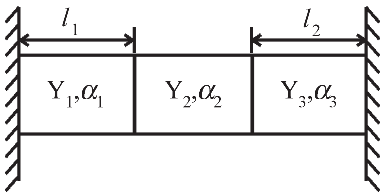
(C) $\frac{F}{\pi\left(\frac{a^2+b^2}{2}\right)Y}$ (D) $\frac{F}{\pi ab Y}$

(11) r ત્રિજ્યા અને B બલ્ક મોડ્યુલસ વાળા પદાર્થમાંથી બનાવેલ નક્કર ગોળાને ફરતે નળાકાર પાત્રમાં પ્રવાહી છે. આ પ્રવાહીમાં એક વજનરહિત પીસ્ટન કે જેના આડછેદનું ક્ષેત્રફળ a છે તે પ્રવાહીની સપાટી ઉપર તરે છે. આ પ્રવાહીને દબાવવા માટે, જ્યારે પીસ્ટન ઉપર m દળ મૂકવામાં આવે છે ત્યારે તેની ત્રિજ્યામાં થતો આંશિક વધારો $\frac{\Delta r}{r}$ .... થાય.

(A) B $\frac{a}{mg}$ (B) $\frac{a}{3mg}$ (C) $\frac{mg}{3Ba}$ (D) $\frac{mg}{Ba}$

(12) 3 cm ત્રિજ્યા ધરાવતા એક નક્કર નળાકાર તારમાં વળ ચઢાવી શકે તેવું એક બળયુગ્મ લગાડતાં તારમાં એક એકમ દીઠ 0.1 એકમનો વળ ચઢે છે. હવે 4 cm જેટલી અંદરની ત્રિજ્યા અને 5 cm જેટલી બહારની ત્રિજ્યા ધરાવતા એક પોલા નળાકાર પર ઉપર જેટલું જ બળયુગ્મ લગાડતાં નળાકારમાં દર એકમે કેટલો વળ ચઢશે ?

(A) 0.1 એકમ (B) 0.455 એકમ (C) 0.91 એકમ (D) 1.82 એકમ

(13) 

સમાન આડછેદનું ક્ષેત્રફળ અને સમાન કદ ધરાવતા ત્રણ સળિયાઓના યંગ મોડ્યુલસ અનુક્રમે Y_1, Y_2 અને Y_3 છે. તેમના ઉષ્મા પ્રસારણના સહગુણાંકો અનુક્રમે α_1, α_2 અને α_3 છે. આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ આ સળિયાઓને એકબીજા સાથે જોડી સંયુક્ત સળિયા તરીકે બે જડિત દીવાલો વચ્ચે મૂકેલા છે. આખા તંત્રનું ઉષ્ણતામાન વધારતાં જણાય છે કે વચ્ચેનો સળિયો તાપમાનના વધારા સાથે લંબાઈનો ફેરફાર અનુભવતો નથી, તો ઉષ્ણતામાનના વધારા પહેલાના l_1/l_2 ની ગણતરી કરો.
જ્યાં l_1 = પ્રથમ સળિયાની લંબાઈ, l_2 = ત્રીજા સળિયાની લંબાઈ

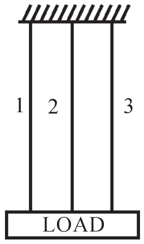
(A) $\left(\dfrac{Y_2\,\alpha_2 - Y_1\,\alpha_1}{Y_3\,\alpha_3 - Y_2\,\alpha_2}\right)\dfrac{Y_3}{Y_1}$ (B) $\left(\dfrac{Y_3\,\alpha_3 - Y_2\,\alpha_2}{Y_2\,\alpha_2 - Y_1\,\alpha_1}\right)\dfrac{Y_1}{Y_3}$

(C) $\dfrac{Y_1\,\alpha_1}{Y_3\,\alpha_3}$ (D) $\dfrac{Y_3\,\alpha_3}{Y_1\,\alpha_1}$

(14) સમાન જાડાઈ ધરાવતું લાકડાનું એક બોર્ડ (પાટિયું) લીસી સમક્ષિતિજ સપાટી પર F_0 જેટલા અચળ સમક્ષિતિજ બળની અસરથી ગતિ કરે છે. તેનો યંગ મોડ્યુલસ Y છે. આડછેદનું ક્ષેત્રફળ A હોય, તો બળની દિશામાં ઉદ્ભવતી દાબીય વિકૃતિ ......

