પ્રકરણ 5

ગતિના નિયમો

બહુવિકલ્પ પ્રશ્નો (MCQ I)

નીચેના પ્રશ્નોમાં એક જ વિકલ્પ સાચો છે :

5.1 એક દડો નિયમિત સ્થાનાંતર ગતિ કરે છે તેનો અર્થ એ થાય કે,

(a) તે સ્થિર અવસ્થામાં છે.

(b) તેનો પથ સુરેખ કે વર્તુળાકાર હોઈ શકે અને દડો નિયમિત ઝડપથી મુસાફરી કરે છે.

(c) દડાના બધા ભાગોનો વેગ સમાન (મૂલ્ય અને દિશા) છે અને તે વેગ અચળ છે.

(d) દડાનું કેન્દ્ર અચળ વેગથી ગતિ કરે છે અને દડો તેના કેન્દ્રને અનુલક્ષી નિયમિત ચાકગતિ કરે છે.

5.2 એક મીટરપટ્ટી નિયમિત વેગથી ગતિ કરે છે તે સૂચવે છે કે,

(a) મીટરપટ્ટી પર લાગતું બળ શૂન્ય છે પરંતુ મીટરપટ્ટીના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રને અનુલક્ષીને ટૉર્ક લાગી શકે છે.

(b) મીટરપટ્ટી પર લાગતું બળ શૂન્ય છે અને મીટરપટ્ટી પર દ્રવ્યમાન કેન્દ્રને અનુલક્ષીને ટૉર્ક પણ શૂન્ય છે.

(c) તેના પર લાગતું કુલ બળ શૂન્ય હોય એ જરૂરી નથી પરંતુ તેના પરનું ટૉર્ક શૂન્ય છે.

(d) બળ કે ટૉર્ક શૂન્ય હોવા જરૂરી નથી.

5.3 150 g દળના ક્રિકેટના દડાનો પ્રારંભિક વેગ $\boldsymbol{u} = (3\hat{\boldsymbol{i}} + 4\hat{\boldsymbol{j}})$ ms^{-1} અને ફટકો માર્યા પછીનો અંતિમ વેગ $\boldsymbol{\upsilon} = -(3\hat{\boldsymbol{i}} + 4\hat{\boldsymbol{j}})$ ms^{-1} છે. વેગમાનનો ફેરફાર (અંતિમ વેગમાન–પ્રારંભિક વેગમાન) (kg ms^{-1} માં) .... છે.

(a) શૂન્ય

(b) $-(0.45\hat{\boldsymbol{i}} + 0.6\hat{\boldsymbol{j}})$

(c) $-(0.9\hat{\boldsymbol{i}} + 1.2\hat{\boldsymbol{j}})$

(d) $-5(\hat{\boldsymbol{i}} + \hat{\boldsymbol{j}})$

5.4 ઉપરના પ્રશ્ન 3 માં ફટકા દરમિયાન તબદીલ થયેલા વેગમાનનું મૂલ્ય .... છે.

(a) શૂન્ય

(b) 0.75 kg ms^{-1}

(c) 1.5 kg ms^{-1}

(d) 14 kg ms^{-1}

5.5 કણો વચ્ચેના સંઘાતમાં વેગમાન સંરક્ષણનો નિયમ .... દ્વારા સમજી શકાય.

(a) ઊર્જા-સંરક્ષણ

(b) માત્ર ન્યૂટનનો પ્રથમ નિયમ

(c) માત્ર ન્યૂટનનો બીજો નિયમ

(d) ન્યૂટનના બીજા અને ત્રીજા બંને નિયમો

5.6 હૉકીનો કોઈ ખેલાડી ઉત્તર તરફ ગતિ કરતાં-કરતાં હરીફથી બચવા એકાએક સમાન ઝડપથી પશ્ચિમ તરફ વળી જાય છે, તો ખેલાડી પર લાગતું બળ .... છે.

