ප්‍රක්ෂිප්ත අභ්‍යාස

(1) පර්වතයක දාරයේ සිටින මිනිසෙක් තිරසට α කෝණයකින් U ප්‍රවේගයෙන් ගලක් විසි කරයි. T කාල අන්තරයකට පසු තවත් ගලක් පළමු ගලේ ප්‍රක්ෂේපණ දිශාව හා $\frac{\pi}{2}+\theta$ කෝණයකින් V ප්‍රවේගයෙන්, ගල් එකිනෙක සංඝට්ටනය වන පරිදි විසි කරයි. T සොයන්න. (1975)

(2) තිරසට θ කෝණයකින් හා u වේගයකින් O ලක්ෂ්‍යයක සිට අංශුවක් ප්‍රක්ෂේපණය කරනු ලැබේ. O හරහා තිරසට $\alpha(<\theta)$ කෝණයකින් අංශුවේ පථයට, ඇඳි සරල රේඛාව R ලක්ෂ්‍යයක දී හමු වේ.
R ලක්ෂ්‍යයේ පිහිටීම O හි මට්ටමෙන් ඉහළ හෝ පහළ වීම අනුව, OR දුර $\frac{2u^2\cos\theta\sin(\theta-\alpha)}{g\cos^2\alpha}$ හෝ $\frac{2u^2\cos\theta\sin(\theta+\alpha)}{g\cos^2\alpha}$ හෝ මගින් දෙන බව පෙන්වන්න.
u හා α වල අචල රාශි සේ ගෙන, OR දුර උපරිමයක් වීමට θ හි අගය සොයන්න.
රේඛාව දිගේ පහළට උපරිම දුර, රේඛාව දිගේ උඩු අතට උපරිම දුර මෙන් තෙගුණයක් නම්, α සොයන්න. (1976)

(3) ගුවන් යානයක් v ඒකාකාර ප්‍රවේගයකින් h නියත උසකින් පියාසර කරයි. ගුවන් යානය තුවක්කුවකට හරි කෙලින් ඉහළින් ගමන් කළ පසු තුවක්කුවේ සිට පෙනෙන පරිදි එහි ආරෝහණ කෝණය α වන අවස්ථාවේ දී කෙලින්ම ගුවන් යානයට එල්ල වන සේ තුවක්කුවෙන් වෙඩිල්ලක් පත්තු කරනු ලැබේ. වෙඩි උණ්ඩයේ ආරම්භක ප්‍රවේගය kv සෙක් α, $(k>1)$ නම්, $\alpha=\tan^{-1}\left[\frac{1}{v}\sqrt{\frac{gh}{2(k-1)}}\right]$ වුවහොත් උණ්ඩය ගුවන් යානයෙහි වදින බව පෙන්වන්න. (1980)

(4) උණ්ඩයක් සමතල බිමෙහි පිහිටි P ලක්ෂ්‍යයක සිට 45^0 ක ආනතියෙන් V වේගයෙන් වෙඩි තබනු ලැබේ. P සිට තිරස් දුරත් සිරස් දුරත් පිළිවෙලින් x,y විට උණ්ඩයේ පෙත $y=x-\frac{gx^2}{V^2}$ සමීකරණයෙන් දැක්වෙන බව සාධනය කරන්න. මේ උණ්ඩය $x=a$ වන Q හි දී බිමෙහි වදියි. P සිට 45^0 ක ආනතියෙන් U වේගයෙන් වෙඩි තබන ලද දෙවැනි උණ්ඩයක් Q ට සිරස් ලෙස ඉහළින් h දූරකින් පිහිටි ලක්ෂ්‍යයක් හරහා යයි. $U^2=\frac{V^4}{V^2-gh}$ බව සාධනය කරන්න. (1981)

