සාපේක්ෂ ත්වරණය ගම්‍යතාවය

(1) කේන්ද්‍රික හරස්කඩ C හිදී සෘජුකෝණිය වූ ABC ත්‍රිකෝණයක් වන සුමට කුඤ්ඤයක් AB අයත් මුහුණත සුමට තිරස් තලයක පිහිටන සේ නිසලතාවෙන් පවතී. නිසලතාවෙන් නිදහස් කරනු ලබන අංශුවක් CA හි මුළු දිග සර්පණය කිරීමට t_1 කාලයක් ගනී. CB සඳහා අනුරූප කාලය t_2 ය. කුඤ්ඤයේ ස්කන්ධය අංශුමය ස්කන්ධය මෙන් n ගුණයක් නම්, $\left(\frac{t_1}{t_2}\right)^2 = \frac{n+\sin^2 A}{n+\cos^2 A}$ කොට^{2}A බව පෙන්වන්න. කුඤ්ඤය අචලව තබන විට $\frac{T_2}{T_1} =$ ටැන් A බව අපෝහනය කරන්න. මෙහි T_1හා T_2 පිළිවෙලින් CA හා CB දිගේ පහතට සර්පණය කිරීමට අංශුව ගන්නා කාලයන් වේ.

(1975)

(2) පිළිවෙළින් v_1 හා v_2 වූ ප්‍රවේගවලින් ස්කන්ධය m_1 හා m_2 වූ අංශු දෙකක් සරල රේඛාවක චලනය වේ. මුළු චාලක ශක්තිය E වන අතර මුළු ගම්‍යතාව P වේ. $E - \frac{P^2}{2(m_1+m_2)} = \frac{1}{2}\frac{m_1 m_2}{m_1+m_2}(v_2-v_1)^2$ බව පෙන්වන්න. තිරස් පොළොවක් මත නිදහසේ චාංගු විය හැකි ස්කන්ධය m_2 වූ තුවක්කුවකින් ස්කන්ධය m_1 වූ උණ්ඩයක් තිරස්ව පිට කරනු ලැබේ. පිපිරීමෙන් ඇති කෙරෙන මුළු චාලක ශක්තිය E වේ. උණ්ඩයේ ආරම්භක ප්‍රවේගය $\left\{\frac{2m_2 E}{P_1(m_1+m_2)}\right\}^{\frac{1}{2}}$ බව සාධනය කරන්න. මෙය නිරවද්‍ය සූත්‍රයක්ද? තේරුම් කරන්න.

(1976)

(3) ස්කන්ධය M වූ ඒකාකාර ඝනකයකට එහි එක් එක් මුහුණතක් සුමට තිරස් මේසයක් හා ස්පර්ශ වෙමින් සර්පණය වීමට නිදහස ඇත. ඝනකය තුළින් සුමට ABC උමගක් සිදුරු කර තිබේ. උමග මධ්‍යම සිරස් හරස්කඩ තලයේ පිහිටන අතර A හා C කෙළවරවල් ඝනකයේ ප්‍රතිවිරුද්ධ මුහුනත්වල එකම තිරස් මට්ටමේ පිහිටයි. A හා C හි දී උමගට ඇති ස්පර්ශකය ද තිරස්ය. ස්කන්ධය m වූ අංශුවක් u ප්‍රවේගයකින් A සිට තලය තුළට ප්‍රක්ෂේපණය කරනු ලැබේ. අංශුව v ප්‍රවේගයකින් C කෙළවරින් පිට වේ. ශක්ති හා ගම්‍යතා සංස්ථිති මූලධර්ම මගින් v සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබාගන්න. v සඳහා ලැබෙන අගයන් දෙකින් නිවැරදි අගය කුමක් ද? ඔබේ තේරීම සත්‍යාපනය කරන්න. (1976)

(4) පිළිවෙළින් M ද m ද යන ස්කන්ධ ඇති A,B අංශු දෙක සුමට කප්පියක් උඩින් යන අප්‍රත්‍යස්ථ තන්තුවක් මගින් සම්බන්ධ කර ඇත. ආරම්භයේ දී සුමට තිරස් මේසයක් මත නිශ්චලතාවේ A තිබෙන අතර මේසයේ සිට h උසෙක B එල්ලෙමින් තිබෙයි. ඉන්පසු තව අමතර H උසකට B ඔසවා වැටෙන්නට සලසනු ලැබෙයි. $\left(\frac{m^2}{M^2-m^2}\right)H < h$ නම් මේසය තෙක් පහළට B නොපැමිණෙන බව පෙන්වන්න. $\left(\frac{m^2}{M^2-m^2}\right)H \geq h$ නම් චලිතයේ දී $\frac{M}{(M+m)^2}\{2(M+m)h + mH\}$ නම් උපරිම උසකට A නගින බව පෙන්වන්න. (1977)

(5) M ස්කන්ධය ද α කෝණය ද ඇති කුඤ්ඤයක් එහි උඩු මුහුණත තිරස් වන සේ α කෝණයෙන් යුත් සුමට අචල ආනත තලයක් මත තබනු ලැබෙයි. මේ පද්ධතිය ආරම්භයේ දී නිශ්චලතාවෙහි තබා තිබෙයි. m ස්කන්ධය ඇති අංශුවක් කුඤ්ඤයේ සුමට තිරස් උඩු මුහුණත මත තබනු ලැබෙයි. කුඤ්ඤයේත් අංශුවේත් ත්වරණ සොයන්න. කුඤ්ඤයත් තලයත් අතර ප්‍රතික්‍රියාව $\frac{M(M+m)g\cos\alpha}{M+m\sin^2\alpha}$ බව පෙන්වන්න. අවකාශයෙහි අංශුවේ පෙත කවරේ ද? (1980)

(6) ප්‍රිස්මයක කේන්ද්‍රික හරස්කඩ ABC ත්‍රිකෝණයකි. $\angle ACB = \frac{\pi}{2}$ ද $\angle CAB = \alpha\left(> \frac{\pi}{4}\right)$ ද AB = a ද වේ. M ස්කන්ධයෙන් යුත් ප්‍රිස්මය එහි AB පෘෂ්ඨය සුමට තිරස් මේසයක් සමග ස්පර්ශ වන සේ නිශ්චලතාවෙහි පවතී. එක එකක ස්කන්ධය m වූ සමාන අංශු දෙකක් උසම C ලක්ෂ්‍යයෙහි තබා ප්‍රිස්මයේ CA,CB සුමට පාද දිගේ පහළට රූටා යන්නට (සර්පණය වන්නට) සලසනු ලැබේ. ප්‍රිස්මය $\sqrt{\frac{2a}{g}\cot\alpha}$ කාලයක් තුළ නිශ්චලතාවයෙහි පවතින බව ද ඉන්පසුව $\frac{mg\sin\alpha\cos\alpha}{M+m\cos^2\alpha}$ ත්වරණයකින් චලනය වන බව ද පෙන්වන්න. (1981)

(7) M ස්කන්ධයක් හා **α** බෑවුමක් ඇති සුමට ABC කුඤ්ඤයක් සුමට තිරස් මේසයක් මත චලනය වීමට නිදහසේ පවතී. m ස්කන්ධය ඇති අංශුවක් AC ආනත මුහුණත මත තබා සෙමින් මුදාහැරිය විට අවකාශයෙහි එහි පෙත තිරස්ත් සමග M වැන් $\theta = (M+m)$ වැන් **α** යන්නෙන් දක්වෙන නියත θ කෝණයක් සාදන බව පෙන්වන්න. (1981)