(a) પશ્ચિમ દિશામાં ઘર્ષણબળ

(b) દક્ષિણ દિશામાં સ્નાયુબળ

(c) દક્ષિણ-પશ્ચિમ તરફ ઘર્ષણબળ

(d) દક્ષિણ-પશ્ચિમ તરફ સ્નાયુબળ

5.7 2 kg દળનો એક પદાર્થ $x(t) = pt + qt^2 + rt^3$ નિયમ અનુસાર ગતિ કરે છે. જ્યાં, $p = 3$ ms^{-1}, $q = 4$ ms^{-2} અને $r = 5$ ms^{-3} છે, તો $t = 2$ s સમયે પદાર્થ પર લાગતું બળ .... છે.

(a) 136 N

(b) 134 N

(c) 158 N

(d) 68 N

5.8 5 kg દળના કોઈ એક પદાર્થ પર $\mathbf{F} = (-3\hat{i} + 4\hat{j})$ N બળ લાગે છે. જો $t = 0$ સમયે તેનો પ્રારંભિક વેગ $\boldsymbol{\upsilon} = (6\hat{i} - 12\hat{j})\ ms^{-1}$ હોય, તો કયા સમયે તેનો વેગ ફક્ત Y-અક્ષની દિશામાં હશે ?

(a) ક્યારેય નહિ.

(b) 10 s

(c) 2 s

(d) 15 s

5.9 m દળની એક કાર સ્થિર સ્થિતિમાંથી ગતિ શરૂ કરીને બે સેકન્ડમાં પૂર્વ તરફ $\boldsymbol{\upsilon} = \upsilon\hat{i}\ (\upsilon > 0)$ વેગ પ્રાપ્ત કરે છે. ધારો કે કાર નિયમિત પ્રવેગ સાથે ગતિ કરે છે, તો કાર પર લાગતું બળ ....

(a) $\frac{m\upsilon}{2}$ પૂર્વ દિશામાં અને કારના એન્જિન વડે લાગે છે.

(b) $\frac{m\upsilon}{2}$ પૂર્વ દિશામાં અને રોડ વડે ટાયર પર લાગતા ઘર્ષણને કારણે છે.

(c) $\frac{m\upsilon}{2}$ કરતાં વધારે પૂર્વ દિશામાં રોડ પરનું ઘર્ષણ ઘટાડવા એન્જિનને લીધે લાગે છે.

(d) $\frac{m\upsilon}{2}$ એન્જિનને લીધે લાગે છે.

• બહુવિકલ્પ પ્રશ્નો (MCQ II)

નીચેના પ્રશ્નોમાં એક અથવા એક કરતાં વધુ વિકલ્પ સાચા હોઈ શકે છે :

5.10 m દળના કોઈ કણની ગતિ આ પ્રકારે આપવામાં આવી છે.

$x = 0$ જ્યારે $t < 0$ s,

$x(t) = A\sin 4\pi t$ જ્યારે $0 < t < \left(\frac{1}{4}\right)$ s, (A > 0) તથા $x = 0$ જ્યારે $t > \left(\frac{1}{4}\right)$ s.

આ ગતિના સંદર્ભમાં નીચે આપેલાં વિધાનો પૈકી કયાં વિધાનો સત્ય છે :

(a) $t = \left(\frac{1}{8}\right)$ s સમયે કણ પર લાગતું બળ $-16\pi^2 A\,m$ છે.

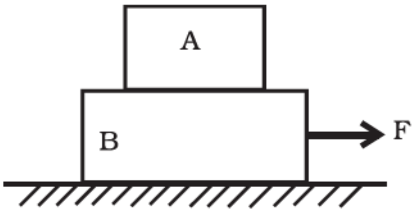
(b) $t = 0$ અને $t = \left(\frac{1}{4}\right)$ s સમયે કણ પર લાગતા આઘાતનું મૂલ્ય $4\pi^2 A\,m$ છે.

(c) કણ પર કોઈ બળ લાગતું નથી.

(d) કણ પર કોઈ અચળ બળ લાગતું નથી.

(e) કણ પર આઘાત લાગતો નથી.