(5) කන්දක් මුදුනෙහි සිටින මිනිසෙක්, උඩුඅත් සිරස සමඟ α කෝණයක් සාදන දිශාවක් ඔස්සේ, u ප්‍රවේගයකින් ගලක් විසි කරයි. T ප්‍රාන්තරයකට පසුව ඔහු ඒ ස්ථානයේම සිට උඩු අත් සිරස සමඟ $\alpha + \pi/2 + \theta$ කෝණයක් සාදන දිශාව ඔස්සේ, පළමු වන ගල චලනය වන තලයෙහිම, v ප්‍රවේගයකින් තවත් ගලක් විසි කරයි. ගල් දෙක සංඝට්ටනය වෙයි නම්, u සයින් $\alpha <$ v කොස් $(\theta + \alpha)$ විට $T = \dfrac{2uv\cos\theta}{g\{v\cos(\theta+\alpha)+u\sin\alpha\}}$ බව පෙන්වන්න. (1981)

(6) X, Y ලක්ෂ්‍ය දෙක එකම තිරස් මට්ටමෙහි d පරතරයකින් පිහිටා තිබෙයි. කුඩා A, B ගෝල දෙකක් පිළිවෙලින් X, Y සිට එකවර ප්‍රක්ෂේපණය කරනු ලබයි. A ගෝලය u වේගයකින් සිරස් ලෙස උඩු අතට ප්‍රක්ෂේපණය කරනු ලැබෙයි. B ගෝලයත් ඒ u වේගයෙන්ම එහෙත් එහි ප්‍රක්ෂේපණ දිශාව X,Y හරහා යන සිරස් තලයෙහි පිහිටන සේ ද එය YX සමඟ $\alpha \left[<\frac{\pi}{2}\right]$ ආරෝහණ කෝණයක් සාදන සේද ප්‍රක්ෂේපණය කරනු ලැබෙයි. A ට සාපේක්ෂව B හි ප්‍රවේගය නියතයක් බව පෙන්වන්න. එහි අගය සොයන්න. මෙ නයින් හෝ අන් අයුරකින් හෝ ගෝල $\frac{d}{2u}\tan\left[\frac{\pi}{4}+\frac{\alpha}{2}\right]$ කාලයේ දී අඩුම පරතරයෙන් පිහිටන බව පෙන්වන්න. මේ පරතරය සොයන්න. (1982)

(7) ටෙනිස් බෝලයක් තිරසට α කෝණයකින් ආනත තලයක් මත පිහිටි O ලක්ෂ්‍යයක සිට u ප්‍රවේගයෙන් ප්‍රක්ෂේපණය කරනු ලැබේ. බෝලය O හරහා යන වැඩිතම බෑවුම් රේඛාව මත පිහිටි P ලක්ෂ්‍යයකදී තලයෙහි වදින සේ ප්‍රක්ෂේපණ දිශාව උඩු අත් සිරසත් සමඟ θ කෝණයක් සාදයි. P ලක්ෂ්‍ය O මට්ටමට වඩා ඉහලින් පිහිටිය හොත්

$OP = \dfrac{2u^2\sin\theta\cos(\theta+\alpha)}{g\cos^2\alpha}$ බව පෙන්වන්න.

OP හි විශාලතම අගය ලැබෙන්නේ $\theta = \frac{\pi}{4}-\frac{\alpha}{2}$ විට බවද θ හි අගය සඳහා O සිට p ට පියාසර කාලය $\frac{u}{g}$ සෙක් $\left[\frac{\pi}{4}-\frac{\alpha}{2}\right]$ බවද පෙන්වන්න. (1983)

(8) මුහුදු මට්ටමට h උසක් ඉහලින් වූ කඳු මුදුනක දාරයේ බලකොටුවක් පිහිටා ඇත. නැංගුරම් ලා ඇති නැවක වැදීමට බලකොටුවේ සිට $\sqrt{2\lambda gh}$ වේගයෙන් වෙඩිල්ලක් යවනු ලැබේ. එයට පිළිතුර වශයෙන් නැවේ සිට බලකොටුවට වැදීමට $\sqrt{2\mu gh}$ $(\mu >1)$ වේගයෙන් වෙඩිල්ලක් යවනු ලැබේ. පළමු සහ දෙවැනි වෙඩිවලට ඒවා එක එකේ ඉලක්ක වල වැදීමට හැකි වන උපරිම තිරස් පරාසය R_1 සහ R_2 හි අනුපාතය $\dfrac{R_1}{R_2} = \dfrac{\sqrt{[\lambda(\lambda+1)]}}{\sqrt{[\mu(\mu-1)]}}$ බව පෙන්වන්න. (1984)

