

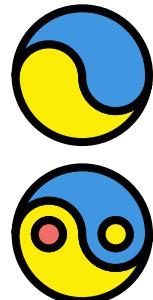


ધોરણ : 9 વિશ્વાન

પ્રકરણ : 9

બળ તથા ગતિના નિયમો

સ્વાધ્યાય





સ્વાધ્યાય

1. કોઈ વસ્તુ શૂન્ય અસંતુલિત બાહ્યબળ અનુભવે છે. શું તે વસ્તુ માટે અશૂન્ય વેગથી ગતિ કરવી શક્ય છે ? જો હા તો વસ્તુના વેગનું મૂલ્ય અને દિશા માટે જરૂરી શરતોનો ઉલ્લેખ કરો. જો ના, તો કારણ સ્પષ્ટ કરો.

➤ હા,

જ્યારે કોઈ પદાર્થ પર લાગતું અસંતુલિત બાહ્ય બળ શૂન્ય હોય, તો ન્યૂટનના ગતિના બીજા નિયમ $F = ma$ પરથી $a = 0$ થાય.
(∴ અતે $F = 0$)

પદાર્થનો પ્રવેગ $= 0$ હોય, તો તેનો વેગ $v = 0$ હોય તેવું જરૂરી નથી.

એ. ટી., શરૂઆતથી જ પદાર્થ સુરેખ પથ પર ગતિમાં હોય અને તેના પર અસંતુલિત બાહ્ય બળ ન લાગે તો ન્યૂટનના ગતિના પ્રથમ નિયમ અનુસાર, તે પદાર્થ મૂળ દિશામાં જ અચળ ઝડપે ગતિ કરતો રહેશે. તેના વેગની દિશા અને વેગનું મૂલ્ય સમગ્ર ગતિ દરમિયાન અચળ જળવાઈ રહે છે.

➢ ઉપરોક્ત હકીકત નીચેની શરતોને આધીન છે :

- (1) પદાર્થ અચળ ઝડપે સુરેખ પથ પર ગતિ કરતો હોય.
- (2) પદાર્થની ઝડપ બદલાતી હોય નહીં.
- (3) પદાર્થની ગતિની દિશા બદલાવી ન જોઈએ.
- (4) પદાર્થ જો કોઈ સ્પાઠી પર ગતિ કરતો હોય, તો તેના પર કોઈ ઘર્ષણબળ લાગવું જોઈએ નહીં.
- (5) ગતિશીલ પદાર્થ પર હવાનું ઘર્ષણબળ પણ શૂન્ય હોવું જોઈએ.

2. જ્યારે કાર્પેટ (જાજમ)ને લાકડી વડે ફટકારવામાં આવે છે ત્યારે તેમાંથી ધૂળ બહાર આવે છે - સમજાવો.

- કાર્પેટ (જાજમ) પ્રારંભમાં જ્યારે ટીંગાડેલી હોય કે લટકાવેલી હોય ત્યારે તેમાં ધૂળના રજકણો સ્થિર અવસ્થામાં હોય છે.
- જ્યારે લાકડી વડે તેને ફટકારવામાં આવે ત્યારે જાજમ ગતિમાં આવે છે, પણ તેમાંના ધૂળના રજકણો પર કોઈ બાદ્ય બળ લાગતું ન હોવાથી તેઓ જડત્વના ગુણધર્મને લીધે સ્થિર અવસ્થામાં જ રહેવાનો પ્રયત્ન કરે છે. પરિણામે ધૂળના રજકણો જાજમમાંથી બહાર નીકળે છે અને જમીન પર પડે છે.

3. બસની છત પર મૂકેલ સામાનને દોરડા વડે કેમ બાંધવામાં આવે છે ?