5.11 આકૃતિ 5.1 માં, ભોંયતળિયા અને પદાર્થ B વચ્ચેનો ઘર્ષણાંક 0.1 છે. પદાર્થો B અને A વચ્ચેનો ઘર્ષણાંક 0.2 છે. B પર આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ બળ F લગાડવામાં આવે છે. A નું દળ $\frac{m}{2}$ અને B નું m છે, તો નીચેનાં પૈકી કયાં વિધાનો સાચાં છે ?



આકૃતિ 5.1

(a) જો F = 0.25 mg, તો પદાર્થો એકસાથે ગતિ કરશે.

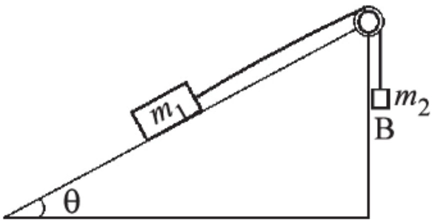
(b) જો F = 0.5 mg, તો પદાર્થ A એ Bની સાપેક્ષે સરકી જશે.

(c) જો F = 0.5 mg, તો પદાર્થો એકસાથે ગતિ કરશે.

(d) જો F = 0.1 mg, તો પદાર્થો સ્થિર રહેશે.

(e) બંને પદાર્થો એકસાથે ગતિ કરે તે માટે F નું મહત્તમ મૂલ્ય 0.45 mg હોવું જોઈએ.

5.12 આકૃતિ 5.2માં દર્શાવ્યા મુજબ સમક્ષિતિજ સાથે θ ખૂણો બનાવતા ઢાળ પર m_1 દળને દોરી વડે m_2 દળ સાથે જોડી દોરીને ઘર્ષણરહિત પુલી (ગરગડી) પરથી પસાર કરી ગતિ કરાવવામાં આવે છે. ઢાળની સપાટી અને m_1 વચ્ચેનો ઘર્ષણાંક μ છે. નીચેનાં પૈકી કયાં વિધાનો સાચાં છે ?



આકૃતિ 5.2

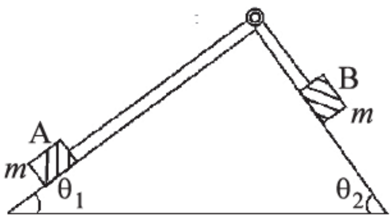
(a) જો $m_2 > m_1 \sin\theta$, પદાર્થ સમતલ પર ઉપર તરફ ગતિ કરશે.

(b) જો $m_2 > m_1 (\sin\theta + \mu \cos\theta)$, પદાર્થ સમતલ પર ઉપર તરફ ગતિ કરશે.

(c) જો $m_2 < m_1 (\sin\theta + \mu \cos\theta)$, પદાર્થ સમતલ પર ઉપર તરફ ગતિ કરશે.

(d) જો $m_2 < m_1 (\sin\theta - \mu \cos\theta)$, પદાર્થ સમતલ પર નીચે તરફ ગતિ કરશે.

5.13 આકૃતિ 5.3માં સમક્ષિતિજ સાથે θ_1 કોણે ઢળેલા સમતલ પર m દળનો પદાર્થ A સરકે છે. સમતલ અને A વચ્ચેનો ઘર્ષણાંક μ_1 છે. A ને હલકી દોરી વડે બીજા m દળના પદાર્થ B કે જે સમક્ષિતિજ સાથે θ_2 કોણે ઢળેલા ઘર્ષણરહિત સમતલ પર સરકે છે. તેની સાથે બાંધીને દોરીને ઘર્ષણરહિત પુલી પરથી પસાર કરેલ છે, તો નીચેનાં પૈકી કયાં વિધાનો સાચાં છે ?



આકૃતિ 5.3

(a) A સમતલ પર ક્યારેય ઉપર તરફ જશે નહિ.

(b) A ઉપર તરફ just ગતિની શરૂઆત કરશે, જ્યારે

$$\mu = \frac{\sin\theta_2 - \sin\theta_1}{\cos\theta_1}$$

(c) સમતલ પર A ને ઉપર તરફ ગતિ કરાવવા હંમેશાં θ_2 એ θ_1 કરતાં વધારે હોવો જોઈએ.