(9) යුද්ධ නෞකාවක් V ප්‍රවේගයකින් ඉදිරියට යාත්‍රා කරයි. α ආරෝහණ කෝණයකින් යුතුව පසු පසට එල්ල වන පරිදි එම නෞකාව තුළ සවි කළ කාල තුවක්කුවක් වෙයි. තුවක්කුවට සාපේක්ෂ ලෙස උණ්ඩයේ ප්‍රක්ෂේපණ වේගය u (> V) නම්, උණ්ඩයේ පරාසය $\frac{2u}{g}\sin\alpha(u\cos\alpha - V)$ බව දක්වන්න. පරාසය උපරිමයක් වන්නේ ආරෝහණ කෝණය $\cos^{-1}\left[\dfrac{V+\sqrt{V^2+8u^2}}{4u}\right]$ විට බව දක්වන්න. (1985)

(10) ක්‍රිකට් පිටියක ඇත පන්දු රකින්නකු බිම මට්ටමේ සිට විසි කළ පන්දුවක් ඔහුට R m දුරකින සිටි කඩුලු රකින්නාගේ දෙපා මුල වැටිණි. පන්දුවේ ආරම්භක ප්‍රවේගයේ තිරස් හා සිරස් සංරචක ms^{-1} වලින්, පිළිවෙලින් u හා v වෙයි නම් $uv = Rg/2$ බව පෙන්වන්න. මෙහි g යනු ms^{-2} වලින් ගුරුත්වජ ත්වරණයයි.

කඩුලු රකින්නා x m දුරක් පන්දු රකින්නා දෙසට ගියේ නම් ඔහුට බිම සිට h m උසක දී පන්දුව අල්ලා ගැනීමට තිබිණි. කඩුලු රකින්නාගේ දෙපා මූලට පන්දුව ගමන් කිරීමට ගත් කාලය $\frac{\sqrt{2h}}{gx(R-x)}$ s බව පෙන්වන්න. (1986)

(11) a අරයෙන් හා h ගැඹුරින් යුතු වෘත්තාකාර ලිදක පතුලේ කේන්ද්‍රයේ මැඩියෙක් හිඳ ගෙන සිටියි. ඌට u උපරිම වේගයකින් ඕනෑම දිශාවක් එල්ලේ උඩු අතට පැනීමට පුළුවන.

$u^2 \geq g\ [h + \sqrt{h^2 + a^2}]$ නම් මැඩියාට ලිඳෙන් ඉවතට පැනීමට හැකි බව පෙන්වන්න. මෙම අවශ්‍යතාව සපුරාලිය හැකි නම් ලිඳ පතුලේ වූ ඕනෑම ලක්ෂ්‍යයක සිට මැඩියාට ලිඳෙන් ඉවතට පැනිය හැකි බව අපෝහනය කරන්න. (1987)

(12) එකිනෙකාට 9m දුරකින් තිරස් පොළොව මත ළමෝ දෙදෙනෙක් හිටගෙන සිටිති. ඉන් එක් අයෙක් 2m උසක සිට $9ms^{-1}$ ප්‍රවේගයකින් බෝලයක් විසිකරන අතර අනෙකා එය 1 m උසක දී අල්ලා ගනී. පළමු ළමයා බෝලය විසිකලේ තිරයට ඉහළින් කවර ආනතියක් සහිතව ද? පොළොවට ඉහළින් බෝලයට නැගිය හැකි උස 4.025 m ඉක්මවිය නොහැකි බව පෙන්වන්න. (g හි අගය 10 ms^{-2} ලෙස ගන්න.) (1988)

(13) ගොල්ෆ් පන්දුවකට පහර දෙනු ලබන්නේ එය තිරසට රේඩියන θ ආරෝහණයක් ඇතිව තත්පරයට මීටර u වේගයෙන් පොළොව මත පිහිටි P ලක්ෂ්‍යයකින් පිටත වන ලෙසටය. පන්දුවේ තිරස් පරාසය $g^{-1}u^2 \sin 2\theta$ බවද එළඹෙන උපරිම උස $\frac{1}{2} g^{-1}u^2 \sin^2 \theta$ බව ද පෙන්වන්න.

