

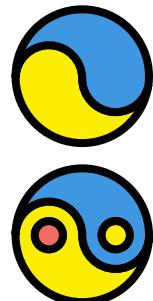


ধীরণ : 9      বিশ্লান

প্রকরণ : 10

গুরুত্বাকর্ষণ

স্বাধ্যায়





## સ્વાધ્યાય



1. જો બે પદાર્થો વચ્ચેનું અંતર અડધું કરવામાં આવે, તો તેમની વચ્ચે લાગતું ગુરુત્વાકર્ષ બળ  
કેટલું થશે ?

➤  $m_1$  અને  $m_2$  એ ધરાવતા,  $d$  અંતરે રહેલા બે પદાર્થો વચ્ચે લાગતું ગુરુત્વાકર્ષણ બળ,

$$F = G \frac{m_1 m_2}{d^2} \dots\dots\dots (1)$$

હવે જો  $d' = \frac{d}{2}$  થાય, તો

$$F' = G \frac{m_1 m_2}{(d')^2} = G \frac{m_1 m_2}{(\frac{d}{2})^2} = \frac{4 \times G m_1 m_2}{d^2} \dots\dots\dots (2)$$

સમીકરણ (1) અને (2) પરથી,

$F' = 4F$  એટલે કે ગુરુત્વાકર્ષણ બળનું મૂલ્ય 4 ગણું થાય.

2. દરેક પદાર્થ પર લાગતું ગુરુત્વાકર્ષણ બળ તેમના દ્વયમાનના સમપ્રમાણમાં હોય છે, તો પછી એક ભારે પદાર્થ હલકા પદાર્થની સાપેક્ષમાં વધારે ઝડપથી નીચે કેમ પડતો નથી ?

➤ ન્યૂટનના ગુરુત્વાકર્ષણના સાર્વત્રિક નિયમ પરથી  $M_e$  દળવાળી પૃથ્વી અને  $m$  દળવાળા પદાર્થ વચ્ચે લાગતું ગુરુત્વાકર્ષણ બળ

$$F = \frac{GM_e m}{R_e^2}$$

જ્યાં,  $R_2$  = પૃથ્વીની ત્રિજ્યા

હવે, ન્યૂટનના ગતિના બીજા નિયમ પરથી,

$$F = mg$$

$$\therefore mg = \frac{GM_e m}{R_{e^2}}$$

$$\therefore g = \frac{GM_e}{R_{e^2}} = અચળ$$

તેથી  $g$  નું મૂલ્ય પદાર્થના એળ 'm' પર આધારિત નથી.

આથી બધા જ પદાર્થો નીચે, પૃથ્વી તરફ એકસરખા પ્રવેગથી પડે છે.

3. પૃથ્વી તથા તેની સપાટી પર રાખેલ 1 kg ના પદાર્થ વચ્ચે લાગતા

ગુરુત્વીય બળનું મૂલ્ય કેટલું હશે ? (પૃથ્વીનું દ્વયમાન  $6 \times 10^{24}$  kg તથા  
પૃથ્વીની ત્રિજ્યા  $6.4 \times 10^6$  m છે.)

► અતે, પદાર્થનું એળ  $m = 1$  kg

$$\text{પૃથ્વીનું એળ } M_e = 6 \times 10^{24} \text{ kg}$$

$$\text{પૃથ્વીની ત્રિજ્યા } R_e = 6.4 \times 10^6 \text{ m}$$

પૃથ્વી તથા તેની સપાટી પર રાખેલ 1 kg એળના પદાર્થ વચ્ચે  
લાગતા ગુરુત્વીય બળનું મૂલ્ય,

$$F = \frac{GM_e m}{R_e^2}$$

$$= \frac{6.67 \times 10^{-11} \times 6 \times 10^{24} \times 1}{(6.4 \times 10^6)^2}$$

$$= \frac{6.67 \times 6 \times 10^{13}}{6.4 \times 6.4 \times 10^{12}}$$

$$= \frac{6.67 \times 6 \times 10}{6.4 \times 6.4}$$

$$= 9.77 \text{ N} \approx 9.8 \text{ N}$$

4. પૃથ્વી તથા ચંદ્ર એકબીજાને ગુરુત્વાકર્ષણી બળથી આકર્ષે છે. શું પૃથ્વી જે બળથી ચંદ્રને આકર્ષે છે તે બળ, ચંદ્ર પૃથ્વીને આકર્ષે છે તે બળ કરતાં મોટું હોય છે, નાનું હોય છે કે સમાન હોય છે ? સમજાવો કેમ ?