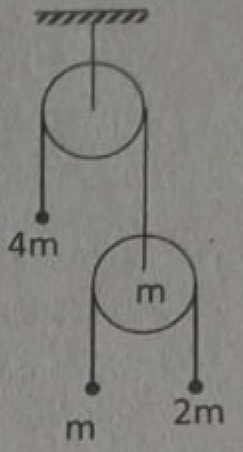
(8) ස්කන්ධ m සහ M (> m) වූ අංශු දෙකක් අචල සුමට කප්පියක් වටා යන සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවකින් සම්බන්ධ කර ඇත. අචල සුමට තිරස් අප්‍රත්‍යාස්ථ මෙසයකින් M හි චලිතය අවහිර කරනු ලැබ ඇති අතර මෙසය මත M ඝට්ටනය විය හැක. මෙසයට ඉහළින් H උසක M අල්වා තබා පද්ධතිය නිශ්චලතාවේ සිට මුදාහරිනු ලැබේ. M ක්ෂණික නිශ්චලතාවට එළඹෙන අනුයාත උස පොදු අනුපාතය $\left(\frac{m}{M+m}\right)^2$ වූ ගුණෝත්තර ශ්‍රේණියක් සාදන බව පෙන්වන්න. ඒ නයින්, M ගමන් කරන මුළු දුර $H\left[\frac{(M+m)^2+m^2}{(M+m)^5-m^2}\right]$ බව පෙන්වන්න. (1984)

(9) M ස්කන්ධයෙන් හා දී ඇති H ගැඹුරින් යුතු බාල්දියක් සැහැල්ලු සුමට කප්පියක් උඩින් වැටී ඇති සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක් මඟින් **M + m** ස්කන්ධයෙන් යුතු ප්‍රතිතෝලකයකට ඈඳා තිබේ. **m** ස්කන්ධයෙන් යුතු මැඩියෙක් බාල්දියේ පතුළෙහි හරි මැද හිඳගෙන සිටිද්දී පද්ධතිය නිශ්චලව පවතී. මැඩියා බාල්දියේ කට මට්ටමට යන්තමින් එළැඹෙන පරිදි සිරස් ලෙස උඩ පනියි. ඌ නැවතත් බාල්දියේ පතුළ වෙත පැමිණීමට පෙර ගත වන කාලය $2\sqrt{\frac{H}{g}\left(\frac{2M+m}{M+m}\right)}$ බව පෙන්වන්න. අවකාශය තුළ මැඩියා නැගි නිරපේක්ෂ උස $\frac{H}{2}\left(\frac{2M+m}{M+m}\right)$ බව ද දක්වන්න. (1985)

(10) M ස්කන්ධයෙන් යුත් සුමට කුඤ්ඤයක කේන්ද්‍රික හරස්කඩ ABC ත්‍රිකෝණයකි. මෙහි $A\hat{C}B = \frac{\pi}{2}$, $C\hat{A}B = \alpha$ වේ. මෙම කුඤ්ඤය සුමට තිරස් මෙසයක් මත AB සමඟ ස්පර්ශ වෙමින් නිශ්චලතාවේ වෙයි. එක එකක ස්කන්ධය m වූ P, Q අංශු දෙකක් පිළිවෙලින් CA හා CB දිගේ නිදැල්ලේ සර්පණය වන සේ තබා ඇත. කුඤ්ඤයේ ත්වරණය සොයන්න. C හි දී සවිකරන ලද සැහැල්ලු කප්පියක් උඩින් වැටුණු සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක් මඟින් P හා Q සම්බන්ධ කරනු ලැබේ. එවිට කුඤ්ඤයේ ත්වරණය $\frac{mg\cos 2\alpha}{2M+3m-m\sin 2\alpha}$ බව පෙන්වන්න. (1986)

(11) m ස්කන්ධයෙන් යුතු ABC බටයක් B හිදී සෘජුකෝණික වන සේ නවා ඇත. AB කොටස තිරස් වන අතර, එය අචල මුදු දෙකක් තුළින් නිදැල්ලේ සර්පනය වේ. BC කොටස සිරස් ය. එක එකක ස්කන්ධය m වන P, Q අංශු දෙකක් AB, BC තුළ ඝර්ෂණයෙන් තොරව චලනය වන අතර, ඒවා B හි වන නොගිණිය හැකි ස්කන්ධයෙන් යුත් සුමට කප්පියක් උඩින් වැටුණු අවිතන්‍ය තන්තුවකින් එකට ඈඳා ඇත. ඉක්බිති මෙම පද්ධතිය නිශ්චලතාවයේ සිට මුදා හරිනු ලැබේ. Q අංශුව එහි ආරම්භක පිහිටීමේ සිට y දුරක් වැටුණු පසු එහි ප්‍රවේගයේ සිරස් සංරචකය $\dot{y}$, $\dot{y}^2 = \frac{6gy}{5}$ යන්නෙන් දක්වෙන බව ගම්‍යතා සංස්ථිති මූලධර්මයත් ශක්ති සංස්ථිති මූලධර්මයත් භාවිත කර පෙන්වන්න. එමගින් හෝ අන් ක්‍රමයකින් Q හි ත්වරණයේ සංරචක සොයන්න. තන්තුවේ ආතතිය සොයා Q අංශුවත්, බටයත් අතර ප්‍රතික්‍රියාව $\frac{mg}{5}$ බව පෙන්වන්න. (1986)

(12) සැහැල්ලු ලනුවක් මගින් සැහැල්ලු සුමට කප්පියක් සිලිමෙන් එල්ලා තිබෙයි. මෙම කප්පිය උඩින් යැවූ සැහැල්ලු අප්‍රත්‍යාස්ථ තන්තුවෙක එක් කෙළවරකට 4m ස්කන්ධයෙන් යුත් අංශුවක් ඈඳා ඇති අතර අනෙක් කෙළවරෙහි m ස්කන්ධයෙන් යුත් දෙවැනි සුමට කප්පියක් ඈඳා ඇත. දෙවැනි කප්පිය උඩින් යැවූ සැහැල්ලු අප්‍රත්‍යාස්ථ තවත් තන්තුවෙක එක් කෙළවරක m ස්කන්ධක් ද අනෙක් කෙළවරෙහි 2m ස්කන්ධක් ද එල්ලා තිබෙයි. ආරම්භයේ දී රූප සටහනෙන් දැක්වෙන ආකාරයට පද්ධතිය නිශ්චලතාවෙන් තබා ඉන්පසු මුදා හරිනු ලැබේ. වඩාම බර අංශුව $\frac{g}{23}$ ත්වරණයෙන් පහත බසින බව පෙන්වා අනෙකුත් අංශුවල ත්වරණ සොයන්න. සිලිම මත ඇදිල්ල ද සොයන්න.



(1988)

(13) තිරස් සුමට මේසයක් මත සිටුවා ඇති කුඤ්ඤයක සුමට බෑවුම් මුහුණත සමඟ ස්කන්ධය m වන අංශුවක් ස්පර්ශව පවතී. කුඤ්ඤයේ ස්කන්ධය M වන අතර බෑවුම් මුහුණත තිරසට α කෝණයකින් ආනත වේ. පද්ධතිය නිශ්චලතාවේ සිට මුදාහරි නම් කුඤ්ඤයේ ත්වරණය $\frac{mg\sin\alpha\cos\alpha}{M+m\sin^2\alpha}$ බව පෙන්වන්න. කුඤ්ඤයේ මුහුණත ඔස්සේ S දුරක් අංශුව චලනය වන කාලය තුළ දී කුඤ්ඤය d දුරක් චලනය වේ නම් $\left(1+\frac{M}{m}\right)d = s\cos\alpha$ බව පෙන්වන්න. කුඤ්ඤය සහ මේසය අතර ප්‍රතික්‍රියාව $\frac{M(M+m)g}{M+m\sin^2\alpha}$ බව ද පෙන්වන්න.