- બસની છત (roof) પર મૂકેલ સામાનને દોરડા વડે બાંધવામાં ન આવે તો નીચેની ત્રણ પરિસ્થિતિઓમાં સામાન બસની છત પરથી નીચે પડી જાય :
- (1) જો સ્થિર બસ અચાનક ઝડપથી ગતિમાં આવે તો સામાન (સ્થિર સ્થિતિના) જડત્વના ગુણધર્મને લીધે તેની મૂળ અવસ્થામાં થતા ફેરફારનો વિરોધ કરશે અને સામાન પાછળની તરફ ધકેલાઈ જવાના કારણે નીચે પડી જશે.
- (2) જો બસ સુરેખ પથ પર અચળ વેગથી ગતિ કરતી હોય અને તેનો ડ્રાઇવર અચાનક બ્રેક લગાવે તો (ગતિના) જડત્વના ગુણધર્મને લીધે સામાન આગળની તરફ ધકેલાઈ જવાના કારણે નીચે પડી જશે.

- (3) જો બસ સુરેખ પથ પર ગતિ કરતી હોય અને તેનો ડ્રાઇવર વળાંક પાસે બસને ઝડપથી તીવ્ર વળાંક આપે તો (દિશાના) જડત્વના ગુણધર્મને લીધે સામાન મૂળ અવસ્થામાંથી સરકીને નીચે પડી જશે.
- આમ, ઉપરની ત્રણેય પરિસ્થિતિઓની ચર્ચા પરથી સ્પષ્ટ છે કે, બસની છત પર મૂકેલ સામાનને દોરડા વડે બાંધવો જોઈએ.

(4) કોઈ બેટ્સમેન દ્વારા કિક્કેટના બોલને ફિટકારાતાં તે જમીન પર ગબડે છે અને અમુક અંતર કાપીને સ્થિર થાય છે. એડો ધીમો પડી અને અટકે છે. કારણ કે,

(a) બેટ્સમેન દ્વારા કિક્કેટના બોલને પૂરતા પ્રયત્નથી ફિટકાર્યો નથી.

(b) વેગ બોલ પર લગાડેલ બળના સમપ્રમાણમાં છે.

(c) બોલની ગતિની વિરુદ્ધ દિશામાં એક બળ લાગી રહ્યું છે.

(d) બોલ પર કોઈ અસંતુલિત બળ કાર્યરત નથી તેથી બોલ સ્થિર થવાનો પ્રયત્ન કરે છે.

(સાચો વિકલ્પ પસંદ કરો.)

> (c) બોલની ગતિની વિરુદ્ધ દિશામાં એક બળ લાગી રહ્યું છે.

બોલની ગતિની વિરુદ્ધ દિશામાં તેના પર અવરોધક બળ લાગે છે, જે હવા સાથેના તેના ઘર્ષણને લીધે તથા જમીન સાથેના તેના ઘર્ષણને લીધે છે.

5. સ્થિર અવસ્થામાં રહેલી એક ટ્રક કોઈ ટેકરી પરથી નીચે તરફ અચળ પ્રવેગથી ગતિની શરૂઆત કરે છે. તે 20 સ્ક્રમાં 400 m અંતર કાપે છે. તેનો પ્રવેગ શોધો. જો તેનું દળ 7 ટન હોય, તો તેના પર લાગતું બળ શોધો. (1 ટન = 1000 kg)

➤ અત્રે $u = 0, s = 400 \text{ m}, t = 20 \text{ s}, a = ?, F = ?$

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

$$\therefore 400 = 0 \times 20 + \frac{1}{2}a \times (20)^2$$

$$\therefore 400 = \frac{1}{2} \times a \times 400$$

$$\therefore a = \frac{400 \times 2}{400}$$

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

હવે, એળ મ = 7 મેટ્રિક ટન = $7 \times 1000 \text{ kg} = 7000 \text{ kg}$

બરા $F = ma$

$$= 7000 \times 2$$

$$= 14000 \text{ N}$$

આમ, પ્રવેગ $a = 2 \text{ m s}^{-2}$ અને બરા $F = 14000 \text{ N}$

6. 1 kg દ્વયમાન ધરાવતા એક પથ્થરને 20 m s^{-2} ના વેગાથી તળાવની શીજુ ગયેલ પાણીની સપાટી પર સપાટીને સમાંતર ફેકવામાં આવે છે. પથ્થર 50 m અંતર કાઢ્યા બાદ અટકી જાય છે. પથ્થર અને બરફ વચ્ચે લાગતું ઘર્ષણબળ કેટલું હશે ?