- પૃથ્વી જેટલા બળથી ચંદ્રને પોતાની તરફ આકર્ષે છે તેટલા જ બળથી ચંદ્ર પણ પૃથ્વીને પોતાની તરફ આકર્ષે છે, કારણ કે ન્યૂટનના ગતિના ત્રીજા નિયમ અનુસાર કિયા બળ અને પ્રતિકિયા બળ સમાન મૂલ્યના અને પરસ્પર વિરુદ્ધ દિશામાં હોય છે તથા જુદા જુદા પદાર્થો પર લાગે છે.
- તેથી બંને એકબીજાને સમાન મૂલ્યના બળ વડે આકર્ષે છે, પણ બળની દિશા વિરુદ્ધ હોય છે.

## 5. જો ચંદ્ર પૃથ્વીને આકાશિત કરતો હોય તો પૃથ્વી ચંદ્ર તરફ ગતિ કેમ નથી કરતી?

► જેટલા બળ  $F$  થી ચંદ્ર પૃથ્વીને આકાશે છે તેટલા જ બળ  $F$  થી પૃથ્વી ચંદ્રને આકાશે છે.

$$\text{પણ, } \text{પૃથ્વીનું \ } \text{દળ } M_e \approx (\text{ચંદ્રનું \ } \text{દળ } M_m) 100$$

હવે, ન્યૂટનના ગતિના બીજા નિયમ પરથી,

$$\text{બળ } F = \text{દળ } m \times \text{પ્રવેગ } a$$

$$\therefore \text{પ્રવેગ } a = \frac{F}{m}$$

$$\therefore a \propto \frac{1}{m} (\therefore F \text{ સમાન})$$

$\therefore$  પૃથ્વીમાં ઉદ્ભવતો પ્રવેગ નગણ્ય છે. તેથી પૃથ્વી ચંદ્ર તરફ ગતિ કરતી નથી.

6. બે પદાર્�ો વચ્ચે લાગતું ગુરુત્વાકર્ષણ બળ કેટલું થશે જો

- (i) એક પદાર્થનું દ્રવ્યમાન બમણું કરવામાં આવે.
- (ii) પદાર્થો વચ્ચેનું અંતર બમણું અને ત્રણગણું કરવામાં આવે.
- (iii) બંને પદાર્થોનું દ્રવ્યમાન બમણું કરવામાં આવે.

➤ M અને m દળવાળા બે પદાર્થોનાં કેન્દ્રો વચ્ચેનું અંતર d છે, તો તેમની વચ્ચે પ્રવર્તતું ગુરુત્વાકર્ષણ બળ,

$$F = \frac{GMm}{d^2} \dots\dots\dots (1)$$

(i) જો એક પદાર્થનું દળ બમણું કરવામાં આવે, તો

$$F' = \frac{G(2M)m}{d^2} = 2 \times \frac{GMm}{d^2} = 2 F$$

∴ બળ બમણું થશે.

(ii) (a) બે પદાર્થો વચ્ચેનું અંતર બમણું કરવામાં આવે, તો

$$F' = \frac{GMm}{(2d)^2} = \frac{1}{4} \times \frac{GMm}{d^2} = \frac{1}{4} F$$

∴ બળ યોથા ભાગનું થશે.

(b) બે પદાર્થો વચ્ચેનું અંતર ત્રણ ગણું કરવામાં આવે, તો

$$F' = \frac{GMm}{(3d)^2} = \frac{1}{9} \times \frac{GMm}{d^2} = \frac{1}{9} F$$

∴ બળ નવમા ભાગનું થશે.

(iii) બંને પદાર્થોનું એળ બમણું કરવામાં આવે, તો

$$F' = \frac{G(2M)(2m)}{d^2} = 4 \times \frac{GMm}{d^2} = 4 F$$

∴ બળ ચાર ગણું થશે.