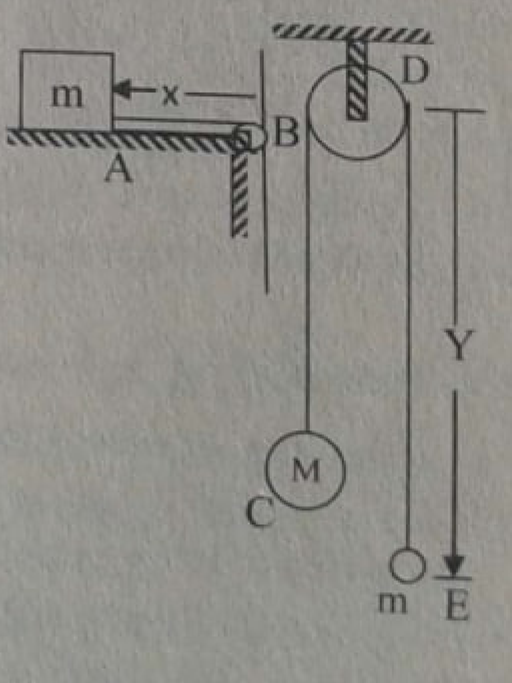
(1989)

(14) α සහිත සුමට කුඤ්ඤයක් තිරස් මේසයක් මත පිහිටයි. එම කුඤ්ඤයේ ආනත මුහුණතේ පාමුල අංශුවක් තිබෙයි. F නියත ත්වරණයක් සහිතව කුඤ්ඤය මේසය දිගේ චලනය වීමට සළස්වනු ලැබේ. $F > g\tan\alpha$ නම්, අංශුව කුඤ්ඤයේ ආනත මුහුණත දිගේ ඉහළ නගින බව ඔප්පු කරන්න. කුඤ්ඤය මේ අන්දමට T කාලයක් චලනය වී ඉන්පසු නියත ප්‍රවේගයකින් චලනය වෙයි.

$T = \left[\frac{2gh\sec\alpha}{F(F\cos\alpha - g\sin\alpha)}\right]^{\frac{1}{2}}$ නම් අංශුව තලය දිගේ h සිරස් උසකට යම්තම් ලඟාවන බව පෙන්වන්න.

(1990)

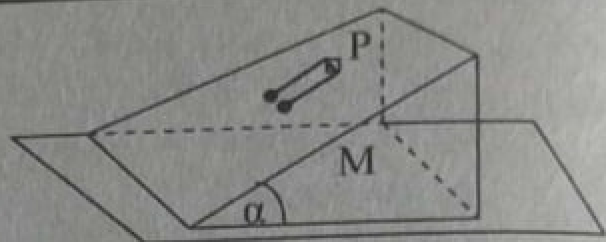
(15) ඉහත රූප සටහනින් නිරූපණය වන්නේ අචල සුමට තිරස් මේසයක් මත වන m ස්කන්ධයෙන් යුත් A වස්තුවක් m' ස්කන්ධයෙන් යුත් E අංශුවක් යා කෙරෙන ABCDE ලුහු අවිතන්‍ය තන්තුව සමඟ කුඩා කප්පිවල සැකසුමකි. B හා D යන අචල සුමට කප්පි උඩින් තන්තුව යවා ඇත. C යනු තන්තුවේ කොටස් දෙක මගින් දරා සිටින ස්කන්ධය M වන චල සුමට කප්පියකි. තන්තුවේ AB කොටස තිරස් වන අතර BC,CD හා DE කොටස් සිරස්ය. t කාලයේ දී පිළිවෙලින් AB හා DE කොටස්වල දිග x ද y ද නම් m,m' හා M ස්කන්ධ සඳහා චලිත සමීකරණ ලියා දක්වන්න.



තන්තුවේ T ආතතිය $T\left[\frac{4}{M}+\frac{1}{m}+\frac{1}{m'}\right] = 3g$ යන්නෙන් ලැබෙන බව අපෝහනය කරන්න. ඒ නයින්, $\frac{2}{M} = \frac{1}{m}+\frac{1}{m'}$ නම්, C කප්පිය ස්ථාවර ව පවතින බව පෙන්වන්න.

(1991)

(16) α ආනතියෙන් යුත් සුමට කුඤ්ඤයක් සුමට තිරස් මේසයක් මත තබා තිබෙයි. දෙකෙළවර m හා m′ (m > m′) ස්කන්ධ ඈඳූ 2ℓ දිගැති ලුහු අවිතන්‍ය තන්තුවක් කුඤ්ඤයේ ඉහළ ආනත මුහුණතින් නෙරා තිබෙන කුඩා සුමට P නාදත්තක් වටා යවා ඇත. අංශු කුඤ්ඤයේ මුහුණත සමග ස්පර්ශ වෙමින් පවතියි. ආරම්භයේ දී අංශු එකක් අනෙකට ආසන්නව ද නාදත්තේ සිට ℓ දුරකින් පිහිටන පරිදි ද තබා තිබෙයි. තන්තුවේ එක් එක් කොටස නොබුරුල්ව ද ආනත මුහුණතේ උපරිම බෑවුම් රේඛාවක ද පිහිටා ඇත. බරින් අඩු m′ අංශුව P නාදැත්ත වෙතට ඒමට පෙර කුඤ්ඤයේ ත්වරණය $\frac{(m-m')^2 g\sin\alpha\cos\alpha}{M(m+m')+4mm'+(m-m')^2\sin^2\alpha}$ බව සාධනය කරන්න. මෙහි M යනු කුඤ්ඤයේ ස්කන්ධය යි. (P නාදත්තේ සිට කුඤ්ඤයේ පහළ දාරය තෙක් දුර 2ℓ ට වැඩි බව උපකල්පන කළ යුතු ය.) බරින් අඩු අංශුව නාදැත්ත වෙත පැමිණෙන විට කුඤ්ඤය $\frac{\ell(m-m')\cos\alpha}{M+m+m'}$ දුරක් මේසය මත ගමන් කර ඇති බව අපෝහනය කරන්න. (1992)



(17) M ස්කන්ධයෙන් හා $\alpha\left(<\frac{\pi}{2}\right)$ ආනතියෙන් යුත් කුඤ්ඤයක් රළු තිරස් තලයක තබා ඇත. මෙහි ඝර්ෂණ සංගුණකය μ වේ. m ($\geq$ M) ස්කන්ධයෙන් යුත් සුමට අංශුවක් වැඩිතම බෑවුම් රේඛාව ඔස්සේ කුඤ්ඤයේ මුහුණතෙහි කෙළින්ම ඉහළට V ප්‍රවේගයෙන් ප්‍රක්ෂේපණය කරනු ලැබේ. කුඤ්ඤය චලනය වෙයි නම්, එහි ත්වරණය $\left[\frac{m\cos\alpha\sin(\alpha-\lambda)-M\sin\lambda}{m\sin\alpha\sin(\alpha-\lambda)+M\cos\lambda}\right]g$ බව පෙන්වන්න. මෙහි $\mu=\tan\lambda\ 0\leq\lambda<\alpha$ ද වෙයි. අංශුව ප්‍රක්ෂේපණ ලක්ෂ්‍යය වෙත ආපසු ඒමට ගන්නා කාලය ද සොයන්න. (1993)

(18) M ස්කන්ධයෙන් ද h උසින් ද $\alpha\left(<\frac{\pi}{2}\right)$ ආනතියෙන් ද යුත් කුඤ්ඤයකට ආරෝහකයක (ඔසොවනක) විශාල සුමට තිරස් බිමක් මත එහි දාරයට ලම්බ දිශාවක් ඔස්සේ චලනය වීමට නිදහස ඇත. ආරෝහකය a නියත ත්වරණයෙන් ඉහළ නගියි. kM ($k\geq 1$) ස්කන්ධයෙන් යුත් අංශුවක් කුඤ්ඤයේ පහළ දාරයෙන් ආරම්භ කර එහි මුහුණත දිගේ ඉහළට ප්‍රක්ෂේපණය කෙරෙන්නේ V ප්‍රවේගයෙනි. අංශුවේ චලිතය සිදුවන්නේ කුඤ්ඤයේ ආනත මුහුණතේ වැඩිතම බෑවුම් රේඛාව ඔස්සේ යැයි උපකල්පනය කරමින් ඕනෑම වේලාවක දී කකුඤ්ඤයත් අංශුවත් අතර R ප්‍රතික්‍රියාව $R=\frac{kM(g+a)\cos\alpha}{1+k\sin^2\alpha}$ යන්නෙන් ලැබෙන බව පෙන්වන්න. $V>\left[\frac{2(1+k)(g+a)h}{1+k\sin^2\alpha}\right]^{\frac{1}{2}}$ නම් අංශු ප්‍රක්ෂේපණ ලක්ෂ්‍යයට ආපසු පැමිණෙන්නේ නැති බව සාධනය කරන්න. ඕනෑම වේලාවක දී කුඤ්ඤයත් ආරෝහකයේ බිමත් අතර ප්‍රතික්‍රියාව කිමෙක් ද? (1995)