(d) B હંમેશાં અચળ ઝડપથી નીચે તરફ સરકશે.

5.14 5 ms^{-1} ની સમાન ઝડપથી (એકબીજા તરફ) વિરુદ્ધ દિશામાં ગતિ કરતા 50 g દળના બે બિલિયર્ડ બૉલ A અને B એકબીજા સાથે અથડાઈને તેટલી જ ઝડપથી પાછા ફરે છે. જો સંઘાત 10^{-3} s સુધી થયો હોય, તો નીચેનાં પૈકી કયાં વિધાનો સાચાં છે ?

(a) દરેક દડાને મળતો આઘાત 0.25 kg ms^{-1} છે અને દરેક દડા પર લાગતું બળ 250 N છે.

(b) દરેક દડાને મળતો આઘાત 0.25 kg ms^{-1} છે અને દરેક દડા પર લાગતું બળ 25×10^{-5} N છે.

(c) દરેક દડાને મળતો આઘાત 0.5 Ns છે.

(d) દરેક દડા પરનો આઘાત અને બળનું મૂલ્ય સમાન અને પરસ્પર વિરુદ્ધ દિશામાં છે.

5.15 10 kg દળના પદાર્થ પર 6 N અને 8 N નાં બે બળો પરસ્પર લંબરૂપે એકસાથે લાગે છે, તો પદાર્થનો પરિણામી પ્રવેગ .... છે.

(a) 6 N બળની સાપેક્ષે $tan^{-1}\left(\frac{4}{3}\right)$ના કોણે 1 ms^{-2}

(b) 6 N બળની સાપેક્ષે $tan^{-1}\left(\frac{4}{3}\right)$ના કોણે 0.2 ms^{-2}

(c) 8 N બળની સાપેક્ષે $tan^{-1}\left(\frac{3}{4}\right)$ના કોણે 1 ms^{-2}

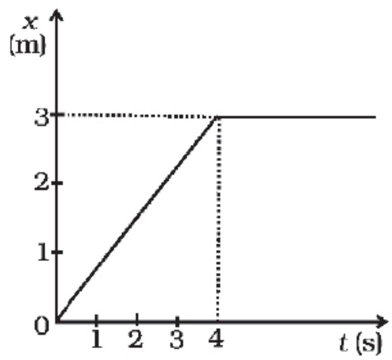
(d) 8 N બળની સાપેક્ષે $tan^{-1}\left(\frac{3}{4}\right)$ના કોણે 0.2 ms^{-2}

• અતિટૂંક જવાબી પ્રશ્નો (VSA)

5.16 સુરેખ રસ્તા પર 5 ms^{-1} ની ઝડપથી સાઈકલ ચલાવી રહેલ એક છોકરી 0.5 kg દળનો પથ્થર જમીનની સાપેક્ષ 15 ms^{-1} ની ઝડપથી તેની ગતિની દિશામાં ફેંકે છે. છોકરી અને સાઈકલનું દળ 50 kg છે. શું પથ્થર ફેંક્યા પછી સાઈકલની ઝડપમાં કોઈ ફેરફાર થશે ? જો થાય તો, ઝડપમાં કેટલો ફેરફાર થશે ?

5.17 50 kg દળનો કોઈ વ્યક્તિ લિફ્ટમાં રાખેલા વજનકાંટા પર ઊભો છે. જો લિફ્ટ 9 ms^{-2} ના પ્રવેગથી નીચે ઊતરતી હોય, તો વજનકાંટાના સ્કેલ પરનું અવલોકન (વાચન) કેટલું હશે ? (g = 10 ms^{-2})

5.18 2 kg દળના કોઈ પદાર્થનો સ્થાન-સમયનો આલેખ આકૃતિ 5.4 માં દર્શાવેલ છે. t = 0 અને t = 4 s સમયે પદાર્થ પર આઘાત કેટલો હશે ?