(A) $\dfrac{F_0}{AY}$ (B) $\dfrac{2F_0}{AY}$ (C) $\dfrac{F_0}{2AY}$ (D) $\dfrac{3F_0}{2AY}$

(15) સમાન લંબાઈ તથા સમાન આડછેદનું ક્ષેત્રફળ ધરાવતા સ્ટીલ, એલ્યુમિનિયમ તથા ટંગસ્ટનના તારના યંગ મોડ્યુલસ અનુક્રમે $Y_1 = 2\times10^{11}\ P_a$, $Y_2 = 0.7 \times 10^{11}\ P_a$ અને $Y_3 = 3.6 \times 10^{11}\ P_a$ છે. તેમને એક જ દઢ આધાર પરથી આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ સમાન તણાવબળ આપી લટકાવેલા છે, તો તેમની ગોઠવણીનો સમતુલ્ય યંગ મોડ્યુલસ .... P_a થાય.

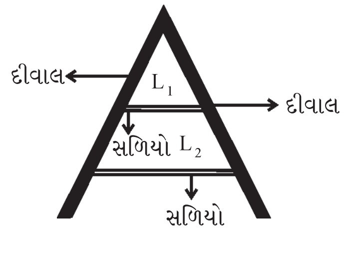


(A) 6.3×10^{11} (B) 2.1×10^{11} (C) 0.8×10^{22} (D) 7.099

(16) કોઈ એક અજ્ઞાત ધાતુમાં અણુઓ વચ્ચેનું સરેરાશ અંતર 3.2×10^{-10} m છે. તેમની વચ્ચે લાગતા આંતર અણુબળમાં અચળાંકનું મૂલ્ય 6 Nm^{-1} હોય, તો અજ્ઞાત ધાતુનો યંગ મોડ્યુલસ .... Nm^{-2} થાય.

(A) 2.33×10^5 (B) 18.75×10^{10} (C) 0.1875×10^{10} (D) 1.875×10^{10}

(17) Y_1 અને Y_2 યંગ મોડ્યુલસવાળા તથા α_1 અને α_2 રેખીય તાપમાન પ્રસરણાંકવાળા, L_1 = 10 cm અને L_2 = 20 cm લંબાઈના બે સળિયાઓને આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે બે દીવાલો સાથે બાંધેલા છે. બંને સળિયાઓના તાપમાનમાં સમાન વધારો કરવામાં આવે છે. $\alpha_1 : \alpha_2 = 3 : 4$ છે. સળિયાઓને ગરમ કરતાં વાંકા વળતા નથી. તો બંને સળિયામાં ઉદ્ભવતું ઉષ્મીય પ્રતિબળ સમાન રાખવું હોય તો $Y_1 : Y_2$ = ...

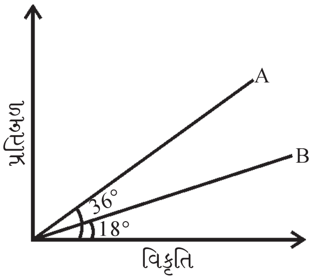


(A) 1:1 (B) 3:4 (C) 4:3 (D) 4:9

(18) R ત્રિજ્યાની લાકડાની તકતી પર, તેના કરતા અડધી ત્રિજ્યાની રિંગ સમકેન્દ્રીય રીતે જડેલી છે. તેના આડછેદનું ક્ષેત્રફળ 100 cm^2 છે. જો રિંગના દ્રવ્યનો યંગ મોડ્યુલસ $2 \times 10^{11}\ P_a$ હોય, તો સ્ટીલની રિંગને વિસ્તરવા માટે કેટલા બળની જરૂર પડશે ?

(A) 4×10^9 N (B) 2×10^9 N (C) 2×10^{13} N (D) 10^{13} N

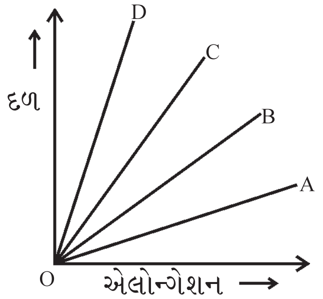
(19) બે જુદા જુદા દ્રવ્યોના તાર A અને B માટેનો પ્રતિબળ → વિરુદ્ધ વિકૃતિનો આલેખ દર્શાવેલ છે. જો Y_A અને Y_B તેમના યંગ મોડ્યુલસ હોય તો, $\frac{Y_A}{Y_B}$ = ... [tan 36° ≈ 0.75, tan 18° ≈ 0.3]



(A) $\frac{2}{5}$ (B) $\frac{2}{1}$

(C) $\frac{1}{2}$ (D) $\frac{5}{2}$

(20) એક જ દ્રવ્યના ચાર જુદી-જુદી લંબાઈ તારના છેડે લટકાવેલ દળ વિરુદ્ધ એલોન્ગેશનનો આલેખ આકૃતિમાં દર્શાવેલ છે. સૌથી જાડા તાર માટેનો આલેખ ...... છે.



(A) OD (B) OC

(C) OB (D) OA

જવાબો : **7 (D), 8 (A), 9 (B), 10 (D), 11 (C), 12 (B), 13 (B), 14 (C), 15 (B), 16 (D), 17 (C), 18 (B), 19 (D), 20 (A)**

પોઈસનનો ગુણોત્તર

- પાર્શ્વિક વિકૃતિ અને પ્રતાન વિકૃતિના ગુણોત્તરને **પોઈસનનો ગુણોત્તર** (પોઈસન રેશિયો) કહે છે.