(19) ස්කන්ධය M හා ආනතිය $\alpha\left(<\frac{\pi}{2}\right)$ වන කුඤ්ඤයක් ඝර්ෂණ සංගුණකය $\mu(<\tan\alpha)$ වන රළු තිරස් තලයක් තබා ඇත. ස්කන්ධය kM ($k\geq 1$) වන සුමට අංශුවක් කුඤ්ඤයේ මුහුණතේ මත වැඩිතම බෑවුම් රේඛාව දිගේ V ප්‍රවේගයකින් උඩු අතට ප්‍රක්ෂේප කරනු ලැබේ. කුඤ්ඤය චලනය වෙයි නම්, ඕනෑම මොහොතක අංශුව හා කුඤ්ඤය අතර ප්‍රතික්‍රියාව $\frac{kMg(\cos\alpha+\mu\sin\alpha)}{1+k\sin^2\alpha-\mu k\sin\alpha\cos\alpha}$ බව පෙන්වන්න. T කාලයක දී අංශුව ප්‍රක්ෂේපණ ලක්ෂ්‍යය වෙත ආපසු පැමිණෙන්නේ නම්, μ සොයන්න. $\mu=\frac{1}{2}\tan\alpha$ නම්, $T\geq\frac{4\sqrt{2}V}{g}\left[\frac{1}{k^{\frac{1}{2}}}+\frac{1}{k^{\frac{1}{2}}}\right]^{-1}$ බව අපෝහනය කරන්න. (1997)

(20) 4m ස්කන්ධයෙන් ද $\alpha\left(<\frac{\pi}{2}\right)$ ආනතියෙන් යුත් කුඤ්ඤයක් සුමට තිරස් මේසයක් මත තිබෙයි. පිළිවෙලින් 2m හා m ස්කන්ධයෙන් යුත් A හා B සුමට අංශු දෙකක් දෙකෙළවරට ඈඳි දිග 2ℓ වූ ලුහු අවිතන්‍ය තන්තුවක් කුඤ්ඤයේ ආනත උඩත් මුහුණතෙන් උඩු අතට නෙරා ගිය P කුඩා සුමට නාදැත්තක් වටා යයි. අංශු කුඤ්ඤයේ මුහුණත සමග ස්පර්ශව තිබෙයි. ආරම්භයේ දී අංශු එකක් අනෙකට ආසන්නව නාදැත්තේ සිට l දුරකින් ද තන්තුවේ එක් එක් කොටස නොබුරුල් ව හා ආනත මුහුණතේ වැඩිතම බෑවුම් රේඛාව මත ද නාදැත්ත මේසයේ සිට $h(>2l\sin\alpha)$ උසකින් ද තිබෙන සේ පිහිටා ඇත. B අංශුව P නාදැත්ත වෙත පැමිණීමට පෙර කුඤ්ඤයේ F ත්වරණය $F=\frac{g\sin 2\alpha}{41-\cos 2\alpha}$ මගින් ලැබෙන බව පෙන්වන්න. ඒ නයින් F හි උපරිම අගය $\frac{g}{4\sqrt{105}}$ බව පෙන්වන්න. F උපරිම අගය ගතහොත් නාදැත්ත වෙත ඒමට B අංශුව ගන්නා කාලය සොයන්න.
(1998)

(21) රේඛීය ගම්‍යතා සංස්ථිති මූලධර්මය සහ යාන්ත්‍රික ශක්ති සංස්ථිති මූලධර්මය ප්‍රකාශ කරන්න. ස්කන්ධය m වූ අංශුවක් ස්කන්ධය M සහ ආනතිය α වූ සුමට කුඤ්ඤයක ආනත තලය දිගේ පහළට සර්පණය වන අතර කුඤ්ඤයට සුමට තිරස් මේසයක් මත චලනය වීමට නිදහස ඇත. ආරම්භයේ දී පද්ධතිය නිශ්චලතාවයේ පවතී. කුඤ්ඤයට සාපේක්ෂව අංශුවේ v වේගය, $V^2=\frac{2(M+m)g\,x\sin\alpha}{M+m\sin^2\alpha}$ මගින් දෙනු ලබන බව පෙන්වීමට ඉහත සංස්ථිති නියම යොදන්න. මෙහි x යනු කුඤ්ඤයට සාපේක්ෂව අංශුව චලනය වී ඇති දුරයි. ඒ නයින් හෝ අන් ක්‍රමයකින් හෝ, කුඤ්ඤයට සාපේක්ෂව අංශුවේ ත්වරණය සොයා ආරම්භක නිශ්චල පිහිටීමේ සිට කුඤ්ඤය ගමන් කර ඇති දුර $\frac{mx\cos\alpha}{M+m}$ බව පෙන්වන්න. (1999)

(22) ස්කන්ධය M වූ R අංශුවක් සුමට තිරස් සෘජුකෝණාස්‍රාකාර මේසයක් මත නිශ්චලව ඇත. එය සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තු දෙකකින් ස්කන්ධ පිළිවෙලින් $m, m'(m'>m)$ වූ P,Q අංශු දෙකකට ඈඳා ඇත. මේසයේ දාර දෙකක සවිකළ LN කුඩා සුමට කප්පි දෙකක් උඩින් තන්තු යමින් P,Q අංශු සිරස්ව එල්ලෙන අතර LRN රේඛාව මේසයේ සම්මුඛ පැති දෙකකට සමාන්තර වෙයි. තන්තු නොබුරුල්ව තිබිය දී පද්ධතිය නිශ්චලතාවයේ සිට මුදාහරිනු ලැබේ. Q අංශුව x දුරක් චලනය වීමෙන් අනතුරුව අප්‍රත්‍යස්ථ ගෙබිමක් සමග ගැටේ. P අංශුව ඉහල නගින අතිරේක y දුර, $y=\frac{(M+m)(m'-m)x}{m(M+m+m')}$ මගින් දෙනු ලබන බව පෙන්වන්න. P වැටීම නිසා Q නැවත ගැස්සී චලනය වීමට පටන්ගත් පසු එය ඉහල නගින දුර $\left(\frac{M+m}{M+m+m'}\right)^2 x$ බව තව දුරටත් පෙන්වන්න. (P, Q, R අංශු කිසිවක් කප්පි සමග නොගැටෙන බව උපකල්පනය කෙරේ.) (2000)

(23) ස්කන්ධය M වූ හිම ක්‍රීඩකයෙක් සුමට විශාල තිරස් හිම තහඩුවක් මත සිටගෙන නිශ්චලව සිටී. එක එකක ස්කන්ධය m බැගින් වූ බර ගෝලාකාර කුඩා බෝල දෙකක් ඔහු අත ඇත.