આકૃતિ 5.4

5.19 કારચાલક રોડ પર કારની આગળ કોઈ બાળકને જોઈ અચાનક બ્રેક મારે છે. જો તેણે સીટબેલ્ટ બાંધેલો ના હોય, તો તે આગળની તરફ નમી જાય અને તેનું માથું સ્ટિયરિંગ વ્હિલ સાથે અથડાય છે. શા માટે ?

5.20 2 kg દળના કોઈ પદાર્થનો વેગ એ સમયના વિધેય તરીકે $\boldsymbol{v}(t) = 2t\hat{i} + t^2\hat{j}$ આપેલ છે. t = 2 s સમયે પદાર્થનું વેગમાન અને તેના પર લાગતું બળ શોધો.

5.21 ખરબચડી સમક્ષિતિજ સપાટી પર રહેલા એક બ્લૉકને સમક્ષિતિજ બળ **F** વડે ખેંચવામાં આવે છે. જો ખરબચડી સપાટી વડે બ્લૉક પર લાગતું બળ $\boldsymbol{f}$ હોય, તો $\boldsymbol{f}$ વિરુદ્ધ **F** નો આલેખ દોરો.

5.22 શા માટે પોર્સિલિન (ચિનાઈ માટી)માંથી બનાવેલ વસ્તુઓને પરિવહન પહેલાં પેપર કે ઘાસ (straw)માં વીંટાળવામાં આવે છે ?

5.23 બાળક બગીચામાં કાદવવાળી જમીન પર નીચે પડે તેના કરતાં તે કઠણ સિમેન્ટવાળા ભોંયતળિયા પર નીચે પડે ત્યારે તે શા માટે વધારે પીડા અનુભવે છે ?

5.24 એક સ્ત્રી 500 g દળનો પદાર્થ 25 ms^{-1} ની ઝડપથી ફેંકે છે તો,

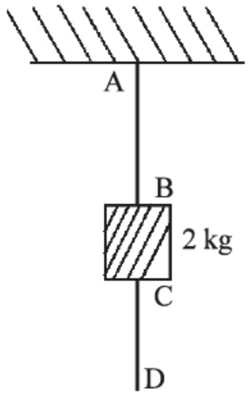
(a) પદાર્થને લગાડેલ બળનો આઘાત કેટલો હશે ?

(b) જો પદાર્થ દીવાલ પર અથડાઈ મૂળ ઝડપ કરતાં અડધી ઝડપથી પાછો ફેંકાતો હોય, તો પદાર્થના વેગમાનમાં થતો ફેરફાર કેટલો હશે ?

5.25 પર્વતીય રસ્તાઓ શા માટે સામાન્ય રીતે સીધા ઉપર તરફ બનાવવાને બદલે ઉપર તરફ વળાંકવાળા બનાવવામાં આવે છે ?

• ટૂંક જવાબી પ્રશ્નો (SA)

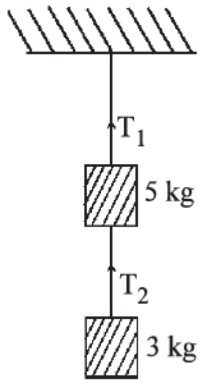
5.26 દોરી AB વડે 2 kg નું દળ લટકાવેલ છે (આકૃતિ 5.5). 2 kg દળના બીજા છેડે સમાન પ્રકારની દોરી CD બાંધેલી છે. નીચેની દોરીના છેડે ધીમે-ધીમે બળ વધારતાં-વધારતાં નીચેની દિશામાં ખેંચવામાં આવે છે. તેના લીધે દોરી AB પર પણ બળ લાગે છે, તો કઈ દોરી તૂટશે અને શા માટે ?



આકૃતિ 5.5

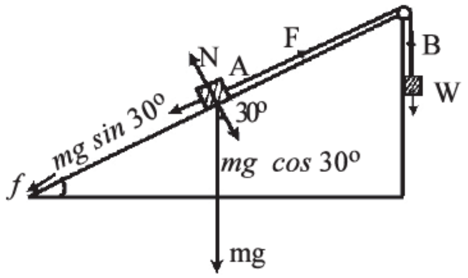
5.27 જો ઉપરના પ્રશ્નમાં નીચેની દોરીને આંચકા સાથે ખેંચવામાં આવે તો શું થાય ?