## 7. ગુરુત્વાકર્ષણના સાર્વત્રિક નિયમનું શું મહત્વ છે ?

- ગુરુત્વાકર્ષણનો સાર્વત્રિક નિયમ ઘણી બધી ઘટનાઓને સમજાવવામાં અગત્યનો ભાગ ભજવે છે. જેમ કે ...
- (1) આપણાને પૃથ્વી સાથે જકડી રાખતું બળ .
  - (2) પૃથ્વીની ફરતે થતું ચંદ્રનું કે બીજા કૃત્રિમ ઉપગ્રહોનું પરિક્રમણ.
  - (3) સૂર્યની ફરતે થતું ગ્રહોનું પરિક્રમણ.
  - (4) ચંદ્ર તથા સુર્યને કારણે દરિયામાં આવતી ભરતી અને ઓટ.
  - (5) પૃથ્વીના વાતાવરણનું પૃથ્વી સાથે જકડાયેલું રહેવું તથા પૃથ્વી પર વરસાદ અને હિમવર્ષા થવી.

## 8. મુક્ત પતનનો પ્રવેગ કેટલો છે ?

➤ પદાર્થ પર લાગતાં પૃથ્વીના ગુરુત્વાકર્ષણ બળને લીધે પદાર્થ પૃથ્વી પર પડે છે. આ બળને લીધે પદાર્થમાં અચળ પ્રવેગ ઉદ્ભવે છે. આમ, જ્યારે પદાર્થ મુક્ત રીતે પૃથ્વી તરફ પડતો હોય ત્યારે તેમાં ઉદ્ભવતો પ્રવેગ એટલે મુક્ત પતનનો પ્રવેગ જે ગુરુત્વપ્રવેગ 'g' જેટલો હોય છે.

## 9. પૃથ્વી તથા કોઈ પદાર્થ વચ્ચે લાગતાં ગુરુત્વાકર્ષણ બળને આપણે શું કહીશું?

➤ પૃથ્વી તથા કોઈ પદાર્થ વચ્ચે લાગતાં ગુરુત્વાકર્ષણ બળને પદાર્થનું વજન 'W' કહે છે.

10. અમિત પોતાના એક મિત્રના કહેવાથી ધૂવો પર કેટલાક ગ્રામ સોનું ખરીદે છે. તે સોનું વિષુવવૃત્ત પર પોતાના મિત્રને આપી દે છે. શું તેનો મિત્ર ખરીદાયેલા સોનાના વજનથી સંતુષ્ટ હશે ? જો ના તો કેમ ? (સૂચન : ધૂવો પર અ નું મૂલ્ય વિષુવવૃત્ત પરના મૂલ્ય કરતાં વધુ હોય છે.)

- અમિતનો મિત્ર ખરીદાયેલા સોનાના વજનથી સંતુષ્ટ થશે નહીં.  
કારણ કે, પૃથ્વીની સપાટી પર કોઈ પણ સ્થળે ગુરુત્વપ્રવેગ

$$g \propto \frac{1}{R_e^2}; જ્યાં, R_e = પૃથ્વીની ત્રિજ્યા$$

- ધૂવ પ્રદેશ આગળ પૃથ્વીની ત્રિજ્યા, વિષુવવૃત્ત પાસેની ત્રિજ્યા કરતાં (લગભગ 21 km જેટલી) ઓછી છે. તેથી પૃથ્વીના ગુરૂત્વપ્રવેગ g નું મૂલ્ય ધૂવ પ્રદેશો પાસે વિષુવવૃત્ત કરતાં વધુ છે.  
∴ ધૂવો પર સોનાનું વજન, વિષુવવૃત્ત પરના સોનાના વજન કરતાં વધુ હશે.

## 11. એક કાગળની શીટ તેવી જ શીટને વાળીને બનાવેલ દડાની સાપેક્ષમાં ધીમેથી નીચે પડે છે - કેમ ?

➤ કાગળની શીટનું ક્ષેત્રફળ, તેવી જ શીટ વડે બનાવેલ દડાના ક્ષેત્રફળ કરતાં વધુ છે. તેથી અધોદિશામાંની ગતિ દરમિયાન કાગળની શીટ પર દડાની સાપેક્ષે હવાનું ઘર્ષણાબળ વધુ લાગશે. તેથી દડાની સાપેક્ષે કાગળની શીટ ધીમેથી નીચે પડશે.

## 12. ચંદ્રની સપાટી પર ગુરુત્વાકર્ષણ બળ, પૃથ્વીની સપાટી પરના ગુરુત્વીય બળની

સાપેક્ષમાં  $\frac{1}{6}$  ગણું છે. એક 10 kg ની વસ્તુનું ચંદ્ર પર તથા પૃથ્વી પર ન્યૂટનમાં વજન

કેટલું થશે ?