P හා එකම මට්ටමේ පිහිටි තණ තිල්ලක් මත පන්දුව වැටේ නම් ද පන්දුව තණ තිල්ලට වැටිය හැකි ආසන්නතම සහ දුරතම ලක්ෂ්‍යයන් පිළිවෙලින් P හි සිට මීටර් $\frac{\sqrt{3}}{2} g^{-1}u^2$ සහ මීටර් $g^{-1}u^2$ නම්ද $\frac{\pi}{6} \leq \theta \leq \frac{\pi}{3}$ බව පෙන්වන්න.

තණ තිල්ල මතම වැටෙන පරිදි පන්දුව වැටේ නම් පන්දුවට සේන්දු විය හැකි උපරිම උස සොයන්න. (1989)

(14) පොළොව මත A නම් ලක්ෂ්‍යයක සිට තිරසට α කෝණයක ආනතියක් සහිත ව v $(>\sqrt{gd})$ ප්‍රවේගයෙන්

අංශුවක් ප්‍රක්ෂේප කෙරේ. A සිට d දුරකින් පිහිටි h උසැති කණුවක මුදුනෙහි ගැවී නොගැවී අංශුව ගමන් කරයි.

$h = d \tan\alpha - \frac{1}{2} g \frac{d^2}{V^2} (1 + \tan^2 \alpha)$ බව පෙන්වන්න. α හි වෙනස් අගයන් සඳහා h වැඩිතම වන්නේ $\tan\alpha = \frac{V^2}{gd}$ වන විට බව ඔප්පු කරන්න. එනයින් සම්පූර්ණ පියාසැරුමේ දී α හි මෙම අගය සඳහා අංශුව නැගෙන වැඩිතම උස $\frac{V^0}{2g(V^4 + g^2d^2)}$ බව පෙන්වන්න. (1990)

(15) දුර පනින ක්‍රීඩකයෙකුට, පොළොවෙන් ඉවත් ව යන මොහොතේ දී (ඔහුගේ දිවීම නිසා) u තිරස් ප්‍රවේගයකුත් සමඟ (ඔහුගේ පැනීම නිසා) තිරසට θ ආනතියකින් ආනත λu ප්‍රවේගයකුත් තිබේ. ඔහු පනින l තිරස් දුර $l = \frac{2u^2\lambda}{g}(1 + \lambda\cos\theta)\sin\theta$ යන්නෙන් දෙනු ලබන බව පෙන්වන්න. තව දුරටත් $\lambda = 1$ ද l උපරිමයක් වන පරිදි θ තෝරාගන්නේ ද නම් පැනීමේ දී ඔහු ලඟා වන වැඩිම උස ආසන්න වශයෙන් $\frac{l}{7}$ ට සමාන බව පෙන්වන්න. (1991)

(16) A අහස් යානය, තිරස සමඟ $\alpha\ (\neq \frac{\pi}{2})$ කෝණයක් සාදන සරල රේඛාවක් ඔස්සේ U ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් ඉහළ නගියි. අහස්යානය, පොළොවේ වූ අහස්යානා නාශක තුවක්කුවකට සිරස් ලෙස ඉහළින් h උසකින් පියාසර කරන මොහොතක දී V ප්‍රවේගයෙන් තිරස සමඟ θ කෝණයක් සාදන දිශාවකට තුවක්කුවෙන් S වෙඩිල්ලක් තබනු ලැබෙයි. වෙඩිල්ල අහස්යානයේ වැදුනොත්, A ට සාපේක්ෂව S හි පෙත සැලකීමෙන් හෝ අන් අයුරකින් හෝ,

i) $V^2 > U^2[1 + k^2 + 2k\sin\alpha]$ බවත්

ii) $\tan\theta\ > = k\sec\alpha + \tan\alpha$ බවත් පෙන්වන්න. මෙහි $k = \frac{\sqrt{2gh}}{U}$; $k > 1$ නම් $\theta > \cos^{-1}\left[\frac{U}{\sqrt{2gh}}\right]$ බව ආපෝහනය කරන්න. (1992)