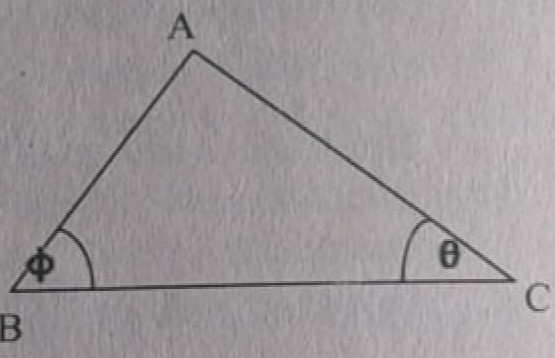
i) හිම ක්‍රීඩකයා මෙම බෝල දෙක සමගාමීව තිරස් දිශාවකට u සාපේක්ෂ ප්‍රවේගයක් සහිතව විසි කරයි. හිම ක්‍රීඩකයා ලබාගන්නා ප්‍රවේගයත් ඔහු විසින් වැය කරන ලද ශක්තියත් සොයන්න.

ii) හිම ක්‍රීඩකයා මෙම බෝල දෙක එක් එක් අවස්ථාවේ දී u සාපේක්ෂ ප්‍රවේගයක් සහිතව එකම තිරස් දිශාවකට අනුයාතව විසි කරයි. හිම ක්‍රීඩකයා ලබාගන්නා ප්‍රවේගය $\frac{(2M+3m)mu}{(M+2m)(M-m)}$ බවත් ඔහු විසින් වැය කරන ලද ශක්තිය $\frac{1}{2}\left[\frac{(2M^2+4Mm+m^2)}{(M+m)(M+2m)}\right]mu^2$ බවත් පෙන්වන්න. (1997)

(24) ස්කන්ධය M සහ කෝණය α වූ සුමට කුඤ්ඤයක් තිරසට ආනතිය α වූ අචල සුමට තලයක් තබා ඇත්තේ කුඤ්ඤයෙහි උඩත් මුහුණත තිරස් වන පරිදිය. මෙම තිරස් මුහුණත මත ස්කන්ධය m වූ අංශුවක් තබා පද්ධතිය නිශ්චලතාවයේ සිට මුදා හරිනු ලැබේ. අංශුවේ සහ කුඤ්ඤයේ ත්වරණ නිර්ණය කිරීම සඳහා චලිත සමීකරණ ලියා දක්වන්න. අංශුවේ ත්වරණයෙහි විශාලත්වය $\frac{(M+m)g\sin^2\alpha}{M+m\sin^2\alpha}$ බව සාධනය කරන්න. එහි දිශාව කුමක් ද? (2000)

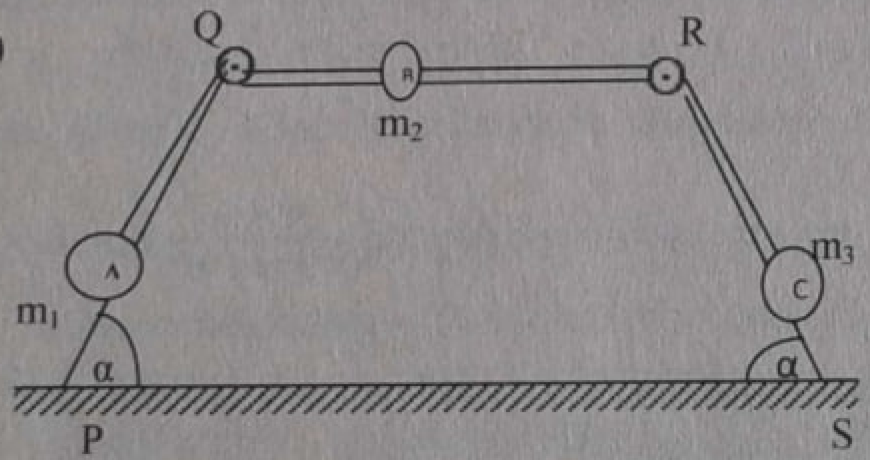
(25) ස්කන්ධය m වූ අංශුවක් ස්ක්නධය M වූ කුඤ්ඤයක තිරසට ආනතිය α වූ සුමට මුහුණතක පහළට ලිස්සා යන අතර කුඤ්ඤයට සුමට තිරස් මේසයක් මත චලනය වීමට නිදහස ඇත. කුඤ්ඤයේ ත්වරණය $\frac{mg\sin\alpha\cos\alpha}{M+m\sin^2\alpha}$ බව පෙන්වා අංශුව සහ කුඤ්ඤය අතර ප්‍රතික්‍රියාව සොයන්න. (2001)

(26) රූප සටහනෙහි දක්වෙන්නේ තිරසට පිළිවෙලින් ϕ සහ $\theta(\sin 2\phi > \sin 2\theta)$ කෝණවලින් ආනත වූ AB සහ AC සුමට මුහුණත් දෙකක් සහිත ස්කන්ධය M වූ කුඤ්ඤයක ABC සිරස් හරස් කඩකි. එක එකෙහි ස්කන්ධය m වූ P සහ Q අංශු දෙකක් පිළිවෙලින් AB සහ AC ඔස්සේ පහළට ලිස්සා යයි. කුඤ්ඤය සවිකොට ඇත්නම් P සහ Q හි ත්වරණ සොයන්න.



කුඤ්ඤය සුමට නම් හා සුමට අචල තිරස් තලයක් මත නිදහසේ චලනය විය හැකි නම් තලයට සාපේක්ෂව කුඤ්ඤයේත් අංශුවලත් ත්වරණ නිර්ණය කිරීම සඳහා සමීකරණ ලියන්න. කුඤ්ඤය $\frac{mg(\sin 2\phi - \sin 2\theta)}{2[M+m(\sin^2\theta+\sin^2\phi)]}$ ත්වරණයකින් චලනය වන බව පෙන්වන්න. $\theta = \phi$ විට කුඤ්ඤය ඒකාකාර ප්‍රවේගයකින් චලනය වන බව පෙන්වා ඒ නයින් හෝ අන් ක්‍රමයකින් හෝ P සහ Q හි ත්වරණ සොයන්න. (2003)

(27)



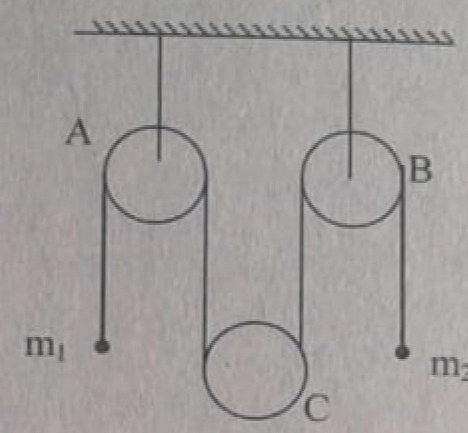
රූප සටහනෙන් ස්කන්ධය M වූ සුමට කොටසක සිරස් හරස්කඩක් දක්වෙයි. මෙහි QR හා PS තිරස් වන අතර PQ හා RS තිරසට α කෝණයකින් ආනත වේ. සුමට ලුහු අප්‍රත්‍යස්ථ තන්තුවක් Q හා R හි කුඩා සුමට කප්පි දෙකක් උඩින් යයි. තන්තුවේ කෙළවරට ස්ක්නධ පිළිවෙලින් m_1 හා m_3 වූ A හා C කුඩා සුමට අංශු දෙකක් ඈඳා ඇත. ස්කනධය m_2 වූ තෙවැනි කුඩා සුමට B අංශුවක් Q හා R අතර දී තන්තුවට ඈඳා ඇත. කොටයට සුමට තිරස් තලයක නිදහසේ චලනය විය හැකිය. තලයට සාපේක්ෂ ව කොටයේ ත්වරණය කොටයට සාපේක්ෂව අංශුවල ත්වරණය සහ තන්තුවේ AB හා BC කොටස්වල ආතති නිර්ණය කිරීම සඳහා සමීකරණ ලියා දක්වන්න.

B අංශුවේ ස්කන්ධය නොගිණිය හැකි නම් තන්තුවේ AB හා BC කොටස් දෙකෙහි ආතති එකම බව පෙන්වන්න. වැඩි දුරටත් කොටයේ ස්කන්ධය ද නොගිණිය හැකි නම් A හා C මත කොටයේ ප්‍රතික්‍රියාවන්හි විශාලත්ව එක එකක් $\frac{2m_1m_2}{m_1+m_2}g\cos\alpha$ ට සමාන බව පෙන්වන්න.

(2004)

(28) ස්කන්ධ පිළිවෙලින් M_1 හා M_2 වූ A හා B සුමට කප්පි දෙකක් සිරස් ලුහු දඬු දෙකක් මගින් සීලිමකට සවිකර ඇත. රූපයෙහි දක්වෙන පරිදි ලුහු අප්‍රත්‍යාස්ථ තන්තුවක් A,B හා ස්කන්ධය M_3 වූ චලනය කළ හැකි සුමට C කප්පියක් වටා යන අතර තන්තුවෙහි දෙකෙළවරට m_1 හා m_2 ස්කන්ධ සහිත අංශු දෙකක් ඈඳා ඇත. තන්තුවෙහි ආතතිය $\frac{4m_1m_2M_3g}{4m_1m_2+M_3(m_1m_2)}$ බව පෙන්වා පද්ධතිය මගින් සීලිම මත ඇති කෙරෙන බලය සොයන්න.