➤ પદાર્થનું દળ  $m = 10 \text{ kg}$

પદાર્થનું પૃથ્વીની સપાટી પર વજન  $W_e = mg$

$$= 10 \times 9.8$$

$$= 98 \text{ N}$$

હવે, ચંદ્ર પર પદાર્થનું વજન  $= \frac{1}{6} \times (\text{પદાર્થનું પૃથ્વી પર વજન})$

$$= \frac{1}{6} \times 98$$

$$\approx 16.33 \text{ N}$$

આમ, આપેલ પદાર્થનું ચંદ્ર પર વજન  $W_m = 16.33 \text{ N}$  અને પૃથ્વી પર વજન  $W_e = 98 \text{ N.}$

13. એક દડાને ઉધ્વરિદિશામાં  $49 \text{ m s}^{-1}$  ના વેગથી ફેંકવામાં આવે છે. તો,

(i) દડાએ પ્રાપ્ત કરેલ મહત્તમ ઊંચાઈ શોધો.

(ii) પૃથ્વીની સપાટી પર પાછા ફરવા માટે લાગતો કુલ સમય શોધો.

> કારોઝિયન સંજ્ઞા પ્રણાલી મુજબ ઉધ્વરિદિશામાંના વેગને ધન અને પૃથ્વીનો ગુરુત્વપ્રવેગ (જે અધોદિશામાં પૃથ્વીના કેન્દ્ર તરફ છે તે) ઋણ લેવામાં આવે છે. અથવા ગતિની દિશાને ધન ગણતા...

$$\therefore \text{અત્ર } u = 49 \text{ m s}^{-1}, a = -g = -9.8 \text{ m s}^{-2}$$

(i) મહત્તમ ઊંચાઈએ દડાનો અંતિમ વેગ  $v = 0$

$$\text{હવે, } v^2 - u^2 = 2as$$

પણ,  $s = \text{મહત્તમ ઊંચાઈ } h$  અને  $v = 0$

$$\therefore 0 - (49)^2 = 2 (-9.8) h$$

$$\therefore h = \frac{49 \times 49}{2 \times 9.8} = 122.5 \text{ m}$$

(ii) ધારો કે, દડાને મહત્તમ ઊંચાઈ પ્રાપ્ત કરવા માટે લાગતો સમય 't' છે.

હવે,  $v = u + at$

$$\therefore 0 = 49 + (-9.8) t \quad (\therefore v = 0 \text{ અને } a = -g = -9.8 \text{ m s}^{-2})$$

$$\therefore t = \frac{49}{9.8}$$

$$\therefore t = 5 \text{ s}$$

હવે,

[દડાને પૃથ્વીની  
સપાઠીથી મહત્તમ  
ઊંચાઈ પ્રાપ્ત કરવા  
માટે લાગતો સમય]

=

[દડાને મહત્તમ  
ઊંચાઈએથી પૃથ્વીની  
સપાઠી પર પાછા આવવા  
માટે લાગતો સમય]

∴ પૃથ્વીની સપાઠી પર પાછા ફરવા માટે એડાને લાગતો કુલ સમય =  $t + t$

$$= 2 \times t$$

$$= 2 \times 5$$

$$= 10 \text{ s}$$

14. 19.6 m ઊંચાઈના ટાવરની ટોચ પરથી એક પથ્થરને મુક્ત પતન કરવા દેવામાં આવે છે. પૃથ્વીની સપાટીને અડકે તે પહેલાં તેનો અંતિમ વેગ શોધો.

➤ અત્રે ,  $u = 0$

હવે, પથ્થર ટાવરની ટોચ પરથી મુક્ત પતન કરે છે, તેથી ગતિની દિશાને ધન ગણતાં

$$a = +g = +9.8 \text{ m s}^{-2} \text{ અને પથ્થરે કાપેલું અંતર } s = +19.6 \text{ m}$$

$$v^2 - u^2 = 2as$$

$$\therefore v^2 - 0 = 2 \times 9.8 \times 19.6$$

$$\therefore v^2 = 19.6 \times 19.6$$

$$\therefore v = +19.6 \text{ m s}^{-1}$$

અહીં, પથ્થરની ગતિની દિશાને ધન ગણી છે.