➤ અતે $m = 1 \text{ kg}$, $u = 20 \text{ m s}^{-2}$, $s = 50 \text{ m}$, $v = 0$, $F = ?$

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

$$\therefore (0)^2 - (20)^2 = 2a \times 50$$

$$\therefore -400 = 100a$$

$$\therefore a = \frac{-400}{100}$$

$$= -4 \text{ m s}^{-2}$$

➤ ઋણ નિશાની સૂચવે છે, કે ઘર્ષણબળ પથ્થરની ગતિની વિરુદ્ધ દિશામાં લાગે છે અને તેની ગતિનો વિરોધ કરે છે.

$$\begin{aligned} F &= ma \\ &= 1 \times (-4) \\ &= -4 \text{ N} \end{aligned}$$

7. 8000 kg દવ્યમાન ધરાવતું રેલવે એન્જિન 2000 kg દવ્યમાન ધરાવતા તેના પાંચ ડબ્બાઓને પાટા પર સમક્ષિતિજ દિશામાં ખેંચે છે. જો એન્જિન 40,000 N બળ લગાડતું હોય તથા પાટા દ્વારા 5000 N ઘર્ષણબળ લાગતું હોય તો,

(a) ચોષ્યું પ્રવેગી બળ અને

(b) ટ્રેનનો પ્રવેગ

➤ રેલવે એન્જિનનું કુલ દળ

$$M = (8000 + 5 \times 2000) \text{ kg} = 18000 \text{ kg}$$

એન્જિન વડે લગાડતું બળ $F = 40000 \text{ N}$

પાટા દ્વારા લાગતું ઘર્ષણબળ $f = 5000 \text{ N}$

(a) ચોખું પ્રવેગી બળ = $F - f$

$$= 40000 - 5000$$

$$= 35000 \text{ N}$$

(b) $F = ma$ પરથી,

$$\text{ટ્રેનનો પ્રવેગ અધ્યાત્મ} a = \frac{\text{ચોખું પ્રવેગી બળ } (F - f)}{\text{રેલવે એન્જિન અને પાંચ ડબ્લાઓનું કુલ દળ} M}$$

$$= \frac{35,000}{18,000}$$

$$= 1.944 \text{ m s}^{-2}$$

(c) સબ્બા 1 વડે સબ્બા 2 પર લાગતું બળ એ ખરેખર સબ્બા ક્રમાંક 2, 3, 4 અને 5 પર લાગતું હોય.

∴ સબ્બા 1 દ્વારા સબ્બા 2 પર લાગતું બળ

$$= (\text{સબ્બા ની પાછળ રહેલા ચાર સબ્બાઓનું દળ}) \times (\text{ટ્રેનનો પ્રવેગ})$$

$$= (4 \times 2000) \times 1.944$$

$$= 15552 \text{ N}$$

આમ, (a) 35000 N (b) 1.944 m s^{-2} (c) 15552 N

8. એક ગાડીનું એ 1500 kg છે. જો ગાડી 1.7 m s^{-2} ના પ્રતિપ્રવેગ (ઝણ પ્રવેગ)થી સ્થિર થતી હોય તો ગાડી તથા રસ્તા વચ્ચે લાગતું બળ કેટલું હશે ?

➤ અહીં $m = 1500 \text{ kg}$, $a = -1.7 \text{ m s}^{-2}$, $F = ?$

$$F = ma$$

$$= 1500 \times (-1.7)$$

$$= -2550 \text{ N}$$

ઝણ નિશાની સૂચવે છે કે, ગાડી તથા રસ્તા વચ્ચે લાગતું બળ, ગાડીની ગતિની વિરુદ્ધ દિશામાં લાગે છે, એટલે કે ગાડીની ગતિનો વિરોધ કરે છે.

9. કોઈ m દળની વસ્તુ જેનો વેગ v છે. તેનું વેગમાન કેટલું હશે ?

(a) $(mv)^2$

(b) mv^2

(c) $\frac{1}{2} mv^2$

(d) mv

(સાચો વિકલ્પ પસંદ કરો.)