5.28 આકૃતિ 5.6 માં દર્શાવ્યા મુજબ દળરહિત અતન્ય દોરીઓની મદદથી 5 kg અને 3 kg નાં બે દળો લટકાવેલાં છે. જ્યારે સમગ્ર તંત્ર 2 ms^{-2} ના પ્રવેગથી ઉપર તરફ જાય ત્યારે T_1 અને T_2 શોધો. (g = 9.8 ms^{-2} લો.)



આકૃતિ 5.6

5.29 સમક્ષિતિજ સાથે 30° નો કોણ ધરાવતા કોઈ ઘર્ષણરહિત ઢાળની સપાટી પર 100 N વજનનો એક બ્લૉક A સ્થિર છે (આકૃતિ 5.7). A ને એક સ્થિતિસ્થાપક દોરી સાથે બાંધી દોરીને ઘર્ષણરહિત ગરગડી પરથી પસાર કરી તેના બીજા છેડે W વજનનો બ્લૉક B બાંધેલો છે. તંત્ર સંતુલનમાં રહે તે માટે જરૂરી વજન W શોધો.

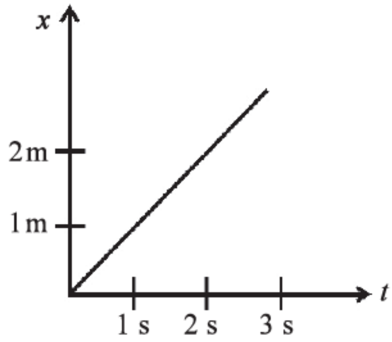


આકૃતિ 5.7

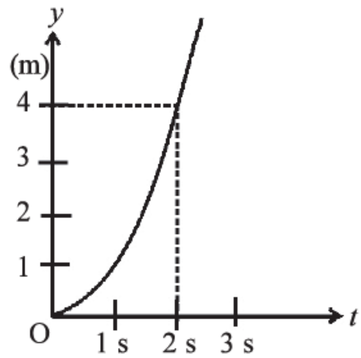
5.30 M દળના એક બ્લૉકને ખરબચડી શિરોલંબ દીવાલ પર આંગળી વડે દબાવીને સ્થિર રાખેલ છે. જો બ્લૉક અને દીવાલ વચ્ચેનો ઘર્ષણાંક μ અને ગુરુત્વપ્રવેગ g હોય, તો દીવાલ સાથે બ્લૉકને સ્થિર રાખવા આંગળી વડે લગાડવું પડતું લઘુતમ બળ ગણો.

5.31 500 m ઊંચાઈના ખડક પરથી 100 kg ની તોપમાંથી 1 kg ના ગોળાને સમક્ષિતિજ છોડવામાં આવે છે. જે ખડકના તળિયાથી જમીન પર 400 m ના અંતરે પડે છે. તોપનો રિકોઇલ (recoil) વેગ શોધો ? (ગુરુત્વપ્રવેગ $g = 10\ ms^{-2}$ લો.)

5.32 આકૃતિ 5.8 માં દ્વિ-પરિમાણમાં ગતિ કરતા કણના (x, t), (y, t)ના આલેખ દર્શાવેલ છે, જો કણનું દળ 500 g હોય, તો કણ પર લાગતા બળનું મૂલ્ય અને દિશા શોધો.



(a)



(b)

આકૃતિ 5.8

5.33 $2\ ms^{-2}$ ના પ્રવેગ સાથે ઉપર તરફ ગતિ કરતા એલિવેટરમાં કોઈ વ્યક્તિ એક સિક્કાને $20\ ms^{-1}$ ની ઝડપથી શિરોલંબ ઉપર તરફ ઉછાળે છે, તો કેટલા સમય પછી સિક્કો તેના હાથમાં પાછો આવશે ? ($g = 10\ ms^{-2}$)

• દીર્ઘ જવાબી પ્રશ્નો (LA)