∴ પથ્થર પૃથ્વીની સપાટીને અડકે તે પહેલાં તેનો અંતિમ વેગ

$$v = +19.6 \text{ m s}^{-1}$$

15. એક પથ્થરને ઊર્ધ્વ દિશામાં  $40 \text{ m s}^{-1}$  ના પ્રારંભિક વેગથી ફેંકવામાં આવે છે.

$g = 10 \text{ m s}^{-2}$  લઈને પથ્થર દ્વારા પ્રાપ્ત કરેલ મહત્વમાં ઊંચાઈ શોધો. પથ્થર દ્વારા થયેલ કુલ સ્થાનાંતર તથા તેણે કાપેલ કુલ અંતર કેટલું ?

➤ અહીં, ગતિનીદિશાને ધન ગણતાં,

$$u = + 40 \text{ m s}^{-1}, a = - g = - 10 \text{ m s}^{-2}$$

➤ મહત્વમાં ઊંચાઈએ પથ્થરનો અંતિમ વેગ  $v = 0$  હોય છે.

$$v^2 - u^2 = 2as$$

$$\therefore 0 - (40)^2 = 2 (- 10) h \quad (\therefore s = મહત્વમાં ઊંચાઈ h લેતાં)$$

$$\therefore h = \frac{40 \times 40}{2 \times 10}$$

$$= 80 \text{ m}$$

➤ પશ્થરનું પ્રારંભિક સ્થાન અને ગતિ કર્યા બાદનું અંતિમ સ્થાન એક જ છે.

$$\therefore \text{સ્થાનાંતર} = 0$$

➤ પશ્થરે કાપેલું કુલ અંતર =  $80 + 80$

$$= 160 \text{ } m$$

16. પૃથ્વી તથા સૂર્ય વચ્ચે લાગતાં ગુરુત્વાકર્ષણ બળની ગણતરી કરો. પૃથ્વીનું દ્રવ્યમાન =  $6 \times 10^{24}$  kg તથા સૂર્યનું દ્રવ્યમાન =  $2 \times 10^{30}$  kg. બંને વચ્ચેનું સરેરાશ અંતર  $1.5 \times 10^{11}$  m છે.

- પૃથ્વીનું દળ  $M_e = 6 \times 10^{24}$  kg
- સૂર્યનું દળ  $M_s = 2 \times 10^{30}$  kg
- બંને વચ્ચેનું સરેરાશ અંતર  $d = 1.5 \times 10^{11}$  m

$$\begin{aligned}
 \text{ગુરુત્વાકર્ષણ બળ } F &= \frac{GM_e M_s}{d^2} \\
 &= \frac{6.67 \times 10^{-11} \times 6 \times 10^{24} \times 2 \times 10^{30}}{(1.5 \times 10^{11})^2} \\
 &= \frac{6.67 \times 12 \times 10^{43}}{2.25 \times 10^{22}} \\
 &\approx 3.56 \times 10^{22} \text{ N}
 \end{aligned}$$

17. કોઈ પથ્થરને  $100\text{ m}$  ઊંચા ટાવરની ટોય પરથી પડતો મૂકવામાં આવે છે. તે જ સમયે બીજા પથ્થરને જમીન પરથી  $25\text{ m s}^{-1}$  ના વેગથી ઉધ્વરિશામાં ફેકવામાં આવે છે, તો બંને પથ્થર ક્યારે અને કયાં એકબીજાને મળશે ?

- ધારો કે, બંને પથ્થર ગતિની શરૂઆત કર્યા બાદ  $t$  સમયે એકબીજાને મળે છે. તે વખતે પથ્થર 1 અધોદિશામાં  $d_1$  જેટલું અને પથ્થર 2 ઉધ્વરિશામાં  $d_2$  જેટલું અંતર કાપે છે.  
હવે, અધોદિશામાં ગતિ કરતા પથ્થર 1 માટે ગતિની દિશા ધન ગણતાં,