➤ (d) mv , કારણ કે વેગમાન = દળ \times વેગ

10. જો આપણે લાકડાની એક પેટીને 200 N જેટલું સમક્ષિતિજ બળ લગાડીને અચળ વેગથી લાદી પર ધકેલીએ તો પેટી પર લાગતું ઘર્ષણબળ કેટલું હશે ?

➤ અત્રે, લાકડાની પેટી પર લગાડેલ બળ = $F = 200 \text{ N}$

લાકડાની પેટી પર લાગતું ઘર્ષણબળ = $f = ?$

લાકડાની પેટી પર લાગતું ચોઘું (net) બળ = $F - f$

હવે, લાકડાની પેટી આપેલ લાદી પર અચળ વેગથી ગતિ કરે છે. તેથી તેના પર લાગતું પરિણામી બળ = 0 (\therefore ન્યૂટનનો ગતિનો પ્રથમ નિયમ)

અહીં, પરિણામી બળ = $F - f$ છે.

$\therefore 0 = 200 - f$ થાય.

$\therefore f = 200 \text{ N}$

11. 1.5 kg જેટલું સમાન દળ ધરાવતી બે વસ્તુઓ સુરેખ પથ પર એકબીજાની વિરુદ્ધ દિશામાં ગતિ કરી રહી છે, અથડામણ પહેલાં બંનેનો વેગ 2.5 m s^{-1} છે. જો અથડામણ બાદ બંને વસ્તુઓ એકબીજા સાથે જોડાઈ જતી હોય, તો તેમનો સંયુક્ત વેગ કેટલો હશે ?

➤ અહીં, $m_1 = m_2 = 1.5 \text{ kg}$

$$u_1 = 2.5 \text{ m s}^{-1}, u_2 = 2.5 \text{ m s}^{-1}$$

(∴ તે વિરુદ્ધ દિશામાં ગતિ કરે છે.)

ધારો કે, અથડામણ બાદ સંયુક્ત પદાર્થનો વેગ v છે, તો વેગમાન સંરક્ષણના નિયમ પરથી,

$$\left[\begin{array}{l} \text{અથડામણ બાદ સંયુક્ત} \\ \text{પદાર્થનું વેગમાન} \end{array} \right] = \left[\begin{array}{l} \text{અથડામણ પહેલાં બે} \\ \text{પદાર્થનું વેગમાન} \end{array} \right]$$

$$\therefore (m_1 + m_2) v = m_1 u_1 + m_2 u_2$$

$$\therefore (1.5 + 1.5) v = 1.5 \times 2.5 + 1.5 \times (-2.5)$$

$$\therefore 3v = 0$$

$$\therefore v = 0 \text{ m s}^{-1}$$

આમ, અથડામણ બાદ સંયુક્ત પદાર્થનો વેગ = 0 m s^{-1}

12. ગતિના ત્રીજા નિયમ અનુસાર જ્યારે આપણે કોઈ વસ્તુને ધક્કો મારીએ ત્યારે તે વસ્તુ તેટલાં જ બળથી આપણને વિરુદ્ધ દિશામાં ધક્કો મારતી હોય છે. જો આ વસ્તુ રસ્તાના છેડ ઉલેલ ટ્રક હોય તો આપણા દ્વારા લગાડેલ બળથી તે ગતિમાં આવતી નથી. એક વિદ્યાર્થી આ ઘટનાને સમજાવતાં કહે છે કે બે બળો સમાન અને પરસ્પર વિરુદ્ધ દિશામાં છે જે એકબીજાની અસરો નાખૂં કરે છે. આ તર્ક પર તમારાં સ્ફૂર્યન આપો અને બતાવો કે ટ્રક ગતિમાં કેમ નથી આવતી ?

- વિદ્યાર્થીએ આપેલ તર્ક કે બે બળો સમાન અને પરસ્પર વિરુદ્ધ દિશામાં છે. તેથી એકબીજાની અસર નાખૂં કરે છે અને રસ્તાના છેડ ઉલેલ ટ્રક ગતિમાં આવતી નથી, તે તદ્દન ખોટો છે. કારણ કે, ડિયાબળ અને પ્રતિડિયાબળ એક પદાર્થ પર લાગતાં બળો નથી. તે હંમેશાં જુદા જુદા પદાર્થો પર લાગતાં હોય છે. તેથી તેમની અસરો નાખૂં થવાનો અહીં કોઈ પ્રશ્ન જ નથી.

