Part - B

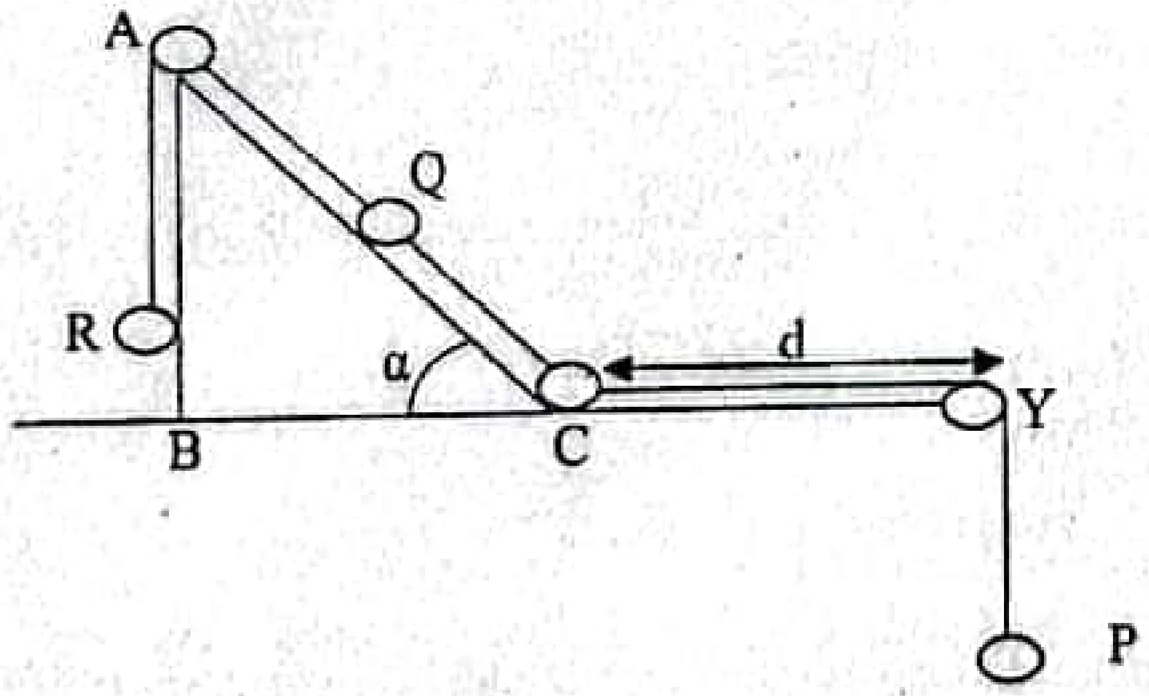
ප්‍රශ්න 05 කට පිළිතුරු සපයන්න.

11. (a) P හා Q යනු සරල රේඛීය පෙතක පිහිටි ලක්ෂ්‍ය දෙකකි. A කාරය P ලක්ෂ්‍යය 7 u ms^{-1} වේගයෙන් පසු කර Q දෙසට චලිත වේ. A කාරය P ලක්ෂ්‍යය පසු කරන මොහොතේම වෙනත් B කාරයක් Qහි දී නිසලතාවයෙන් ඇරඹී P දෙසට චලනය වීම අරඹයි. A කාරය නියත වේගයෙන් යම් කාලයක් ගමන් කර ඉන්පසු f ms^{-2} නියත මන්දනයෙන් චලිත වී Q හි දී නිසල වේ. B රථය නියත f ms^{-2} ත්වරණයෙන් ගමන් කර 10 u ms^{-1} ප්‍රවේගය ලැබුණු පසු එම ප්‍රවේගයෙන් T_0 කාලයක් ගමන් කර ඉන්පසු f ms^{-2} නියත මන්දනයෙන් ගමන් කර P හි දී නිසල වේ. වාහන දෙකම එකවර නිසල වන බව දී ඇත්නම් ඉහත චලිත එකම ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්ථාරයක සටහන් කර $T_0 = \frac{31u}{6f}$ බව පෙන්වන්න. P හා Q අතර දුර u සහ f ඇසුරෙන් සොයන්න.