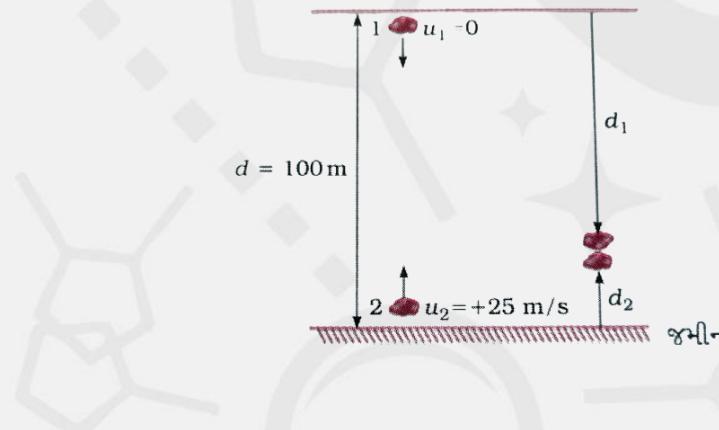
$$u_1 = 0$$

$$a_1 = g_1 = +9.8 \text{ m s}^{-2}$$

$$\therefore d_1 = u_1 t + \frac{1}{2} a_1 t^2$$

$$= (0) t + \frac{1}{2} (9.8) t^2$$

$$= 4.9 t^2$$



જે ક્રવિદિશામાં ગતિ કરતા પદ્ધતર 2 માટે ગતિની દિશા ધન ગણતાં,

$$u_2 = + 25 \text{ m s}^{-1}$$

$$a_2 = - g_2 = - 9.8 \text{ m s}^{-2}$$

$$\therefore d_2 = u_2 t + \frac{1}{2} a_2 t^2$$

$$= (+ 25) t + \frac{1}{2} (-9.8) t^2$$

$$= 25 t - 4.9 t^2$$

જ્યારે બંને પદ્ધતર એકબીજાને મળશે ત્યારે  $d_1 + d_2 = d$  થાય.

$$\therefore 4.9 t^2 + 25 t - 4.9 t^2 = 100$$

$$\therefore 25 t = 100$$

$$\therefore t = 4 \text{ s}$$

આમ, બંને પથ્થરોએ ગતિની શરૂઆત કર્યા બાદ 4 s ને અંતે એકબીજાને મળશે.

➤ જ્યારે બંને પથ્થર એકબીજાને મળશે ત્યારે

પથ્થર 1 વડે કપાયેલું અંતર,

$$\therefore d_1 = u_1 t + \frac{1}{2} a_1 t^2$$

$$= (0) 4 + \frac{1}{2} (9.8) 4^2$$

$$= (9.8) \times 8$$

$$= 78.4 \text{ m}$$

પથ્થર 2 વડે કપાયેલું અંતર,

$$\therefore d_2 = u_2 t + \frac{1}{2} a_2 t^2$$

$$= (25) (4) + \frac{1}{2} (9.8) 4^2$$

$$= 100 - (9.8) \times 8$$

$$= 100 - 78.4$$

$$= 21.6 \text{ m}$$

આમ, બંને પદ્ધતર એકબીજાને મળશે ત્યારે પદ્ધતર 1, ટાવરની ટોચ પરથી અધોદિશામાં 78.4 m અંતર અને પદ્ધતર 2, જમીનથી ઉધ્વરિદિશામાં 21.6 m અંતર કાપેલ હશે.

18. ઉધ્વરદિશામાં ફેકવામાં આવેલ એક દડો 6 s બાદ ફેકવાવાળાના હથમાં પાછો આવે છે. તો,

(a) તેને કેટલા વેગઠી ઉપર ફેકવામાં આવેલ છે ?

(b) દડાએ પ્રાપ્ત કરેલ મહત્તમ ઊંચાઈ કેટલી ?

(C) 4 s બાદ દડાનું સ્થાન શોધો.

➤ અહીં, દડાને શિરોલંબ ઉધ્વરદિશામાં ફેકવામાં આવેલ છે અને 6 s બાદ તે ફેકનારનાં હથમાં

આવે છે. તેથી દડાના ઉધ્વરગમન માટેનો સમય = દડાનો અધોગમન માટેનો સમય =  $\frac{6}{2} = 3 \text{ s}$

