★ **ප්‍රශ්න 5 කට පිළිතුරු සපයන්න.**

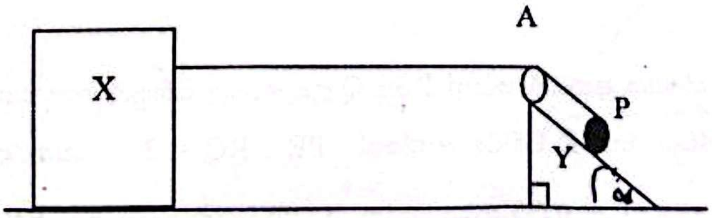
B කොටස

11. (a) A නම් ලක්ෂ්‍යයක සිට මුදාහරින ලද නිශ්චලතාවයේ ඇති M නම් මෝටර් රථයක් ඒකාකාර a ත්වරණයෙන් යුතුව නැගෙනහිර දිශාවට චලිත වේ. M මෝටර් රථයෙහි වේගය u වනවිට N නම්, මෝටර් රථයක් එමෙන් හතර ගුණයක් යුතු වේගයෙන් හා $2a$ ඒකාකාර මන්දනයෙන් යුතුව A හි සිට l දුරක් බටහිරින් පිහිටි B නම් ලක්ෂ්‍යයක සිට නැගෙනහිර දිශාවට චලිත වීමට පටන් ගනී. මෝටර් රථ දෙක සඳහා එකම සටහනේ ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්තාර ඇඳ එම මෝටර් රථ දෙවරක් හමුවීම සඳහා ඉටුවිය යුතු අවශ්‍යතාවය $u^2 > al$ බව පෙන්වන්න.

AL API (PAPERS GROUP)

(b) පැරෂූට්කරුවෙකු ගුවන් යානයකින් පැන පහළට $u\ ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් චලිත වනවිට වැහි බිංදු සිරසට α කෝණයකින් ආනතව වැටෙන ලෙස පෙනේ. පැරෂූට්කරුවගේ ප්‍රවේගය v $(v > u)$ වනවිට වැහි බිංදු සිරසට β කෝණයෙන් ආනතව නම්, $(v - u) \cot\theta = v \cot\alpha - u \cot\beta$ බව පෙන්වන්න. අවස්ථා දෙකේදී මිහිසාට පෙනෙන වැහි බිඳුවල ප්‍රවේග සොයන්න.

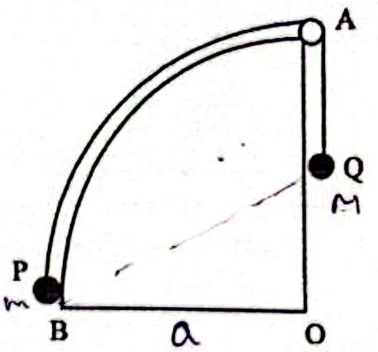
12. (a) X, සුමට ඒකාකාර ඝනකයක් සහ Y සුමට ඒකාකාර කුඤ්ඤයක් හා P අංශුවක ස්කන්ධ කේන්ද්‍ර තුළින් වූ සිරස් හරස්කඩ රූපයේ දැක්වේ.



Y කුඤ්ඤයේ උපරිම බෑවුම් රේඛාව තිරසට α ආනත අතර එය මත P අංශුව තබා A සුමට අචල කප්පිය මතින් ගමන් කරන අවිතන්‍ය සැහැල්ලු තන්තුවක එක් කෙළවරකට සම්බන්ධ කර තන්තුවේ අනෙක් කෙළවර X ඝනකයට සම්බන්ධ කර ඇත. පද්ධතියේ ත්වරණ ආතතිය හා කුඤ්ඤය මගින් P අංශුව මත ඇතිකරන ප්‍රතික්‍රියාව සෙවීම සඳහා ප්‍රමාණවත් සමීකරණ ලියා දක්වන්න.