(b) මධ්‍යාහ්නයේදී Q බෝට්ටුවට 10 km ක් දකුණින් P බෝට්ටුවක් පිහිටයි. පැය දෙකකට පසු Q බෝට්ටුවේ කපිතාන්ට P බෝට්ටුව නිරීක්ෂණය වන්නේ $10\sqrt{3}$ km දුරක් නැගෙනහිරිනි. Q බෝට්ටුව නියත ප්‍රවේගයෙන් දකුණින් 30^0 ක් නැගෙනහිර දිශාවට ගමන් කරන බව දී ඇත. P බෝට්ටුව 20 kmh^{-1} නියත ප්‍රවේගයෙන් සරල රේඛීය පෙතක ගමන් කරයි නම් Q ට සාපේක්ෂව P හි ප්‍රවේගය සොයා එනයින් P හි පොළවට සාපේක්ෂව චලිත දිශාව සොයන්න. Q හි වේගය සොයා P හා Q අතර කෙටිම දුර $5\sqrt{3}$ km බවද පෙන්වන්න. Q බෝට්ටුවේ සවිකර ඇති තුවක්කුවල ප්‍රහාරක පරාසය 10 km නම් P අනතුරේ පවතින කාලය සොයන්න.

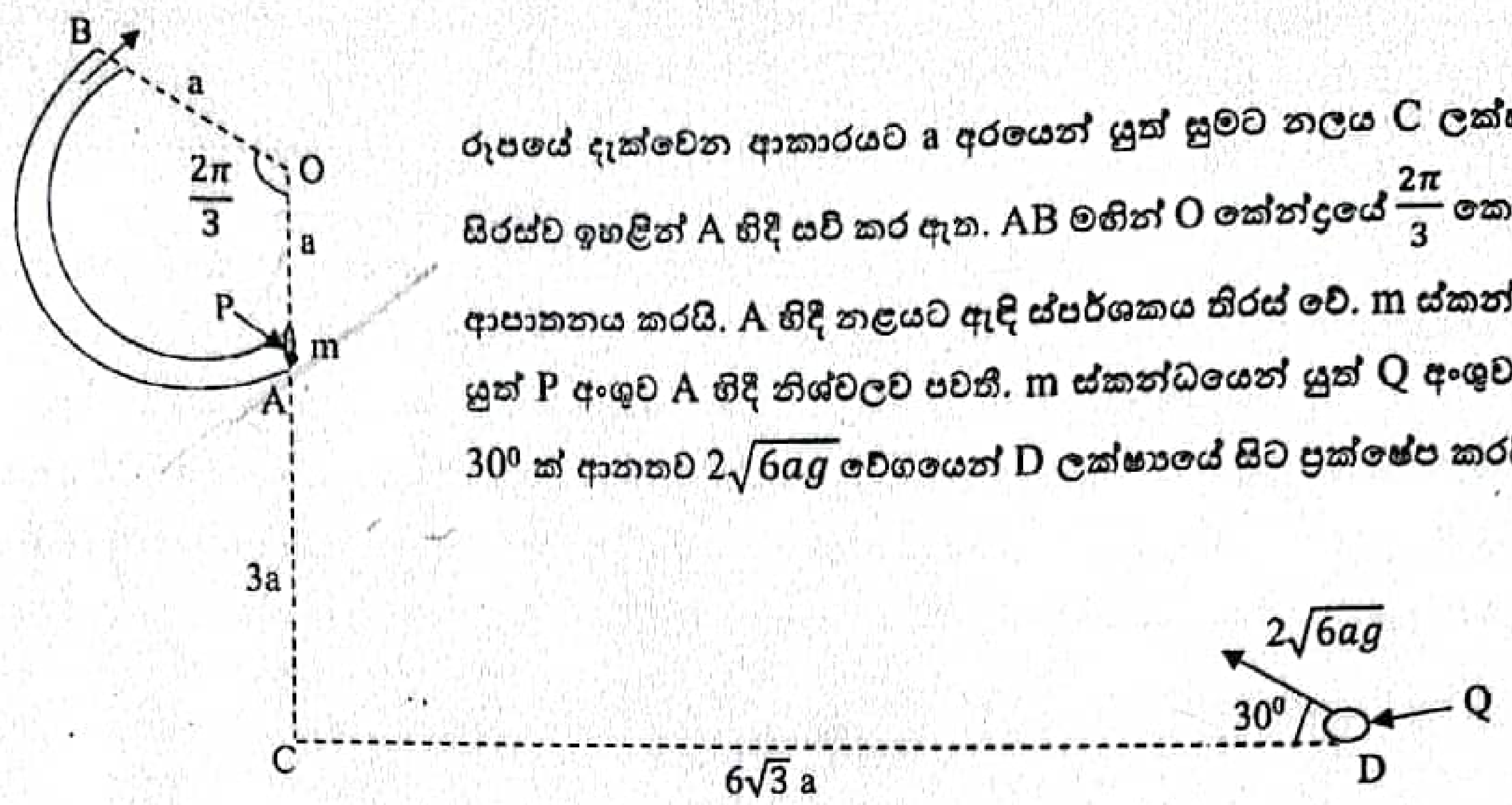
23' AL API [PAPERS GROUP]