(17) අංශුවක් O ලක්ෂ්‍යයේ සිට u ආරම්භක ප්‍රවේගයෙන්, තිරසට α කෝණයකින් ප්‍රක්ෂේපණය කරනු ලැබේ. අංශුවේ තිරස් පරාසය, $\frac{u^2}{g}\sin 2\alpha$ බව පෙන්වන්න. දෙන ලද ප්‍රක්ෂේපණ ප්‍රවේගයක් සහ දෙන ලද තිරස් පරාසයක් සඳහා සාධාරණ වශයෙන් ප්‍රක්ෂේපණ කෝණ දෙකක් තිබිය හැකි බව අපෝහනය කරන්න. වෙඩි උණ්ඩයක් නගර මධ්‍යයේ බිම O ලක්ෂ්‍යයේ වැදි කැබලිවලට කැඩී, එම කැබලි සියල්ල $450\sqrt{2}\ ms^{-1}$ එකම වේගයෙන් සියලුම දිශාවලට විසි වේ. O සිට 20 km දුරින් වූ A නම් ලක්ෂ්‍යයක්, කොපමණ කාලයක් මුළුල්ලේ අනතුරේ පවතී දැයි සොයන්න. (1993)

(18) පොළොවෙන් ඉහළ h උසක නිසලව ඇති m ස්කන්ධයෙන් යුත් අංශුවක් සතු ශක්තිය සොයන්න. නොගිණිය හැකි උසකින් යුත් 20 kg බර ළමයෙක් තිරසට රේඩියන් $\frac{\pi}{3}$ ක ආනතියක් සහිත ඍජු පොල් ගසක මුදුනට ගැනීමේ දී ගුරුත්වයට එරෙහිව කෙරෙන කාර්යය $2\sqrt{3}$ kJ ය. පොල් ගසේ උස සොයන්න. ගස මුදුනේ සිටින ළමයා පොල් ගෙඩියක් කඩා එහි සිට V ms^{-1} වේගයෙන් තිරස සමඟ α ආරෝහණ කෝණයකින් ගෙඩිය විසිකරන්නේ එය පොල් ගස මුලට වැටෙන පරිදිය. $\cos\alpha\sin(\alpha + 60\ ) = \frac{25}{V^2}$ බව පෙන්වා, $V \geq 10\,(2 - \sqrt{3}\,)^{1/2}$ බව අපෝහනය කරන්න. (1994)

(19) O නම් ලක්ෂ්‍යයක සිට තිරසට α කෝණයකින් u ප්‍රවේගයක් සහිතව ගුරුත්වය යටතේ අංශුවක් ප්‍රක්ෂේප කර ඇත්තේ, O මූලය සමුද්දේශයෙන් තිරස් හා සිරස් ඛණ්ඩාංක පිළිවෙලින් x හා y ලෙස පිහිටන P නම් ලක්ෂ්‍යයක් හරහා යන පරිදිය. $y = x\tan\alpha - \frac{gx^2}{2u^2}\sec^2\alpha$ බව පෙන්වන්න. P හිදී අංශුවේ පෙතෙහි දිශාව තිරස සමඟ β කෝණයක් සාදයි නම්, $\tan\alpha + \tan\beta = \frac{2y}{x}$ බව අපෝහනය කරන්න.

P හරහා යන අංශුවට තිබිය හැකි මාර්ග දෙකක් වෙයි නම් හා P හිදී මෙම මාර්ග දෙක අතර කෝණය සෘජුකෝණයක් වෙයි නම්, $x^2 + 2y^2 - \frac{u^2}{g} y = 0$ බව සාධනය කරන්න. (1997)

(20) යුධ නැවක් V නියත ප්‍රවේගයෙන් ඉදිරියට යාත්‍රා කරයි. හරි කෙළින් පිටුපසට එල්ල කළ කෙටි තුවක්කුවක් යුධ නැවේ සවිකර ඇත්තේ, රේඩියන් θ ආරෝහණ කෝණයකිනි. තුවක්කුවට සාපේක්ෂ ව ප්‍රක්ෂේපණ ප්‍රවේගය $V\sqrt{3}$ නම් R පරාසය, $R = \frac{2\sqrt{3}V^2}{g}(\sqrt{3}\cos\theta - 1)\sin\theta$ මඟින් ලැබෙන බව පෙන්වන්න. $\theta = \frac{\pi}{o}$ විට R උපරිමයක් බව පෙන්වා, උපරිම පරාසය සොයන්න. (1998)