CamScanner

(b) සුමට අචල ඝන වස්තුවකින් කපාගත් අර්ධ විෂ්කම්භය a වූ වෘත්ත පාදයක OBA සිරස්කඩක් රූපයේ දැක්වේ. එහි මුදුනේ A හිදී සුමට කප්පියක් උඩින් වැටී ඇති ලුහු අවිතන්‍ය තන්තුවක දෙකෙළවරට පිළිවෙලින් m හා M ($m < M < 3m$) ස්කන්ධ සහිත P හා Q අංශු දෙකක් ඈඳා තිබේ. P අංශුව B සමග සම්පාත වන සේ ද, Q අංශුව නිදහසේ එල්ලෙමින් පවතින සේ ද අංශු තබා නිශ්චලතාවයේ මුදාහරින ලදි. t කාලයකට පසු



$P\hat{O}B = \theta$ නම් $(\dot{\theta})^2 = \frac{2g}{a}\left\{\frac{M\theta - m\sin\theta}{M+m}\right\}$ බව පෙන්වන්න. වක්‍ර පෘෂ්ඨය මගින් P අංශුව මත ඇතිකරන ප්‍රතික්‍රියාව සොයන්න.

13. 2m ස්කන්ධය ඇති P නම් අංශුවක ස්වභාවික දිග $3l$ හා ප්‍රත්‍යස්ථතා මාපාංකය 2mg වූ ප්‍රත්‍යස්ථ තන්තුවක මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යයට ගැටගසා තන්තුවෙහි දෙකෙළවර තිරස් සුමට මේසයක් මත එකිනෙකට $6l$ දුරින් පිහිටි A හා B අචල ලක්ෂ්‍යය දෙකට ගැටගසා ඇත. ආරම්භයේ දී P අංශුව $\overrightarrow{AB}$ දෙසට $\sqrt{5gl}$ ප්‍රවේගයෙන් ප්‍රක්ෂේප කෙරේ. t කාලයේ දී $AP = x$ නම්, $3l \le x \le \frac{9l}{2}$ සඳහා අංශුවේ චලිත සමීකරණය $\ddot{x} + \frac{4g}{3l}(x - 3l) = 0$ මගින් දෙනු ලබන බව පෙන්වන්න. $y = x - 3l$ ලෙස යෙදීමෙන් ඉහත චලිත සමීකරණය $\ddot{y} + \frac{4g}{3l}y = 0$ ලෙස ලියා දක්වන්න. මෙහි $0 \le y \le \frac{3l}{2}$ වේ. ඉහත සමීකරණයේ විසඳුම $y = A\cos\omega t + B\sin\omega t$ ලෙස උපකල්පනය කොට A , B, ω නියතවල අගයන් සොයන්න. එනයින් $y = \frac{3l}{2}$ විට අංශුවේ ප්‍රවේගය $\sqrt{2gl}$ බව පෙන්වන්න. තව දුරටත් $\frac{9l}{2} \le x \le kl$ සඳහා P හි චලිත සමීකරණය $\ddot{x} + \frac{2g}{3l}\left(x - \frac{3l}{2}\right) = 0$ බව පෙන්වා $k = \frac{1}{2}(4\sqrt{3} + 3)$ බව ද පෙන්වන්න. අංශුව ක්ෂණික නිශ්චලතාවයට පැවතීමට ගතකළ මුළු කාලය $\sqrt{\frac{3l}{2g}}\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\sin^{-1}\sqrt{\frac{3}{5}}\right) + \cos^{-1}\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ බව පෙන්වන්න.

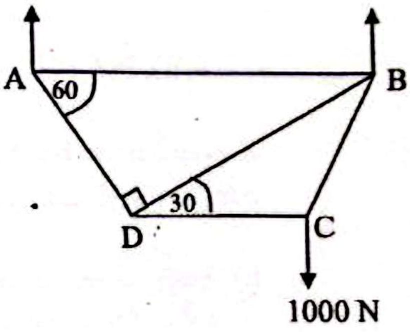
14. (a) O අචල ලක්ෂ්‍යය අනුබද්ධයෙන් P හා Q ලක්ෂ්‍යවල පිහිටුම් දෛශික පිළිවෙලින් $\underline{p}$ හා $\underline{q}$ වේ. PQ රේඛා ඛණ්ඩය මත R පිහිටා ඇත්තේ PR : RQ = 2 : 1 වන පරිදි ය. R ලක්ෂ්‍යයේ පිහිටුම් දෛශිකය $\frac{1}{3}\underline{p} + \frac{2}{3}\underline{q}$ බව පෙන්වන්න. S යනු මෙම තලය මත පිහිටා ඇති ලක්ෂ්‍යයක් වන අතර RS හා RQ එකිනෙකට ලම්බකය. $\overrightarrow{OS} = \underline{s} = \underline{p} + \underline{q}$ යැයි දී ඇත්නම් $\underline{p}.\underline{q} = 2|p|^2 - |q|^2$ බව පෙන්වන්න. තවද $\underline{p} = 2\underline{i} + \underline{j}$ හා $\underline{q} = k\underline{i} + 2\underline{j}$ වේ නම්, $k > 0$ වේ නම්, k හි අගය සොයන්න.