(b) દડાની ઉધ્વરગતિ માટે, ગતિની દિશાને ધન ગણતાં મહત્તમ ઊંચાઈએ  $v = 0$ ,  $t = 3 \text{ s}$  અને

$$a = -g = -9.8 \text{ m s}^{-2}$$

$$v = u + at$$

$$\therefore 0 = u + (-9.8) \times 3$$

$$\therefore u = +29.4 \text{ m s}^{-1}$$

$$(b) S = ut + \frac{1}{2} at^2$$

$$\therefore h = 29.4 \times 3 + \frac{1}{2} (-9.8) \times (3)^2$$

(∴ s = h = મહત્વાંગ ઊચાઈ)

$$= 88.2 - 44.1 = 44.1 \text{ m}$$

(c) દડાને ઉધર્વદિશામાં ફેકવા બાદ 4 s ને અંતે દડાનું સ્થાન,

$$S = ut + \frac{1}{2} at^2$$

$$= 29.4 \times 4 + \frac{1}{2} \times (-9.8) \times (4)^2$$

$$= 117.6 - 78.4$$

$$= 39.2 \text{ m}$$

∴ દડો જમીનથી 39.2 m ની ઊચાઈએ હશે (અથવા મહત્વાંગ ઊચાઈવાળા સ્થાનેથી નીચેની તરફ 44.1 - 39.2 = 4.9 m અંતરે દડો હશે.)

**19. કોઈ પ્રવાહીમાં ડુબાડેલ પદાર્થ પર ઉપ્લાવક બળ કઇ દિશામાં કાર્ય કરે છે ?**

➤ પ્રવાહીમાં ડુબાડેલ પદાર્થ પર લાગતું ઉપ્લાવક બળ શિરોલંબ ઉધ્વરદિશામાં હોય છે, એટલે કે પદાર્થના વજનની વિરુદ્ધ દિશામાં હોય છે.

**20. પાણીમાં ડુબાડેલ પ્લાસ્ટિકના બ્લોકને છોડી દેતાં તે પાણીની સપાઠી પર કેમ આવી જાય છે ?**

➤ પ્લાસ્ટિકની ઘનતા પાણીની ઘનતા કરતાં ઓછી છે. તેથી પાણી વડે પ્લાસ્ટિકના બ્લોક પર લાગતું ઉપ્લાવક બળ પ્લાસ્ટિકના વજન કરતાં વધુ છે. પરિણામે પ્લાસ્ટિકના બ્લોકને પાણીની અંદરથી છોડી દેતાં તે પાણીની સપાઠી પર આવી જાય છે.

21. 50 g એ ધરાવતા કોઈ પદાર્થનું કે 20 cm<sup>3</sup> છે. જો પાણીની ઘનતા 1 g cm<sup>-3</sup> હોય,  
તો પદાર્થ તરશે કે રૂબશે ?

➤ અતે, પદાર્થનું એ  $m = 50 \text{ g}$

પદાર્થનું કે  $V = 20 \text{ cm}^3$

$$\therefore \text{પદાર્થની ઘનતા} = \frac{\text{એ}}{\text{કે}} = \frac{50 \text{ g}}{20 \text{ cm}^3} 2.5 \text{ g m}^{-3}$$

પાણીની ઘનતા  $= 1 \text{ g cm}^{-3}$  છે.

અહીં, પદાર્થની ઘનતા, પાણીની ઘનતા કરતાં વધુ છે. તેથી  
પદાર્થ પાણીમાં રૂબશે.

22. 500 g ના સીલબંધ પેકેટનું કર 350 cm<sup>3</sup> છે. પેકેટ 1 g cm<sup>-3</sup> ઘનતા ધરાવતાં પાણીમાં રૂબશે કે તરશે ? આ પેકેટ દ્વારા વિસ્થાપિત પાણીનું એ કેટલું હશે ?

➤ સીલબંધ પેકેટનું એ m = 500 g

સીલબંધ પેકેટનું એ V = 350 cm<sup>3</sup>

$$\therefore \text{પેકેટની ઘનતા} = \frac{\text{એ}}{\text{કર}} = \frac{500}{350} = 1.428 \text{ g cm}^{-3}$$

પાણીની ઘનતા = 1 g cm<sup>-3</sup> હોય છે.

પેકેટની ઘનતા, પાણીની ઘનતા કરતાં વધુ હોવાથી પેકેટ પાણીમાં રૂબી જશે.

અહીં, પેકેટ પાણીમાં સંપૂર્ણ રૂબે છે. તેથી પેકેટ દ્વારા વિસ્થાપિત

$$\text{પાણીનું એ} = (\text{પેકેટનું કર}) \times (\text{પાણીની ઘનતા})$$

$$= (350 \text{ cm}^3) \times (1 \text{ g cm}^{-3}) = 350 \text{ g}$$

# THANKS



# FOR WATCHING