12. (a)



ABC යනු ස්කන්ධය 4m වූ කුඤ්ඤයක ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය හරහා වූ හරස්කඩකි. BC පෘෂ්ඨය සුමට තිරස් පොළොවක් ස්පර්ශ කරමින් සමතුලිතව පවතී. CA උපරිම බෑවුම් රේඛාව වේ. Cy = d ස්කන්ධ පිළිවෙලින් 3m, 2m සහ m වූ P, Q හා R අංශු තුන රූපයේ ආකාරයට සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තු දෙකක් මගින් සම්බන්ධ කර ඇත. A හා C යනු කුඤ්ඤයට සවි කර ඇති සුමට කප්පි වේ. තන්තු තදව පද්ධතිය නිශ්චලතාවයෙන් මුදා හරී. කුඤ්ඤය මේසය දිගේ d තිරස් දුරක් චලනය වීමට ගතවන කාලය සෙවීමට ප්‍රමාණවත් සමීකරණ ලබා ගන්න.

(b)



රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට a අරයෙන් යුත් සුමට නලය C ලක්ෂ්‍යට 3a සිරස්ව ඉහළින් A හිදී සවි කර ඇත. AB මගින් O කේන්ද්‍රයේ $\frac{2\pi}{3}$ කෝණයක් ආපාතනය කරයි. A හිදී නළයට ඇඳි ස්පර්ශකය තිරස් වේ. m ස්කන්ධයෙන් යුත් P අංශුව A හිදී නිශ්චලව පවතී. m ස්කන්ධයෙන් යුත් Q අංශුව තිරසට 30^0 ක් ආනතව $2\sqrt{6ag}$ වේගයෙන් D ලක්ෂ්‍යයේ සිට ප්‍රක්ෂේප කරයි.

(i) Q අංශුව උපරිම උසේදී P හා ගැටෙන බව පෙන්වන්න.

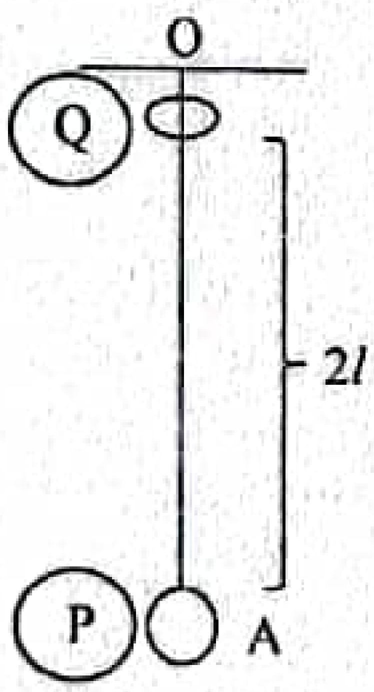
(ii) P හා Q අංශු දෙක පූර්ණ ප්‍රත්‍යාස්ථ නම් ගැටුමින් මොහොතකට පසු P හි ප්‍රවේගය සොයන්න.

(iii) P අංශුව B කෙළවරින් පිටවන ප්‍රවේගය සොයන්න.

(iv) P අංශුව CD මට්ටමේ සිට ළඟාවන උපරිම උස සොයන්න.

23' AL API [PAPERS GROUP]

13.



රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට ස්කන්ධය m වූ P අංශුව OA = $2l$ වන පරිදි A ලක්ෂ්‍යයේ සමතුලිතව පවතී. ප්‍රත්‍යාස්ථ තන්තුවේ ස්වභාවික දිග l නම් ප්‍රත්‍යාස්ථ මාපාංකය mg බව පෙන්වන්න. දැන් m ස්කන්ධයෙන් යුත් සුමට Q මුද්ද, O ලක්ෂ්‍යයේ තබා $\sqrt{2gl}$ ආරම්භක ප්‍රවේගයෙන් සිරස්ව යටි අතට ප්‍රක්ෂේප කරයි. Q මුද්ද තන්තුව දිගේ ගුරුත්වය යටතේ සර්පණය වී P හා ගැටේ. සංයුක්ත අංශුව $\sqrt{\frac{3gl}{2}}$ ප්‍රවේගයෙන් සිරස්ව යටි අතට චලිතය අරඹන බව පෙන්වන්න. තන්තුවේ දිග $3l + x$ විට සංයුක්ත අංශුවේ චලිත සමීකරණය $\ddot{x} + \omega^2 x = 0$ බව පෙන්වන්න. මෙහි $\omega = \sqrt{\frac{g}{2l}}$ වේ. $\dot{x}^2 = \omega^2(a^2 - x^2)$ සූත්‍රය භාවිතයෙන් a විස්තාරය l ඇසුරෙන් සොයන්න. B යනු සංයුක්ත වස්තුව ළඟාවන පහළම පිහිටීම නම්, A සිට B ට පැමිණීමට ගත වන කාලය $\frac{2\pi}{3}\sqrt{\frac{2l}{g}}$ බව පෙන්වන්න.

සංයුක්ත වස්තුව B හිදී ක්ෂණිකව නිශ්චල වන මොහොතේ Q මුද්දට සිරස්ව ඉහළට $K\sqrt{gl}$ වේගයක් දෙනු ලබන්නේ P අංශුවෙන් වෙන් වී තන්තුව දිගේ ගුරුත්වය යටතේ ගමන් කරන පරිදිය. තන්තුවේ දිග $2l + y$ විට P අංශුවේ චලිත සමීකරණය $\ddot{y} + \frac{g}{l}y = 0$ බව පෙන්වන්න. A ලක්ෂ්‍යයට P අංශුව පැමිණීමට ගතවන කාලය සොයා A හිදී P හා Q ගැටෙන බව දී ඇත්නම් $k = \frac{6}{\pi} + \frac{\pi}{4}$ බව පෙන්වන්න.

14. (a) O මූල ලක්ෂ්‍යය අනුබද්ධයෙන් A, B, C ලක්ෂ්‍ය තුනක පිහිටුම් දෛශික පිළිවෙලින් $12\underline{a}$, $4\underline{b}$ සහ $12\underline{a} + 8\underline{b}$ වේ. OA මත D ලක්ෂ්‍ය පිහිටා ඇත්තේ OD : DA = 1 : 2 වන පරිදි ද, BD මත E ලක්ෂ්‍ය පිහිටා ඇත්තේ BE : ED = 3: 1 වන පරිදි ය. දික්කළ OE රේඛාවට AB පාදය F හිදී හමුවේ. $\overrightarrow{BF} = \mu\overrightarrow{BA}$ යයි ගනිමු. μ හි අගය සොයා $\overrightarrow{OE} = 3\underline{a} + \underline{b}$ බව පෙන්වන්න. O ට අනුබද්ධව F හි පිහිටුම් දෛශිකය සොයා D, F C ලක්ෂ්‍යය ඒකරේඛීය බව පෙන්වන්න.