(2005)



(29) ස්කන්ධය M වූ සුමට කුඤ්ඤයක් සුමට තිරස් මේසයක් මත නිසලව ඇත. ආරම්භයේ දී එහි තිරසට ආනතිය α වූ තලය මත ස්කන්ධය m වූ අංශුවක් සීරුවෙන් තබනු ලැබේ. ගම්‍යතා සංස්ථිති මූලධර්මය භාවිතයෙන් හෝ අන් ක්‍රමයකින් හෝ කුඤ්ඤයට සාපේක්ෂව v ප්‍රවේගයක් අංශුව ලබාගන්නා විට කුඤ්ඤයේ ප්‍රවේගය $\frac{mv\cos\alpha}{M+m}$ බව පෙන්වන්න. මෙම මොහොතේ දී කුඤ්ඤයට සවිකර ඇති අප්‍රත්‍යාස්ථ බාධකයක ගැටී අංශුව කුඤ්ඤයට සාපේක්ෂව නිශ්චලතාවට පැමිණෙයි නම්, කුඤ්ඤයේ ප්‍රවේගයත් මේසය මත ආවේගයත් සොයන්න.

(2006)

(30) සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක් සෝපානයක සිවිලිමට සවිකරන ලද සැහැල්ලු සුමට කප්පියක් උඩින් යන අතර තන්තුවේ දෙකෙළවර ස්කන්ධ m සහ Km (k > 1) වූ අංශු දරයි. සෝපානය F නියත ත්වරණයකින් සිරස්ව ඉහළට චලනය වීමට සලස්වනු ලබන අතර එම වේලාවේම අංශු නිශ්චලතාවයේ සිට මුදා හරිනු ලැබෙයි. සෝපානයට සාපේක්ෂව එක් එක් අංශුවේ ත්වරණය සොයා තන්තුවේ ආතතිය $\frac{2Km}{K+1}(g+F)$ බව පෙන්වන්න. වඩා බර අංශුව නිශ්චලතාවයෙහි තිබෙන පරිදි F හි අගය සොයන්න.

(2007)

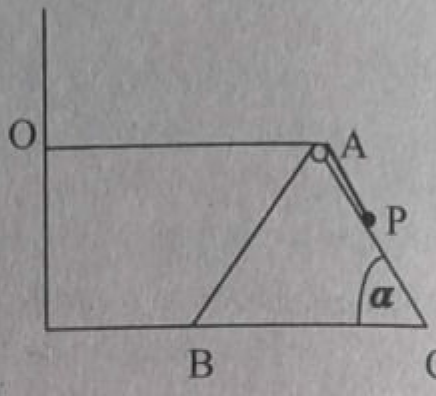
(31) ස්කන්ධය M වූ සුමට කුඤ්ඤයක් සුමට තිරස් මේසයක් මත නිසලව ඇත. ස්කන්ධය m වූ අංශුවක් කුඤ්ඤයෙහි තිරසට α ආනතියක් සහිත මුහුණතක් මත තබා මුහුණතෙහි වැඩිතම බෑවුම් රේඛාවක් දිගේ ඉහළට V ප්‍රවේගයෙන් ප්‍රක්ෂේප කරනු ලැබේ. කුඤ්ඤයේ ත්වරණයෙහි විශාලත්වය සහ කුඤ්ඤයට සාපේක්ෂව අංශුවේ ත්වරණයෙහි විශාලත්වය නියත අනුපාතයකින් යුක්ත වන බව පෙන්වන්න. අංශුව $\frac{2V(M+m\sin^2\alpha)}{(M+m)g\sin\alpha}$ කාලයකට පසුව කුඤ්ඤය මත අංශුවේ ආරම්භක ලක්ෂ්‍යය වෙත ආපසු පැමිණෙන බව තවදුරටත් පෙන්වන්න.

(2008)

(32) ස්කන්ධය 2m වූ සුමට කුඤ්ඤයක ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය ඔස්සේ වූ හරස්කඩ C හි දී සෘජුකෝණී වූ ABC ත්‍රිකෝණයකි. $B\hat{A}C$ කෝණය 60^0 වන පරිදි වූ A ශීර්ෂයෙහි කුඩා සුමට කප්පියක් සවිකර ඇත. සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක් කප්පිය උඩින් යන අතර එහි දෙකෙළවරට ස්කන්ධ පිළිවෙලින් 3m සහ m වූ P සහ Q අංශු ඈඳා ඇත. කුඤ්ඤය එහි BC මුහුණත සුමට තිරස් මේසයක ස්පර්ශ වන පරිදි තබා ඇත.

Q අංශුව AC සිරස් මුහුණත සමග ස්පර්ශ වන පරිදි A ට සිරස්ව පහළින් අල්ලා තබන අතර P අංශුව AB ආනත තලය මත තබා ඇත. දැන් Q නිදහස් කරනු ලැබේ නම්, කුඤ්ඤයේ ත්වරණය $\frac{\sqrt{3}g}{23}$ බව පෙන්වා තන්තුවේ ආතතිය සොයන්න. (2009)

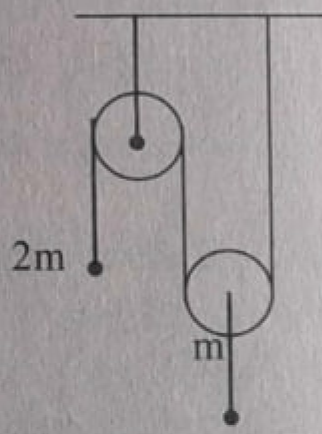
(33) සිරස් බිත්තියක් මත O ලක්ෂ්‍යයකට සම්බන්ධ කර ඇති දිග ℓ වන සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක් BC ඔස්සේ යන මුහුණත තිරස් අචල සුමට බිමක් මත පිහිටි ස්කන්ධය M වූ සුමට කුඤ්ඤයක ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය ඔස්සේ යන ABC ත්‍රිකෝණාකාර සිරස් හරස්කඩෙහි A ශීර්ෂයේ වූ අචල සුමට කප්පියක් මතින් යයි. ස්කන්ධය m වූ P අංශුවක් තන්තුවෙහි අනෙක් කෙළවරට සම්බන්ධ කර ඇති අතර රූප සටහනෙහි පෙන්වා ඇති ආකාරයට OA තිරස් වන පරිදි තන්තුව නොබුරුල්ව තබා ඇත.



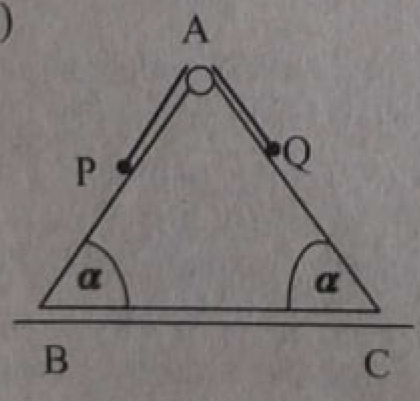
F යනු බිමට සාපේක්ෂව කුඤ්ඤයේ ත්වරණයේ විශාලත්වය ද f යනු කුඤ්ඤයට සාපේක්ෂව P අංශුවේ ත්වරණයේ විශාලත්වය ද නම්, f = F බව පෙන්වන්න. AC තිරසට α කෝණයකින් ආනත නම්, P අංශුව සඳහා AC ඔස්සේ ද පද්ධතිය සඳහා තිරසට ද චලිත සමීකරණ ලියා දක්වන්න. ඒ නයින් හෝ වෙනත් ආකාරයකින් හෝ, $\frac{mg\sin\alpha}{M+2m(1-\cos\alpha)}$ ත්වරණයකින් කුඤ්ඤය බිත්තිය දෙසට චලනය වන බව පෙන්වන්න.