(21) O ලක්ෂ්‍යයක සිට ගුරුත්වය යටතේ ප්‍රක්ෂේප කරන ලද අංශුවක, පිළිවෙලින් Ox, Oy තිරස් හා උඩුසිරස් අක්ෂ දිශාවලට, ආරම්භක ප්‍රවේගයේ සංරචක u,v වේ. අංශුව x තිරස් දුරක් චලනය වූ විට එය ලබා ගන්නා සිරස් උස, $y = \left[\frac{v}{u}\right]x - \left[\frac{g}{2u^2}\right]x^2$ බව පෙන්වන්න. අංශුව O සිට a තිරස් දුරකින් පිහිටි $\frac{a}{2}$ උස සිරස් බිත්තියක් උඩින් යම්තම් යන අතර, O හරහා තිරස් තලය මත එහි පරාසය 4a වෙයි. u,v නිර්ණය කර ප්‍රක්ෂේප දිශාව තිරස සමඟ $\tan^{-1}\left(\frac{2}{3}\right)$ කෝණයක් සාදන බව පෙන්වන්න. (2001)

(22) අංශුවක්, තිරසට α කෝණයක් සාදමින් u ආරම්භක ප්‍රවේගයෙන්, ගුරුත්වය යටතේ, ප්‍රක්ෂේප කරනු ලැබේ. T කාලයකට පසුව එය, ප්‍රක්ෂේප ලක්ෂ්‍යයේ සිට s දුරකින් ප්‍රක්ෂේප දිශාවට සෘජුකෝණීව චලනය වෙමින් තිබේ.
i) $T = \frac{u}{g\sin\alpha}$ ii) $s = \frac{1}{2}gT^2$ බව පෙන්වන්න. (2002)

(23) බිමෙහි පිහිටි O ලක්ෂ්‍යයක සිට, තිරසට α_1 $\left[< \frac{\pi}{2}\right]$ කෝණයකින් ආනත වූ දිශාවට U ආරම්භක වේගයෙන් ගුරුත්වය යටතේ, P අංශුවක් ප්‍රක්ෂේපනය කරනු ලැබේ. O හි සිට d_1 සහ d_2 තිරස් දුරවල දී බිමට ඉහළින් $h\left[\le \frac{U^2}{2g}\sin^2\alpha_1\right]$ උසකින් P අංශුව තිබෙන්නේ නම්, $d_1 + d_2 = \frac{U^2}{g}\sin 2\alpha_1$ සහ $d_1 d_2 = \frac{2hU^2}{g}\cos^2 s\alpha_1$ බව පෙන්වන්න. O හි සිට $OA = \frac{U^2}{2g}\sin 2\alpha_1$ තිරස් දුරක් ගෙවා ගිය පසු අංශුව උපරිම උසකට ළඟාවන බව අපෝහනය කරන්න. OA හරහා වූ සිරස් තලයේ තිරස සමඟ α_2 $\left[< \frac{\pi}{2}\right]$ කෝණයක් සාදන දිශාවට එකම U වේගයෙන් ගුරුත්වය යටතේ වෙනත් Q අංශුවක් O හි සිට ප්‍රක්ෂේපණය කරනු ලැබේ. Q අංශුව ද O හි සිට එකම OA තිරස් දුරකින් පිහිටි විට දී උපරිම උසකට ළඟාවූයේ නම්, $\alpha_1 + \alpha_2$ සොයන්න. (2003)