➢ હવે, રહી વાત ટ્રકની ગતિ કરવાની, તો ટ્રકનું દ્રવ્યમાન ખૂબ વધારે છે અને તેના પર આપણા દ્વારા લગાડેલ બળનું મૂલ્ય, ટ્રકના પૈડા અને રસ્તા વચ્ચે પ્રવર્તતા ઘર્ષણબળ કરતાં ઘણું નાનું છે. તેથી રસ્તાના છેડે ઉલેલ ટ્રક આપણે લગાડેલા બળને કારણે ગતિમાં આવતી નથી.

13. 10 m s^{-1} ના વેગથી ગતિ કરતા 200 g દળના હોકીના બોલને હોકીસ્ટિક વડે ફટકારતાં તે મૂળ ગતિની વિરુદ્ધ દિશામાં 5 m s^{-1} ના વેગથી પાછો ફરે છે. આ ગતિ દરમિયાન હોકી સ્ટિક વડે લાગતા, બળથી હોકીના બોલના વેગમાનમાં થતો ફેરફાર ગણો.

- અહીં $m = 200; g = 0.2 \text{ kg}$, બોલનો પ્રારંભિક વેગ $u = 10 \text{ m s}^{-1}$, બોલનો અંતિમ વેગ $v = -5 \text{ m s}^{-1}$ (\therefore હોકીસ્ટિક વડે ફટકાર્યા બાદ હોકીનો બોલ મૂળ ગતિની વિરુદ્ધ દિશામાં ગતિ કરે છે.)
- હોકીના બોલનું પ્રારંભિક વેગમાન = mu
 $= 0.2 \times 10$
 $= 2 \text{ kg m s}^{-1}$

➤ હોકીના બોલનું પ્રારંભિક વેગમાન = mv

$$= 0.2 \times (-5)$$

$$= -1 \text{ kg m s}^{-1}$$

∴ હોકીના બોલના વેગમાનમાં થતો ફેરફાર

$$= (\text{અંતિમ વેગમાન}) - (\text{પ્રારંભિક વેગમાન})$$

$$= (-1 - 2)$$

$$= -3 \text{ kg m s}^{-1}$$

14. 10 g દળ ધરાવતી એક ગોળી સમક્ષિતિજ દિશામાં 150 m s^{-1} ના વેગથી ગતિ કરી લાકડાના એક બ્લોક સાથે અથડાઈ તેમાં ધૂસીને 0.03 ડમાં સ્થિર થાય છે. ગોળીએ બ્લોકમાં ધૂસ્યા બાદ કેટલું અંતર કાચ્યું હશે ? લાકડાના બ્લોક દ્વારા ગોળી પર લાગતા બળના મૂલ્યની પણ ગણતરી કરો.

- અતે $m = 10 \text{ g} = 0.01 \text{ kg}$, ગોળીનો પ્રારંભિક વેગ $u = 150 \text{ m s}^{-1}$, ગોળીનો અંતિમ વેગ $v = 0$, $t = 0.03 \text{ s}$
- લાકડાના બ્લોકમાં ધૂસ્યા બાદ ગોળીએ કાપેલું અંતર $s = ?$
- લાકડાના બ્લોક વડે ગોળી પર લાગતાં બળનું મૂલ્ય $|F| = ?$
- પ્રવેગ $a = \frac{v-u}{t} = \frac{0 - 150}{0.03} = - 5000 \text{ m s}^{-2}$