ආරම්භයේ දී සිරස් බිත්තියේ සිට තිරස් d දුරකින් B පිහිටන පරිදි පද්ධතිය නිශ්චලතාවේ පවතී. d ට වඩා PC විශාල නම්, $\sqrt{\frac{2d\{M+2m(1-\cos\alpha)\}}{mg\sin\alpha}}$ කාලයකට පසු $\sqrt{\frac{2dmg\sin\alpha}{M+2m(1-\cos\alpha)}}$ වේගයෙන් B බිත්තියෙහි ගැටෙන බව පෙන්වන්න. බිත්තියෙහි B ගැටීමට මොහොතකට පෙර බිමට සාපේක්ෂව P අංශුවේ වේගය $2\sqrt{\frac{dmg\sin\alpha(1-\cos\alpha)}{M+2m(1-\cos\alpha)}}$ බවත් පෙන්වන්න. (2010)

(34) සුමට අචල කප්පියක් මතින් යන සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක් එක් කෙළවරකින් ස්කන්ධය 2m වූ අංශුවක් දරා සිටී. තන්තුව ස්කන්ධය m වූ අංශුවක් දරා සිටින සැහැල්ලු කප්පියක් යටින් යයි. තන්තුවේ අනෙක් කෙළවර රූප සටහනෙහි පෙන්වා ඇති පරිදි සිවිලිමකට සවිකර ඇත. පද්ධතිය ගුරුත්වය යටතේ නිදහසේ චලනය වෙයි. තන්තුවේ ආතතිය $\frac{2}{3}mg$ බව පෙන්වන්න. (2011)



(35)



ස්කන්ධය 2m වූ සුමට කුඤ්ඤයක ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය ඔස්සේ යන ABC ත්‍රිකෝණාකාර සිරස් හරස්කඩෙහි A ශීර්ෂයේ දී කුඩා සුමට කප්පියක් සවිකර ඇත. BC ඔස්සේ යන මුහුණත අචල සුමට තිරස් මේසයක් මත තබා ඇත. AB සහ AC යනු අදාළ මුහුණත්වල වැඩිතම බෑවුම් රේඛා යැයි ද, $A\hat{B}C = A\hat{C}B = \alpha$ යැයි ද දී ඇත. ස්කන්ධ පිළිවෙලින් m හා $\lambda m (\lambda > 1)$ වූ P හා Q සුමට අංශු දෙකක් සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක දෙකෙළවරට ඈඳා ඇත.

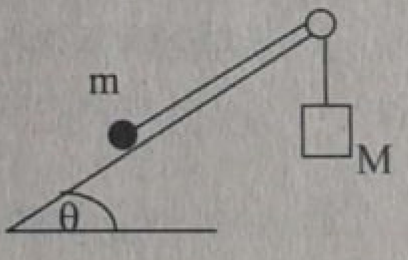
තන්තුව කප්පිය මතින් යන අතර P හා Q අංශු පිළිවෙලින් AB හා AC මත රූප සටහනෙහි පෙන්වා ඇති පරිදි තන්තුව නොබුරුල්ව පවතින සේ තබා ඇත. පද්ධතිය නිසලතාවෙන් මුදා හැරේ. P හා Q අංශු සඳහා පිළිවෙලින් BA හා AC ඔස්සේ ද පද්ධතිය සඳහා තිරසට ද චලිත සමීකරන ලබාගන්න. කුඤ්ඤයට සාපේක්ෂව P හා Q අංශු එක එකක ත්වරණයේ විශාලත්වය $\frac{(\lambda-1)(\lambda+3)g\sin\alpha}{(\lambda+1)[(\lambda+3)-(\lambda+1)\cos^2\alpha]}$ බව පෙන්වන්න.

Q අංශුව C වෙත ළඟාවෙන විට තන්තුව හදිසියේම කැඩී යයි. P අංශුව කප්පිය වෙත ළඟා වී නොමැති බව උපකල්පනය කරමින් තන්තුව කැඩීයාමෙන් මොහොතකට පසු කුඤ්ඤයට සාපේක්ෂව P අංශුවේ ත්වරණයේ විශාලත්වය ලියා දක්වන්න. (2011)

(36) තිරස් පොළොවක සිට මීටර 3 ක් උසකින් පිහිටි සිවිලිමකට සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක එක කෙළවරක් සම්බන්ධ කර ඇත. ස්කන්ධය m වූ අංශුවක් සවිකර ඇති චලනය විය හැකි සැහැල්ලු සුමට P නම් කප්පියක් යටින් ද, සිවිලිමට සම්බන්ධ කර ඇති සැහැල්ලු සුමට කප්පියක් උඩින් ද යවා ඇත. තන්තුවේ අනෙක් කෙළවරට ස්කන්ධය M (>m) වූ Q නම් අංශුවක් සම්බන්ධ කර ඇත. චලනය විය හැකි P කප්පිය හා Q අංශුව පොළොවේ සිට පිළිවෙළින් මීටර $\frac{1}{2}$ ක හා මීටර 1 ක උසින් ද, කප්පි සමග ස්පර්ශ නොවන තන්තු කොටස සිරස්ව ද පිහිටන විට පද්ධතිය නිශ්චලතාවයෙන් මුදා හැරේ.
Q අංශුවේ ත්වරණය හා තන්තුවේ ආතතිය සොයන්න. Q අංශුව තත්පර $\sqrt{\frac{4M+m}{(2M-m)g}}$ කාලයකට පසුව පොළොවට ළඟා වන බව හා P කප්පිය පොළොවේ සිට මීටර $\frac{1}{2}\frac{3M}{4M+m}$ උසකට ඉහළ නගින බව පෙන්වන්න. (2012)

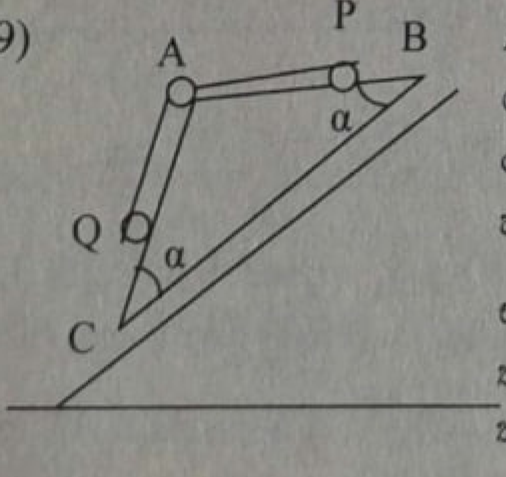
(37) වැඩිතම බෑවුම් රේඛාව තිරසට α කෝණයකින් ආනත බෑවුමක් දිගේ එහි මුදුනේ සිට නිශ්චලතාවයෙන් ස්කන්ධය m වූ අංශුවක් මුදා හැරේ. මුදුනේ සිට d දුරක් පහළට චලනය වීම සඳහා අංශුවට තත්පර එකක් ගත වේ නම්, අංශුවේ චලිතයට එරෙහිව මුදුනේ සිට ගමන් කරන ලද දුර d වන විට, අංශුවේ ප්‍රවේගය ද සොයන්න. (2012)

(38) ස්කන්ධය m වූ අංශුවක් තිරසට ආනතිය α වූ අචල සුමට තලයක් මත නිසලව ඇති අතර එය තලයේ ඉහළම කෙළවරෙහි වූ කුඩා සුමට කප්පියක් මතින් යන සැහැල්ලු අවිතන්‍ය මඟින් නිදහසේ එල්ලෙන M ($M > m\sin\alpha$) ස්කන්ධයකට සම්බන්ධ කර ඇත. රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි M ස්කන්ධය කප්පිය ආසන්නයේ තබා ආනත තලයේ



උපරිම බෑවුම් රේඛාවක් දිගේ තන්තුව තදව පද්ධතිය නිශ්චලතාවයේ සිට මුදාහරිනු ලැබේ. ස්කන්ධය m වූ අංශුව තලය දිගේ ඉහළට d දුරක් චලනය වූ විට එහි වේගය v යන්න $(M + m) v^2 = 2gd (M - m \sin\alpha)$ මඟින් දෙනු ලබන බව පෙන්වන්න.
(2013)