(b) පැත්තක දිග මීටර් a වූ සවිධි ෂඩාස්‍රයක වාමාවර්ථ අතට නම් කරන ලද ශීර්ෂ වන්නේ, L , Q , R , S , T හා U වේ. LQ , QR , RS , ST , UT හා UL පාද ඔස්සේ P , 2 P , 6 P , 4 P , αP හා 5 P බල

අක්ෂර පිළිවෙලින් දැක්වෙන දිශාවලට ක්‍රියා කරයි. බල පද්ධතියේ සම්ප්‍රයුක්තයේ ක්‍රියා රේඛාව L හරහා යයි නම්, α හි අගය සොයා සම්ප්‍රයුක්තයේ විශාලත්වය හා දිශාව සොයන්න. R හරහා LQ ට සමාන්තර බලයක් ද, S හරහා LT ට සමාන්තර බලයක් ද, අලුතෙන් යොදනුයේ පද්ධතිය යුග්මයකට ඌනනය වන පරිදි නම්, යුග්මයේ ඝූර්ණයේ විශාලත්වය හා අභිදිශාව සොයන්න.

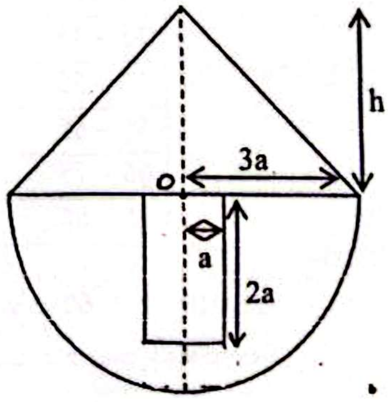
15\. (a) එක එකක බර W වූ ද දිග a බැගින් ද වූ AB , AC දඬු දෙක A හිදී සුමටව සන්ධි කර A වලින් නිදහසේ එල්ලා ඇත. $B\hat{A}C = 2\alpha$ වන පරිදි සමමිතිකව තබා ඇත්තේ B හා AC මත පිහිටි D සබැදෙන දිග b වූ ලුහු දණ්ඩක් මගින් BD හා AC ලම්භක නම්, $\tan\alpha = \dfrac{b}{a+\sqrt{a^2-b^2}}$ බව පෙන්වා ලුහු දණ්ඩේ ඇතිවන තෙරපුම $\dfrac{Wa\sin\alpha}{2\sqrt{a^2-b^2}}$ බව පෙන්වන්න.

(b) රූපයේ දැක්වෙන රාමු සැකිල්ලේ AB හා CD දඬු තිරස්ය. AD = DC = BC වේ. A හා B හිදී රාමු සැකිල්ල ආධාරක මත තබා තිබෙන අතර C ලක්ෂ්‍යයත් 1000 N භාරයක් එල්ලා ඇත. A හා B හි සිරස් ප්‍රතික්‍රියා සොයන්න. ප්‍රත්‍යාබල සටහනක් ඇඳ දඬුවල ප්‍රත්‍යාවල සොයන්න.



16\. අරය r වන ඒකාකාර සන අර්ධගෝලයක ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය ගෝල කේන්ද්‍රයේ සිට සමමිතික අක්ෂය මත $\frac{3r}{8}$ දුරින් පිහිටන බව හා පතුලේ අරය r හා උස h වන ඒකාකාර සන වෘත්තාකාර කේතුවක ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය පතුලේ කේන්ද්‍රයේ සිට $\frac{h}{4}$ දුරින් පිහිටන බව පෙන්වන්න.