$$\text{અંતર } s = ut + \frac{1}{2} at^2$$

$$= 150 \times 0.03 + \frac{1}{2} \times (-5000) \times (0.03)^2$$

$$= 4.5 - 2.25$$

$$= 2.25$$

$$\text{બળ } F = ma$$

$$= 0.01 \times (-5000)$$

$$= -50 \text{ N}$$

$$\therefore \text{બળ મૂલ્ય } |F| = 50 \text{ N}$$

આમ, લાકડાના બ્લોકમાં ધૂસ્યા બાદ ગોળીએ કાપેલું અંતર $s = 2.25 \text{ m}$

લાકડાના બ્લોક વડે ગોળી પર લાગતાં બળનું મૂલ્ય $|F| = 50 \text{ N}$

15. 1 kg દળ ધરાવતી વસ્તુ 10 m s^{-1} ના વેગથી સુરેખ પથ પર ગતિ કરી સ્થિર રહેલા 5 kg દળના લાકડાંના બ્લોકને અથડાય છે. અથડામણ બાદ બંને સાથે-સાથે તે જ દિશામાં ગતિ કરે છે, તો અથડામણ પહેલાં અને પછીનું કુલ વેગમાન ગણો તથા બંનેનો સંયુક્ત વેગ પણ ગણો.

➤ અહીં $m_1 = 1 \text{ kg}$, $u_1 = 10 \text{ m s}^{-1}$, $m_2 = 5 \text{ kg}$, $u_2 = 0$

just અથડામણ પહેલાં,

$$\text{કુલ વેગમાન} = m_1 u_1 + m_2 u_2$$

$$= 1 \times 10 + 5 \times 0$$

$$= 10 \text{ kg m s}^{-1} \dots\dots (1)$$

just અથડામણ બાદ તંત્રનું એટલે કે (પદાર્થ + લાકડાના બ્લોકનું) કુલ વેગમાન

= $(m_1 + m_2) v$ જ્યાં, v = અથડામણ બાદ તંત્રનો સંયુક્ત વેગ

$$= (1 + 5) v$$

$$= 6 v \dots\dots (2)$$

વેગમાન સંરક્ષણનો નિયમ વાપરતાં સમીકરણ (1) અને (2) પરથી,

$$6 v = 10$$

$$\therefore v = \frac{5}{3} m S^{-1}$$

∴ just અથડામણ બાદ તંત્રનું કુલ વેગમાન = $6v$

$$= 6 \times \frac{5}{3}$$

$$= 10 \text{ kg } m S^{-1}$$

16. અયળ પ્રવેગથી ગતિ કરતી 100 kg દળની એક વસ્તુનો વેગ 6 m s^{-1} થી 8 m s^{-1} થઈ જાય છે. વસ્તુના પ્રારંભિક અને અંતિમ વેગમાનોની ગણતરી કરો. વસ્તુ પર લાગતાં બળની પણ ગણતરી કરો.

- અહીં પદાર્થનું દળ $m = 100 \text{ kg}$, પદાર્થનો પ્રારંભિક વેગ $u = 5 \text{ m s}^{-1}$, પદાર્થનો અંતિમ વેગ $v = 8 \text{ m s}^{-1}$, $t = 6 \text{ s}$