$\mu = \frac{\Delta D/D}{\Delta l/l}$ જ્યાં D = આડછેદનો વ્યાસ

- $\mu < 0.5$
- મોટા ભાગના ઘન પદાર્થો માટે $\frac{1}{4} < \mu < \frac{1}{3}$
- રબર માટે μનું મૂલ્ય 0.5ની ખૂબ જ નજીક છે.

સ્થિતિસ્થાપકીય સ્થિતિ-ઊર્જા

$U = \frac{AY}{2L}(\Delta L^2)$ | A = આડછેદનું ક્ષેત્રફળ, Y = યંગ મોડ્યુલસ, L = મૂળ લંબાઈ, ΔL= લંબાઈમાં થતો વધારો

- એકમ કદ દીઠ ઊર્જા = $\frac{U}{\text{કદ (V)}} = \frac{1}{2} \times Y \times \left(\frac{\Delta L}{L}\right)^2$

$\therefore \frac{U}{V} = \frac{1}{2}$ × પ્રતિબળ × વિકૃતિ

ખાસ યાદ રાખો :

- બે વાયર માટે જો $Y_1 = Y_2$
  $F_1 = F_2$

$\therefore \Delta L \propto \frac{L}{r^2} \Rightarrow \frac{\Delta L_2}{\Delta L_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{r_1^2}{r_2^2}$

- બે વાયર માટે જો $Y_1 = Y_2$
  $L_1 = L_2$

$$\therefore \Delta L \propto \frac{F}{r^2} \quad \Rightarrow \frac{\Delta L_2}{\Delta L_1} = \frac{F_2 r_1^2}{F_1 r_2^2}$$

- તાપમાન સાથે Y, B, η માં ઘટાડો થાય છે. કારણ કે બે અણુ વચ્ચેનું અંતર વધે છે.
- l લંબાઈ અને r ત્રિજ્યાના વાયરને એક છેડે જડિત કરીને બીજા છેડેથી θ ખૂણે વળ ચડાવતાં તેમાં ઉદ્ભવતું પુનઃસ્થાપક ટૉર્ક $\tau = \frac{\pi\eta r^4\theta}{2l}$ જ્યાં η = દૃઢતા સ્થિતિસ્થાપકતા અંક

---

(21) હવાના અણુની સ્થિતિ-ઊર્જા $U = \frac{M}{r^6} - \frac{N}{r^{12}}$ છે. જ્યાં M અને N ધન અચળાંકો છે, તો પદાર્થની સમતોલ સ્થિતિની સ્થિતિ-ઊર્જા ....

(A) 0 (B) $\frac{N^2}{4M}$ (C) $\frac{M^2}{4N}$ (D) $\frac{MN^2}{4}$

(22) એક પદાર્થનો પોઈશન ગુણોત્તર 0.1 છે. જો આ પદાર્થના સળિયાનું પ્રલંબિત ખેંચાણ 10^{-3} છે, તો તેના કદમાં થતો પ્રતિશત ફેરફાર કેટલો ?

(A) 0.008 % (B) 0.08 % (C) 0.8 % (D) 8 %

(23) એક પદાર્થનો પોઈસન ગુણોત્તર 0.5 છે. તેમાંથી બનાવેલ એકરૂપ સળિયાને પ્રલંબિત (પ્રતાન) ખેંચાણ (પ્રતાન વિકૃતિ) 2×10^{-3} N આપવામાં આવે, તો તેના કદનો વધારો કેટલા ટકા થશે ?

(A) 2 % (B) 2.5 % (C) 5 % (D) 0 %

(24) એક જ દ્રવ્યના બનેલા તથા સમાન લંબાઈ ધરાવતા બે તારના વ્યાસનો ગુણોત્તર 2 : 3 છે. હવે જો તેમને સમાન બળની અસર હેઠળ તણાવ આપવામાં આવે, તો બંને તારના એકમ કદ દીઠ સ્થિતિ-ઊર્જાનો ગુણોત્તર કેટલો થાય ?

(A) 2:3 (B) 81:16 (C) 9:4 (D) 16:81

(25) સ્ટીલના એક તાર પર 20 Nm^{-2} જેટલું તણાવ પ્રતિબળ લગાડવામાં આવે છે. તો તારના એકમ કદ દીઠ સંગૃહીત સ્થિતિસ્થાપકીય સ્થિતિ-ઊર્જા ...... Jm^{-3} હોય છે. ($Y = 2 \times 10^{11}$ Pa)

(A) 0.5×10^{-11} (B) 10^9 (C) 10^{-9} (D) 2×10^{-9}

જવાબો : 21 (C), 22 (B), 23 (D), 24 (B), 25 (C)