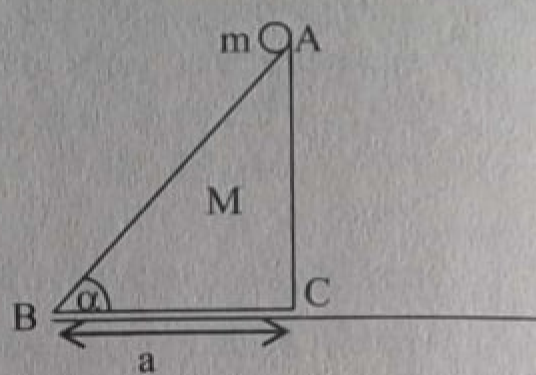
(39)



ABC ත්‍රිකෝණය ස්කන්ධය M වූ ඒකාකාර සුමට කුඤ්ඤයක ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය ඔස්සේ වූ සිරස් හරස්කඩකි. AC හා BC රේඛා අදාළ මුහුණත්වල වැඩිතම බෑවුම් රේඛා වන අතර BA හා AC රේඛා BC සමඟ සමාන $\alpha (0 < \alpha < \frac{\pi}{4})$ කෝණ සාදයි. තිරසට α කෝණයක ආනතියකින් යුතු අචල සුමට තලයක් මත BC අන්තර්ගත මුහුණත ඇතිව ද AB තිරස්ව ද කුඤ්ඤය රූපයේ දැක්වෙන පරිදි තබා ඇත.

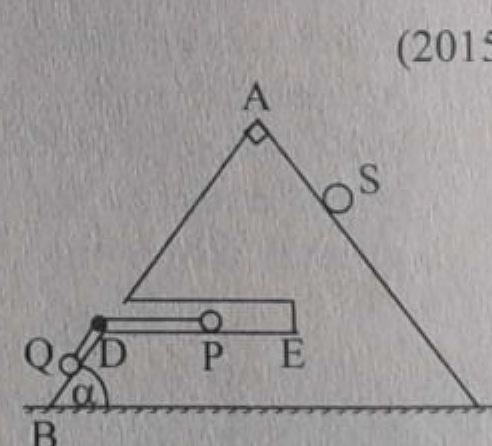
ස්කන්ධ පිළිවෙලින් m_1 හා m_2 වන P හා Q අංශු දෙකක් පිළිවෙලින් AB හා AC මත තබා A ශීර්ෂයෙහි වූ කුඩා සුමට කප්පියක් උඩින් යන සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවකින් සම්බන්ධ කර ඇත. තන්තුව තද ව පද්ධතිය නිශ්චලතාවයෙහි සිට මුදා හරිනු ලැබේ. එක් එක් අංශුවේ කුඤ්ඤයට සාපේක්ෂ ව ත්වරණයත් කුඤ්ඤයේ ත්වරණයත් නිර්ණය කිරීම සඳහා P අංශුවට BA දිගේ ද Q අංශුවට AC දිගේ ද මුළු පද්ධතියට BC දිගේ ද චලිත සමීකරණ ලියා දක්වන්න. $m_1 = m_2$ නම්, කුඤ්ඤයට සාපේක්ෂව එක් එක් අංශුවේ ත්වරණය ශූන්‍ය වන බව ද කුඤ්ඤයේ ත්වරණයේ විශාලත්වය **$g\sin\alpha$** බව ද පෙන්වන්න. (2013)

(40) දී ඇති රූප සටහනෙහි ABC ත්‍රිකෝණය, ස්කන්ධය M වූ ඒකාකාර සුමට කුඤ්ඤයක ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය හරහා යන සිරස් හරස්කඩක් නිරූපණය කරයි. AB රේඛාව එය අයත් මුහුණතෙහි උපරිම බෑවුම් රේඛාවක් වන අතර $A\hat{B}C = \alpha$, $A\hat{C}B = \frac{\pi}{2}$ හා BC = α වේ. සුමට තිරස් ගෙබිමක් මත BC අයත් මුහුණත ඇතිව කුඤ්ඤය තබා ඇත. ස්කන්ධය m වූ අංශුවක් AB රේඛාව මත A ලක්ෂ්‍යයෙහි සීරුවෙන් තබා නිශ්චලතාවයේ සිට මුදා හරිනු ලැබේ. අංශුව කුඤ්ඤය හැර යන තෙක්, කුඤ්ඤයේ ත්වරණය $\frac{mg\sin\alpha\cos\alpha}{M+m\sin^2\alpha}$ බව පෙන්වා, කුඤ්ඤයට සාපේක්ෂව අංශුවේ ත්වරණය සොයන්න. දැන් $\alpha = \frac{\pi}{4}$ හා $M=\frac{5m}{2}$ යැයි සිතමු. අංශු කුඤ්ඤය හැර යන මොහොතේ දී කුඤ්ඤයේ වේගය $\frac{\sqrt{2ag}}{21}$ බව පෙන්වන්න. (2014)



(41) ස්කන්ධය පිළිවෙලින් m හා 2m වූ A හා B අංශු දෙකක්, අචල කුඩා සැහැල්ලු සුමට C කප්පියක් උඩින් යන 2l දිගකින් යුතු සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක දෙකෙළවර සම්බන්ධ කර ඇත. එක් එක් අංශුව C ට l ගැඹුරකින් අල්ලා තබා පද්ධතිය මෙම පිහිටීමෙන් නිශ්චලතාවයේ සිට මුදා හරිනු ලැබේ. ශක්ති සංස්ථිති මූලධර්මය යෙදීමෙන්, එක් එක් අංශුව $x(<l)$ දුරක් චලනය වී ඇති විට එක් එක් අංශුවෙහි v වේගය, $v^2 = \frac{2gx}{3}$ මගින් දෙනු ලබන බව පෙන්වන්න. ඒනයින්, හෝ අන් ක්‍රමයකින් හෝ, පද්ධතියේ ත්වරණය සොයන්න. (2015)

(42) දී ඇති රූපයේ ABC ත්‍රිකෝණය, ස්කන්ධය M වූ ඒකාකාර සුමට කුඤ්ඤයක ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය ඔස්සේ යන සිරස් හරස්කඩක් නිරූපණය කරයි. කුඤ්ඤය තුළ BC ට සමාන්තර වූ DE සිහින් සුමට පීල්ලක් ඇත. AB හා AC රේඛා, අදාළ මුහුණත්වල උපරිම බෑවුම් රේඛා වන අතර $A\hat{B}C = \alpha$ හා $B\hat{A}C = \frac{\pi}{2}$ වේ. BC අඩංගු මුහුණත අචල සුමට තිරස් මේසයක් මත සිටින පරිදි කුඤ්ඤය තබා ඇත. එක එකක ස්කන්ධය m වූ P හා Q අංශු දෙකක් පිළිවෙලින් DE හා DB මත තබා ඒවා, D ලක්ෂ්‍යයෙහි පිහිටි කුඩා සුමට සැහැල්ලු කප්පියක් උඩින් යන සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවකින් ඈඳා ඇත. ස්කන්ධය $\frac{m}{2}$ වූ S අංශුවක් AC මත



ලක්ෂ්‍යයක තබා P හා Q සම්බන්ධ කෙරෙන තන්තුව ඇද තිබිය දී, පද්ධතිය මෙම පිහිටීමෙන් නිශ්චලතාවයේ සිට මුදා හරිනු ලැබේ.

P අංශුව DE දිගේ ද Q අංශුවට DB දිගේ ද S අංශුවට AC දිගේ ද චලිත සමීකරණ ලියා දක්වන්න. තවදුරටත්, මුළු පද්ධතියම BC දිගේ චලිත සමීකරණය ලියන්න. ඒනයින්, කුඤ්ඤයේ ත්වරණය $\overrightarrow{BC}$ හි දිශාවට $\dfrac{mg\sin\alpha}{2M+3m=2m\cos\alpha}$ බව පන්වන්න.

(2015)