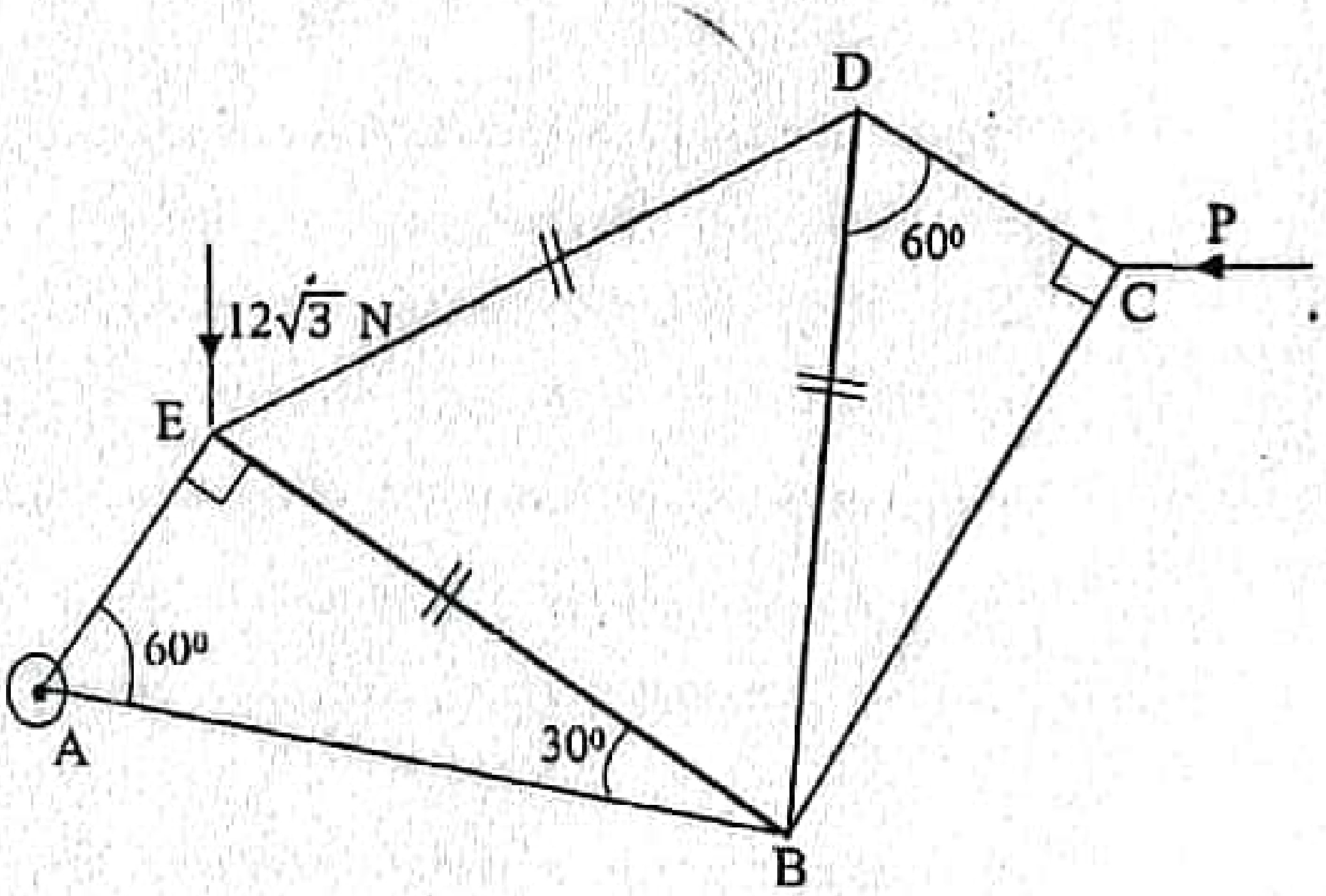
(b) $4\underline{i} + 3\underline{j}$, $5\underline{i} - 7\underline{j}$ හා $-9\underline{i} + 4\underline{j}$ N බල තුන A, B, C ලක්ෂ්‍ය තුනේදී ක්‍රියා කරයි. A, B, C ලක්ෂ්‍ය තුනේ පිහිටුම් දෛශික පිළිවෙලින් $(3\underline{i} + 3\underline{j})$, $(-2\underline{i} + 2\underline{j})$ සහ $(-\underline{i} - 4\underline{j})$ බව දී ඇත. ඉහත බල පද්ධතිය බල යුග්මයකට තුල්‍ය බව පෙන්වා යුග්මයේ ඝූර්ණය සොයන්න. $(\alpha\underline{i} + 9\underline{j})$ N අතිරේක බලයක්, $D(5\underline{i} + 2\underline{j})$ ලක්ෂ්‍යයේදී යෙදූවිට සම්ප්‍රයුක්ත බලය O හරහා ගමන් කරයි නම් α හි අගය සොයන්න.