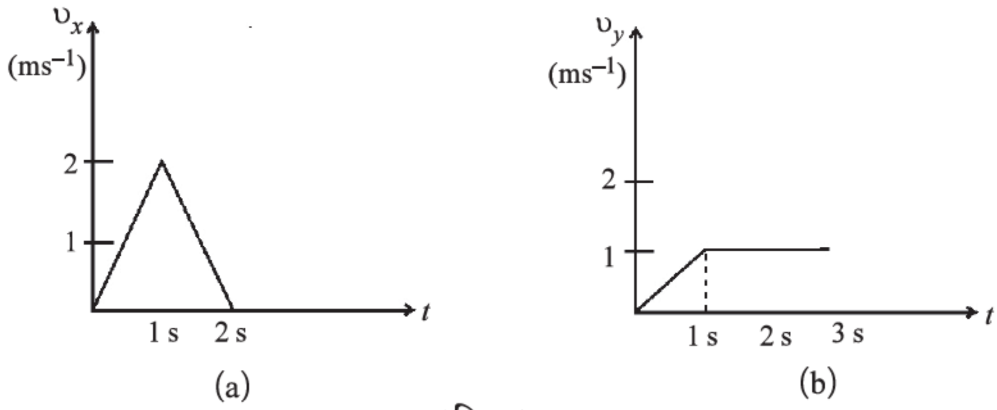
5.34 કોઈ પદાર્થ પરના બિંદુ P પર $\mathbf{F}_1$, $\mathbf{F}_2$ અને $\mathbf{F}_3$ એમ ત્રણ બળો લાગે છે. આ બળોની અસર હેઠળ પદાર્થ નિયમિત ઝડપથી ગતિ કરે છે.

(a) દર્શાવો કે બળો સમતલીય છે.

(b) દર્શાવો કે આ ત્રણ બળોને લીધે પદાર્થના કોઈ પણ બિંદુને અનુલક્ષીને લાગતું ટૉર્ક શૂન્ય છે.

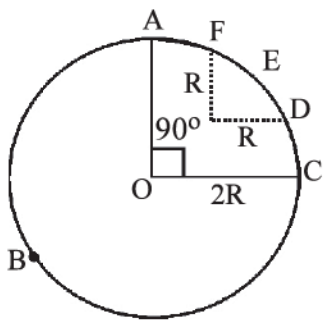
5.35 સમક્ષિતિજ સાથે 45^o નો કોણ બનાવતા લીસા ઢાળ પરથી પદાર્થને સ્થિર સ્થિતિમાંથી સરકીને નીચે પહોંચતા લાગતો સમય T છે. જ્યારે તેના જેવા જ પદાર્થને સ્થિર સ્થિતિમાંથી સમાન કોણ ધરાવતા ખરબચડા ઢાળ પરથી સમાન અંતરેથી નીચે આવતાં લાગતો સમય pT છે. (જ્યાં, p કોઈ સંખ્યા છે જેનું મૂલ્ય 1 કરતાં મોટું છે) તો પદાર્થ અને ખરબચડા ઢાળ વચ્ચેનો ઘર્ષણાંક શોધો.

5.36 એકમ દળના પદાર્થ માટેના (υ_x, t) અને (υ_y, t)ની રેખાકૃતિઓ આકૃતિ 5.9માં દર્શાવી છે. બળને સમયના વિધેય તરીકે મેળવો.



આકૃતિ 5.9

5.37 કોઈ રેસિંગ કાર (ઢોળાવ વિનાના) માર્ગ ABCDEFA પર મુસાફરી કરે છે (આકૃતિ 5.10). ABC એ 2R ત્રિજ્યાના વર્તુળની ચાપ છે. CD અને FA એ R લંબાઈના સુરેખ પથ છે અને DEF એ R = 100 m ત્રિજ્યાના વર્તુળની ચાપ છે. રસ્તા પરનો ઘર્ષણાંક μ = 0.1 છે. કારની મહત્તમ ઝડપ 50 ms^{-1} છે. કારને એક પરિભ્રમણ પૂરું કરવા લાગતો લઘુતમ સમય શોધો. (g = 10 ms^{-2} લો.)