(24) අංශුවක් පොළොවේ පිහිටි O ලක්ෂ්‍යයකින්, ගුරුත්වය යටතේ තිරසට α කෝණයකින් u වේගයෙන් ප්‍රක්ෂේප කෙරෙයි. ඒ මොහොතේ ම, O හි සිට d ලම්බ දුරකින් වූ ද අංශුවෙහි සිරස් චලිත තලයට ලම්බ වූ ද සිරස් පැලැල්ලක් අංශුවෙන් ඉවතට තිරස් දිශාවක් අතට ඒකාකාරව v වේගයකින් චලනය වීමට සැලැස්වෙයි. අංශුව පොළොවේ සිට h උසක දී පැලැල්ල හා ගැටෙයි නම්,

$u \cos \alpha > v$ හා $gd^2 - 2u \sin \alpha (u \cos \alpha - v) d + 2h (u \cos \alpha - v)^2 = 0$ බව පෙන්වන්න. $d > \frac{2u}{g} \sin \alpha (u \cos \alpha - v)$ නම්, අංශුව පැලැල්ල හා ගැටිය නොහැකි බව අපෝහනය කරන්න. (2004)

(25) A හා B යනු පොළොවේ පිහිටි ලක්ෂ්‍ය දෙකක් වෙයි. ස්කන්ධය m වූ P අංශුවක් AB තිරස් රේඛාව ඔස්සේ යන සිරස් තලයේ ABට $\alpha \left[0 < \alpha < \frac{\pi}{2}\right]$ කෝණයකින් ආනත වන අයුරින් $u\ (> 0)$ ප්‍රවේගයෙන් A ලක්ෂ්‍යයෙන් ප්‍රක්ෂේප කෙරෙයි. ස්කන්ධය λ m වූ දෙවැනි Q අංශුවක් එම සිරස් තලයේ ම BA ට $\beta \left[0 < \beta < \frac{\pi}{2}\right]$ කෝණයකින් ආනත වන අයුරින් B ලක්ෂ්‍යයේ සිට $v\ (> 0)$ ප්‍රවේගයෙන් සමගාමීව ප්‍රක්ෂේප කෙරෙයි. අංශු දෙක උඩු ගුවනේදී ගැටෙයි නම්, $u \sin \alpha = v \sin \beta$ බව හා අංශු ගැටෙන තුරු ඒවාහි සිරස් ප්‍රවේග සංරචක සමානව පවතින බව පෙන්වන්න. ගැටුමට ක්ෂණයකට පෙර P අංශුව තිරස්ව චලනය වනනේ නම්, ඒ මොහොතේ Q අංශුව ද තිරස්ව චලනය වන බව අපෝහනය කරන්න. තවදුරටත්, A හා B ලක්ෂ්‍ය අතර දුර $\frac{u^2 \sin 2\alpha}{g}$ වෙයි නම් සහ ගැටුමෙන් පසුව අංශු බද්ධ වෙයි නම්,

i) $u \cos \alpha = v \cos \beta$ බව

ii) සංයුක්ත අංශුව $\left[\frac{1-\lambda}{1+\lambda}\right]$ $u \cos \alpha$ ප්‍රවේගයෙන් තිරස්ව චලනය වීමට ආරම්භ කරන බව, හා

iii) සංයුක්ත අංශුව A සිට $\frac{u^2 \sin 2\alpha}{(1+\lambda)g}$ දුරකදී පොළොවට වැටෙන බව, පෙන්වන්න.

Q අංශුවෙහි ස්කන්ධය P අංශුවෙහි ස්කන්ධය සමඟ සැසඳීමේ දී ගිණිය නොහැකි නම්, සංයුක්ත අංශුව B හි දී පොළොවට වැටෙන බවත්, අනෙක් අතට P අංශුවේ ස්කන්ධය Q අංශුවේ ස්කන්ධය සමඟ සැසඳීමේ දී ගිණිය නොහැකි නම්, සංයුක්ත අංශුව A හි දී පොළොවට වැටෙන බවත් පෙන්වන්න.
P හා Q අංශුවල ස්කන්ධ සමාන වෙයි නම්, සංයුක්ත අංශුව පොළොවට වැටෙන්නේ කිනම් ලක්ෂ්‍යයක දීද? ඔබේ පිළිතුර සනාථ කරන්න. (2005)