රූපයේ දැක්වෙන වස්තුව කේන්ද්‍රය O හා අරය 3 a වූ ඒකාකාර සහ ඝනත්වය ρ වූ ඝන අර්ධ ගෝලයකින් හා පොදු ආධාරකයේ දී දෘඩ ලෙස සම්බන්ධ කරන ලද ආධාරකයේ අරය 3a හා උස h වන එම ඝනත්වයම සහිත ඒකාකාර ඝන වෘත්තාකාර කේතුවක් හා සමපාත වේ. මෙහි ඝන අර්ධ ගෝලයේ අරය a වූ උස 2a වූ සිලින්ඩරාකාර කොටසක් ඉවත් කර විසිතුරු සැරසිල්ලක් සඳහා අවශ්‍ය ඇටවුමක් රූපයේ පරිදි නිමවා ඇත. O සිට මෙම ඇටවුමේ ස්කන්ධ කේන්ද්‍රයට ඇති දුර සොයන්න.



සංයුක්ත ඇටවුම ස්වකීය සමමිතික අක්ෂය සිරස් වන පරිදි අර්ධ ගෝලාකාර පෘෂ්ඨය රළු තිරස් බිමක තබා ඇත. මෙහි සමමිතික අක්ෂය සිරස සමග කුඩා කෝණයක් සාදන පරිදි මෙම සමතුලිත පිහිටුමෙන් යම්තම් විස්ථාපනය කරනු ලැබේ. සංයුක්ත ඇටවුම ඇද වැටීමේදී හා සමතුලිතව පිහිටීමේ දී a හා h අතර සබඳතාවය සොයන්න.

17. (a) පහත වගුවෙහි දුරකථන වර්ග 3 ක් මිලදී ගන්නා ප්‍රමාණය හා ඒවාට වගකීම් සහතිකය ලබාදුන් කාලයත් දක්වා ඇත.

	වගකීම් සහතිකය ලබාදුන් කාලය			
වර්ගය	මාස 12	මාස 24	මාස 36	එකතුව
X දුරකථනය	17	16	17	50
Y දුරකථනය	29	26	15	70
Z දුරකථනය	30	27	23	80
එකතුව	76	69	55	200

- X දුරකථනය තෝරා ගැනීමේ සිද්ධිය A වේ.
- මාස 24 ක වගකීමක් සහිත දුරකථනය තෝරා ගැනීමේ සිද්ධිය B වේ.
- Y දුරකථනයක් තෝරා ගැනීමේ සිද්ධිය C වේ.
- Z දුරකථනයක් තෝරා ගැනීමේ සිද්ධිය D වේ.

$P(B)$, $P(A \cap B)$, $P(A/B)$ හා $P(B' \cup C')$ හි අගයන් සොයන්න.

X දුරකථන වර්ගය මිලදී ගත් පුද්ගලයින් 26% ක් ඒ සඳහා ආවරණයක් ද මිලදී ගත්හ. Y හා Z දුරකථන මිලදී ගත් පුද්ගලයින්ගෙන් ද එලෙස ආවරණ මිලදී ගත් ප්‍රතිශත 60 % හා 25 % ක් වේ.

(i) අහඹු ලෙස තෝරාගන්නා පාරිභෝගිකයකු දුරකථනය සඳහා ආවරණයක් මිලදී ගැනීමේ සම්භාවිතාව සොයන්න.

(ii) Z දුරකථනයක් මිලදී ගත් බව දන්නේ නම්, ඔහු ආවරණයක් මිලදී ගෙන නොමැති සම්භාවිතාව සොයන්න.

(b) එක්තරා ආයතනයක කම්කරුවන් හට ඔවුන් ආයතනය වෙත පැමිණීමේ දී ගතවන කාලය පිළිබඳව තොරතුරු පහත වගුවේ දැක්වේ.

කාලය (මිනිත්තු)	කම්කරුවන් ගණන
35 – 45	12
45 – 55	54
55 – 65	68
65 – 75	41
75 – 85	25

$x_i = 10\,y_i + 60$ යන කේතනය භාවිතයෙන් මෙම සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තිය සඳහා මධ්‍යන්‍යය හා විචලතාවය ගණනය කරන්න.

මෙහි මාතය ගණනය කර එනයින් කුටිකතා සංගුණකය සොයන්න.

AL API

Papers Group

CamScanner