આકૃતિ 5.10

5.38 m દળના કોઈ કણનો સ્થાનાંતર સદિશ નીચે મુજબ છે :

$$\boldsymbol{r}(t) = \hat{i}\, \mathrm{A}\cos \omega t + \hat{j}\, \mathrm{B}\sin \omega t$$

(a) દર્શાવો કે કણનો ગતિપથ ઉપવલય (લંબવૃત્ત) છે.

(b) દર્શાવો કે $\mathbf{F} = -m\omega^2 \boldsymbol{r}$

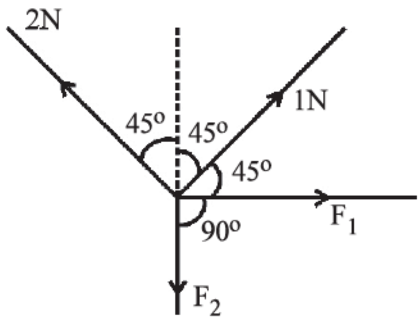
5.39 એક ક્રિકેટ બૉલર દડાને બે જુદી-જુદી રીતે ફેંકે છે.

(a) તેને માત્ર સમક્ષિતિજ વેગ આપી, અને

(b) સમક્ષિતિજ વેગ અને સાથે નીચે તરફ નાનો વેગ આપી. બંને કિસ્સાઓમાં દડાને છોડવાના સમયની ઝડપ υ_s સમાન છે અને દડાને જમીનની સપાટીથી સમાન H ઊંચાઈએથી ફેંકવામાં આવે છે. જ્યારે દડો જમીન સાથે અથડાય ત્યારે કયા કિસ્સામાં દડાની ઝડપ વધારે હશે ?

(હવાના અવરોધને અવગણો.)

5.40 આકૃતિ 5.11માં દર્શાવ્યા પ્રમાણે બિંદુ P પર દોરીઓ વડે ચાર બળો લગાડવામાં આવ્યાં છે. બિંદુ P સ્થિર છે, તો F_1 અને F_2 બળો શોધો.



આકૃતિ 5.11

5.41 ખરબચડી ઢળતી સપાટી પર એક લંબચોરસ બૉક્સ રહેલું છે. બૉક્સ અને સપાટી વચ્ચેનો ઘર્ષણાંક μ છે. બૉક્સનું દળ m લો.

(a) સમક્ષિતિજ સાથે ઢોળાવના કયા કોણ θ એ બૉક્સ-સપાટી પરથી નીચે તરફ just સરકવાનું શરૂ કરશે ?

(b) જો ઢાળની સપાટીનો કોણ વધારીને $\alpha > \theta$ કરીએ, તો બૉક્સ પર સમતલ પર નીચે તરફ લાગતું બળ કેટલું હશે ?

(c) બૉક્સ સ્થિર રહે અથવા just ઉપર તરફ નિયમિત ઝડપથી ગતિ કરે તે માટે ઢાળની સપાટીને સમાંતર ઉપર તરફ લગાડવું પડતું જરૂરી બળ કેટલું હશે ?

(d) બૉક્સને a જેટલા પ્રવેગથી સપાટી પર ઉપર તરફ ગતિ કરાવવા ઢાળની સપાટીને સમાંતર કેટલું બળ જરૂરી છે ?

5.42 2000 kg દળનું કોઈ હેલિકૉપ્ટર 15 ms^{-2} ના શિરોલંબ પ્રવેગ સાથે ઉપર ચઢે છે. મુસાફરો અને તેના ચાલકનું દળ 500 kg છે. નીચેના કિસ્સાઓમાં મૂલ્યો અને દિશા દર્શાવો. (g = 10 ms^{-2} લો.)

(a) ચાલક અને મુસાફર દ્વારા હેલિકૉપ્ટરના તળિયા પર લાગતું બળ

(b) હેલિકૉપ્ટરના રોટર દ્વારા આજુબાજુની હવા પર લાગતું બળ

(c) આજુબાજુની હવાને લીધે હેલિકૉપ્ટર પર લાગતું બળ