(26) O ලක්ෂ්‍යයක සිට k උසකින් පිහිටි C නම් ලක්ෂ්‍යයකදී තිරසට θ කෝණයකින් ආනතව u ප්‍රවේගයෙන් අංශුවක් ගුරුත්වය යටතේ සිරස් තලයක් ප්‍රක්ෂේප කෙරේ. ප්‍රක්ෂේපණ තලය මත O ලක්ෂ්‍ය ඔස්සේ තිරස් හා සිරස් රේඛා පිළිවෙලින් Ox හා Oy අක්ෂ ලෙස ගනිමින් සෘජුකෝණාස්‍ර කාටීසියානු ඛණ්ඩාංක පද්ධතියක් සලකමු. t කාලයේ දී අංශුව (xy) ලක්ෂ්‍යයේ පිහිටයි නම්, $y = k + x \tan \theta - \frac{gx^2 \sec^2 \theta}{2u^2}$ බව පෙන්වන්න. h ධන වන A (0,h) ලක්ෂ්‍යයේ දී තිරසට α කෝණයකින් ආනතව v ප්‍රවේගයෙන් P නම් අංශුවක් ගුරුත්වය යටතේ සිරස් තලයේ ප්‍රක්ෂේප කෙරේ. එම මොහොතේදීම $B\left(0, \frac{h}{2}\right)$ ලක්ෂ්‍යයේ දී තිරසට $\beta\ (> \alpha)$ කෝණයකින් ආනතව w ප්‍රවේගයෙන් Q නම් තවත් අංශුවක් ගුරුත්වය යටතේ සිරස් තලයේ ප්‍රක්ෂේප කෙරේ. තිරස් දුර d වන ලක්ෂ්‍යයේදී P හා Q අංශු දෙක හමුවෙයි නම්, $v \cos \alpha = w \cos \beta$ හා $h = 2d\ (\tan \beta - v \sin \alpha)$ බව ද පෙන්වන්න. අංශු හමුවීමට ගත වන කාලය $\frac{h}{2(w \sin \beta - v \sin \alpha)}$ බව ද පෙන්වන්න. (2012)

(27) අංශුවක් O ලක්ෂ්‍යයක සිට තිරසට $\frac{\pi}{3}$ කෝණයකින් u වේගයකින් ගුරුත්වය යටතේ ප්‍රක්ෂේප කරනු ලැබේ. අංශුව k දුරක් තිරස්ව ගමන් කළවිට O හි මට්ටමට ඉහළින් එහි සිරස් දුර h යැයි ගනිමු. $\sqrt{3}k = h + \frac{2gk^2}{u^2}$ බව පෙන්වන්න. (2013)

(28) තිරස් බිමක් මත වූ O ලක්ෂ්‍යයක සිට u වේගයෙන් තිරස සමග $\frac{\pi}{4}$ කෝණයක් සාදන දිශාවකින්, උස a වූ ද, O සිට 2a තිරස් දුරකින් වූ ද සිරස් තාප්පයක් දෙසට අංශුවක් ගුරුත්වය යටතේ ප්‍රක්ෂේප කරනු ලැබේ. $u > 2\sqrt{ga}$ නම්, අංශුව තාප්පයට ඉහළින් යන බව පෙන්වන්න. (2014)

(29) දෙකෙළවර ම විවෘත, දිග l වූ සෘජු සිහින් සුමට OA නලයක්, O ඉහළ කෙළවර තිරස් පොළොවට $h(>l)$ උසක් ඉහළින් ඇති ව, යටි අත් සිරස සමග $\frac{\pi}{3}$ කෝණයක් සාදන පරිදි සවි කර ඇත. නලය ඇතුළත, O හි සීරුවෙන් තබනු ලැබූ අංශුවක් නලය දිගේ පහළට ලිස්සා යයි. ඊළඟට අංශුව A කෙළවරින් නලයෙන් ඉවත්ව ගොස්, O සිට $\sqrt{3}l$ තිරස් දුරකින් වූ B ලක්ෂ්‍යයක දී පොළොව සමග ගැටෙයි.

i) A හිදී අංශුවේ වේගය $\sqrt{gl}$ බව ද

ii) $h = \frac{3l}{2}$ බව ද පෙන්වන්න. (2015)