$$\text{પદાર્થનું પ્રારંભિક વેગમાન } p_1 = mu$$

$$= 100 \times 5 = 500 \text{ kg m s}^{-1}$$

$$\text{પદાર્થનું અંતિમ વેગમાન } p_2 = mu$$

$$= 100 \times 8 = 800 \text{ kg m s}^{-1}$$

પદાર્થ પર લાગતું બળ $F = ma$

$$= m \left(\frac{v - u}{t} \right)$$

$$= 100 \left(\frac{8 - 5}{6} \right)$$

$$= \frac{300}{6}$$

$$= 50 \text{ N}$$

આમ, પદાર્થનું પ્રારંભિક વેગમાન $= 500 \text{ kg m s}^{-1}$

પદાર્થનું અંતિમ વેગમાન $= 800 \text{ kg m s}^{-1}$

પદાર્થ પર લાગતું બળ $= 50 \text{ N}$

17. અખ્તર, કિરણ અને રાહુલ કોઈ એક્સપ્રેસ હાઇવે પર તીવ્ર વેગથી ગતિ કરતી કારમાં

બેઠેલા છે. અચાનક એક કીટક (Insect) ગાડીની સામેના કાય પર અથડાય છે અને ચોટી જાય છે. અખ્તર અને કિરણ આ સ્થિતિ પર વિચાર કરે છે. કિરણ એવું કહે છે કે, કીટકના વેગમાનમાં થતા ફેરફારનું મૂલ્ય કારના વેગમાનમાં થતા ફેરફારના મૂલ્યની સાપેક્ષમાં ખૂબ જ વધારે છે. (કારણ કે કીટકના વેગમાં થતા ફેરફારનું મૂલ્ય કારના વેગમાં થતાં ફેરફારના મૂલ્ય કરતાં ખૂબ જ વધારે છે.) અખ્તર એમ કહે છે કે કારનો વેગ પ્રયંડ હોવાથી કાર દ્વારા કીટક પર ખૂબ જ મોટું બળ લાગે છે જેના પરિણામે કીટક મૃત્યુ પામે છે. રાહુલે એક નવો વિચાર આપતાં કહ્યું કે કાર તથા કીટક બંને પર સમાન બળ લાગ્યું તથા તેમના વેગમાનમાં સમાન ફેરફાર થયો.

- આ વિચારો પર તમારી પ્રતિક્રિયા જણાવો.

- (1) કિરણનું સૂચન / પ્રસ્તાવ - કીટકના વેગમાનમાં થતા ફેરફારનું મૂલ્ય કારના વેગમાનમાં થતા ફેરફારના મૂલ્યની સાપેક્ષમાં ખૂબ જ વધારે છે.
તે તદન ખોટું છે.
- (2) અખ્તરનું સૂચન / પ્રસ્તાવ - કારનો વેગ પ્રચંડ હોવાથી કાર દ્વારા કીટક પર ખૂબ જ મોટું બળ લાગે છે.
તે તદન ખોટું છે,
- (3) રાહુલનું સૂચન / પ્રસ્તાવ સાચો છે. કારણ કે, બાબુ અસંતુલિત બળની ગેરહાજરીમાં વેગમાન સંરક્ષણના નિયમ પરથી, જ્યારે બે પદાર્થો અથડાય છે ત્યારે અથડામણ પહેલાંનું કુલ વેગમાન અને અથડામણ પછીનું કુલ વેગમાન સમાન હોય છે.
(અર્થાત् $p_1 + p_2 = p_1' + p_2'$)

➤ વધુમાં તેમના આનુષંખીક વેગમાનમાં થતા ફેરફાર સમાન મૂલ્યના હશે પણ નિશાની વિકુદ્ધ હશે. અર્થાત् બંનેના વેગમાનમાં થતા ફેરફાર પરસ્પર વિકુદ્ધ દિશામાં હશે. (અર્થાત् $(p_2' - p_2) = -(p_1' - p_1)$)
∴ આપેલ સમયગાળામાં કાર તથા કીટક બંને પર સમાન મૂલ્યનું બળ લાગ્યું હશે, કારણ કે કિયાબળ અને પ્રતિકિયાબળ સમાન મૂલ્યના હોય છે. પણ કીટકનું દળ, કારના દળની સાપેક્ષમાં અવગાણી શકાય તેટલું નાનું હોવાથી કીટકનાં વેગમાં થતો ફેરફાર ખૂબ વધારે હશે.

18. 10 kg દવ્યમાન ધરાવતી એક ડંબેલ (dumb-bell) 80 cm ઊંચાઈએથી જમીન પર પડતો તે જમીન કેટલું વેગમાન આપશે ? તેનો અધોદિશામાં પ્રવેગ 10 m s^{-2} લો.

➤ અતે $m = 10 \text{ kg}$, $h = s = 80 \text{ cm} = 0.8 \text{ m}$, $a = 10 \text{ m s}^{-2}$, $u = 0$

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

$$\therefore v^2 - (0)^2 = 2 (10) \times 0.8$$

$$\therefore v^2 = 16$$

$$\therefore v = 4 \text{ m s}^{-1}$$

∴ ડંબેલ જમીન સાથે just અથડામણ કરે તે વખતે તેનું વેગમાન,

$$P = mv$$

$$= 10 \times 4$$

$$= 40 \text{ kg m s}^{-1}$$

∴ જમીનને તબદીલ થયેલું વેગમાન = 40 kg m s^{-1}

THANKS



FOR WATCHING