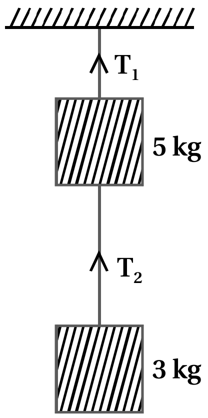
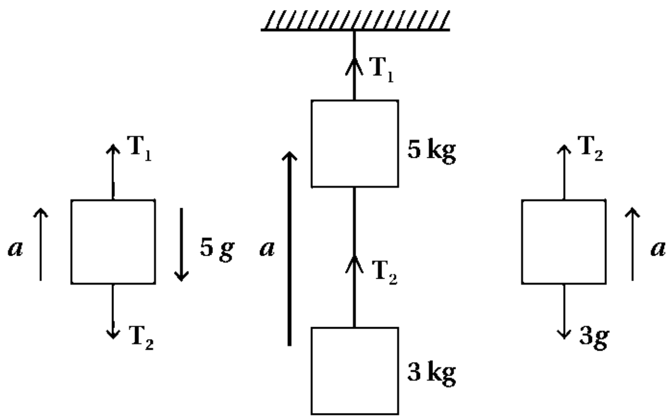
1. **આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ દળ રહિત અને ખેંચીને લંબાઈ વધારી ન શકાય તેવી દોરીની મદદથી 5 kg અને 3 kg દળ ધરાવતા બે પદાર્થોને લટકાવેલા છે. જ્યારે સમગ્ર તંત્ર 2 m s^{-2} ના પ્રવેગથી ઉપર જાય ત્યારે T_1 અને T_2 ગણો. (g = 9.8 m s^{-2} લો).**



➠ અહીં, m_1 = 5 kg, m_2 = 3 kg

g = 9.8 m/s^2 અને a = 2 m/s^2

F.B.D. નીચે મુજબ મળે.



ઉપરના 5 kg વાળા પદાર્થની ગતિ માટે

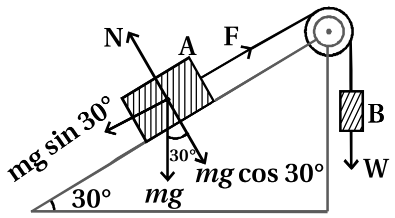
$T_1 - T_2 - 5g = 5a$

$T_1 - T_2 = 5(g + a)$ ...(1)

નીચેના 3 kg વાળા પદાર્થની ગતિ માટે,

$T_2 - 3g = 3a$	સમી. (1) પરથી
$\therefore T_2 = 3(a + g)$	$T_1 = T_2 + 5(g + a)$
$= 3(2 + 9.8)$	$= 35.4 + 5(2 + 9.8)$
$= 3(11.8)$	$= 35.4 + 59$
$= 35.4$ N	$= 94.4$ N

2. **30° ના ખૂણાવાળા ઘર્ષણ રહિત ઢાળની સપાટી પર 100 N વજનનો એક બ્લૉક સ્થિર છે. A બ્લૉક સાથે અસ્થિતિસ્થાપક દોરડા સાથે બાંધીને ઘર્ષણરહિત ગરગડી પરથી પસાર કરી અને W વજનનો B બ્લૉક બાંધેલો છે. જો તંત્ર સંતુલનમાં હોય તો તે માટે વજન W શોધો.**



➠ A બ્લૉકના સંતુલન માટે

$mg\sin\theta = T = F$ ...(1)

અને B બ્લૉક માટે, W = T = F ...(2)

જ્યાં W એ B બ્લૉકનું વજન છે.

સમીકરણ (1) અને (2) પરથી

$W = mg\sin\theta$

$= 100 \times \sin30°$ ($\because$ W = 100 N)

$\therefore W = 100 \times \frac{1}{2}$

= 50 N હોય તો સંતુલનમાં રહે છે.

3. 2 દળના એક બ્લૉકને શિરોલંબ ખરબચડી દીવાલ સાથે આંગળી વડે દબાવીને રાખેલો છે. જો બ્લૉક અને દીવાલ વચ્ચેનો ઘર્ષણાંક μ અને ગુરુત્વપ્રવેગ g હોય તો દીવાલ સાથે બ્લૉકને પકડી રાખવા આંગળી વડે લગાડવું પડતું લઘુતમ બળ શોધો.

➠ ધારો કે આંગળીથી બ્લૉક પર લગાડેલ બળ F છે.

હવે, બ્લૉક પર દીવાલ લંબપ્રત્યાઘાતી બલ N છે.

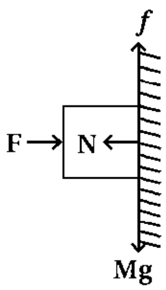
તેથી સમતોલન માટે W = mg

બ્લૉકનું વજન બળ અધોદિશામાં, ઘર્ષણબળ f

ઉર્ધ્વદિશામાં અને લંબપ્રત્યાઘાતી બળ N

દીવાલને લંબરૂપે છે.

બ્લૉકના સમતોલન માટે



$f = W$

$\therefore f = Mg$ અને F = N

$\mu N = Mg$

$\mu F = Mg$ ($\because$ F = N)

$\therefore F = \frac{Mg}{\mu}$

4. 500 m ઊંચાઈના ઊભા ખડક પરથી 100 kgની બંદૂકમાંથી 1 kgના બૉલને સમક્ષિતિજ છોડવામાં આવે છે. ખડકના તળિયેથી તે જમીન પર 400 m અંતરે પડે છે. બંદૂક કેટલા વેગથી પાછી ધકેલાશે ? (ગુરુત્વપ્રવેગ g = 10 m s^{-1} લો.)

➠ અહીં, બંદૂકનું દળ m_1 = 100 kg

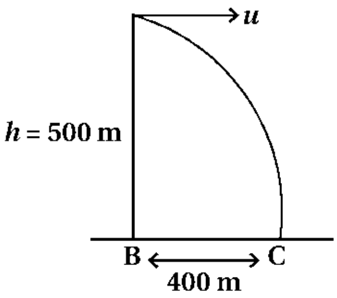
બૉલનું દળ $m_2 = t$ kg

$\therefore$ ખડકની ઊંચાઈ

h = 500 m

અવધિ R = 400 m

ગતિના સમીકરણ પરથી,



$$h = ut + \frac{1}{2}gt^2 \text{ માં } u = 0$$

$$\therefore h = \frac{1}{2}gt^2$$

$$\therefore 500 = \frac{1}{2} \times 10 \times t^2$$

$$\therefore t = \sqrt{\frac{2 \times 500}{10}} = 10 \text{ s}$$

બૉલનો સમક્ષિતિજ દિશામાં વેગ

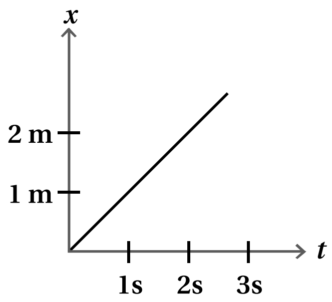
$$v_2 = \frac{R}{t} = \frac{400}{10} = 40 \text{ m s}^{-1}$$

ધારો કે બંદૂક v_1 વેગથી પાછી ધકેલાય છે તેથી વેગમાનના સંરક્ષણના નિયમ પરથી,

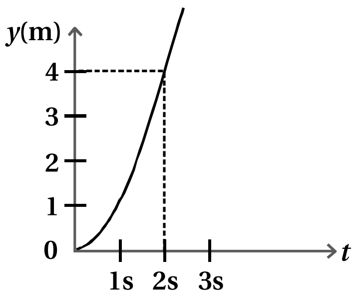
$$m_1 v_1 = m_2 v_2$$

$$\therefore v_1 = \frac{m_2 v_2}{m_1} = \frac{1 \times 40}{100} = 0.4 \text{ m s}^{-1}$$

5. **દ્વિ-પરિમાણમાં ગતિ કરતાં કણના (x, t), (y, t) ની આકૃતિઓ નીચે દર્શાવી છે.**



(a)



(b)

જો કણનું દળ 500 g હોય તો તેનાં પર લાગતું બળ (મૂલ્ય અને દિશા) શોધો.

➠ $x \rightarrow t$ ની આકૃતિ સુરેખ છે તેથી કણની ગતિ નિયમિત છે.

અને $x = v_0 t$ જ્યાં v_0 = પ્રારંભિક વેગ

$$\therefore \frac{dx}{dt} = v_x$$

$$\therefore \frac{1-0}{1-0} = v_x = 1 \text{ ms}^{-1}$$

અને પ્રવેગ $a_x = 0$ કારણ કે વેગ અચળ છે.

$y \rightarrow t$ ની આકૃતિ પરવલય છે તેથી

$$y = t^2$$

$$\therefore \frac{dy}{dt} = 2t$$

$$\therefore v_y = 2t \text{ અને } \frac{dv_y}{dt} = 2$$

$$\therefore a_y = 2 \text{ ms}^{-1}$$

$$\therefore F = F_x + F_y$$

$= ma_x + ma_y$

$= m(a_x + a_y)$

$= 0.5(0 + 2)$

$\therefore$ F $= 1.0$ N

$\tan\theta = \frac{F_y}{F_x} = \frac{2}{0}$ = અનંત

$\therefore$ $\theta = 90°$ તેથી y-અક્ષની દિશામાં

6. **2 m s^{-2} ના પ્રવેગથી ઉપર તરફ ગતિ કરતી લિફ્ટમાં એક વ્યક્તિ 20 m s^{-1} ની ઝડપથી શિરોલંબ દિશામાં સિક્કો ઊછાળે છે, તો કેટલાં સમય પછી સિક્કો પાછો તેનાં હાથમાં આવશે ? (g = 10 m s^{-2})**

➠ અહીં, સિક્કાનો પ્રારંભિક વેગ u = 20 m s^{-1}

સિક્કાનો અંતિમ વેગ v = 0 m s^{-1}

લિફ્ટનો શિરોલંબ પ્રવેગ a = –2 m s^{-2}

$\therefore$ સિક્કા પરનો આભાસી પ્રવેગ a = 2 m s^{-2}

ગુરુત્વપ્રવેગ g = 10 m s^{-2}

સિક્કા પરનો અસરકારક પ્રવેગ

$a' = g + a = 10 + 2 = 12$ m s^{-2}

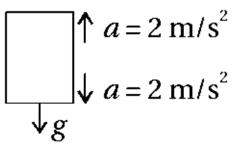
લિફ્ટ ઉપર તરફ ગતિ કરે ત્યારે સિક્કાને મહત્તમ ઊંચાઈએ પહોંચતા લાગતો સમય t હોય તો

$v = u + a't$ માં $v = 0$, $u = 20$ m/s અને a' ઋણ

$\therefore$ $0 = 20 - 12t$

$\therefore$ $12t = 20$

$\therefore$ $t = \frac{5}{3}$ s



➠ સિક્કાને ઉપર જતાં જેટલો સમય લાગે તેટલો જ સમય નીચે (હાથમાં પાછો) આવતાં લાગે

$\therefore$ કુલ સમય $= t + t = 2t = 2 \times \frac{5}{3} = \frac{10}{3}$

$\therefore$ કુલ સમય = 3.33 s