$-\gamma\underline{i}$ සහ $\beta\underline{i} - 3\beta\underline{j}$ යනුවෙන් තවත් අතිරේක බල 2ක් පද්ධතියට එකතු කරන්නේ $-\gamma\underline{i}$ බලය පිහිටුම් දෛශිකය $(-8\underline{i} - \underline{j})$ වන E ලක්ෂ්‍යයේදී ක්‍රියා කරන පරිදි ය. දැන් බල 6කින් යුත් නව පද්ධතිය සමතුලිත බව දී ඇත්නම් β සහ γ සොයන්න.

එලෙසම $\beta\underline{i} - 3\beta\underline{j}$ බලයේ ක්‍රියා රේඛාවේ සමීකරණය සොයන්න.

15. (a) රූපයේ දැක්වෙන සැහැල්ලු දඬුවලින් සමන්විත රාමු සැකිල්ල A හිදී අසව් කර C හි දී තිරස් P බලයක් ද, E හි දී $12\sqrt{3}$ N සිරස් බලයක් ද යොදා සමතුලිතව පවතින්නේ AB තිරස්ව හා BD සිරස්ව පවතින පරිදි වේ.

BE = DE = BD බව දී ඇත.

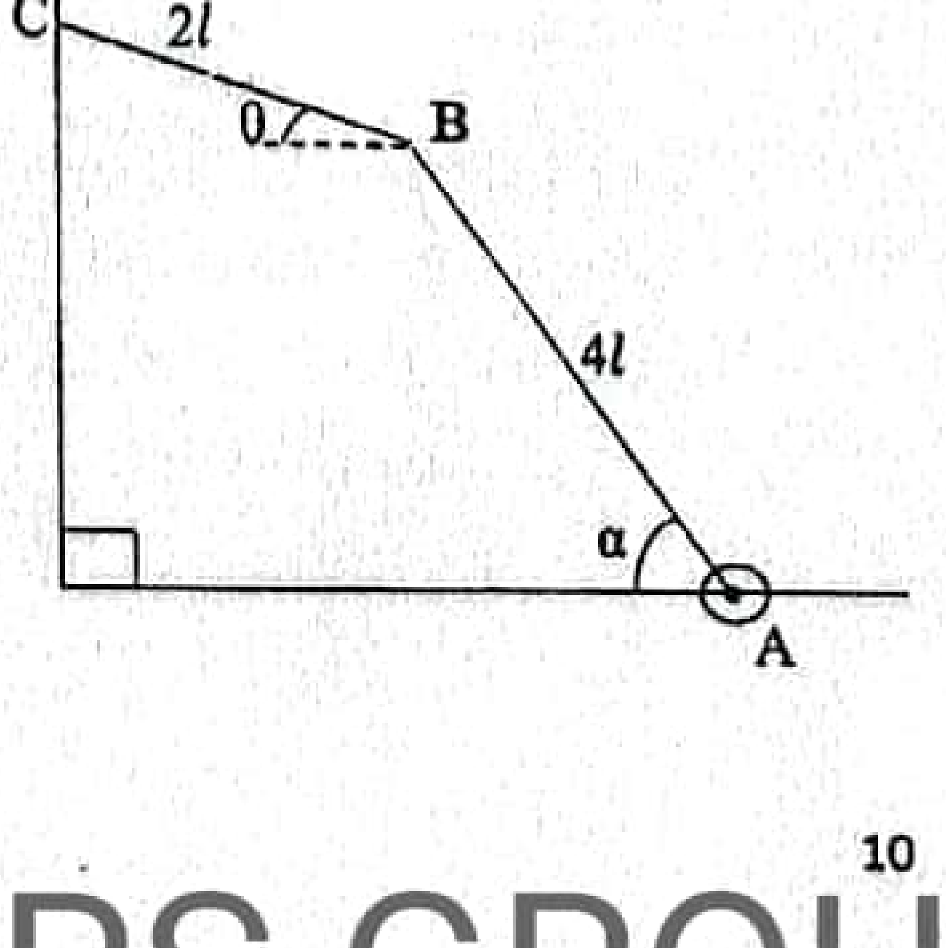


(i) P බලය සොයන්න.

(ii) A අසව්වේ ප්‍රතික්‍රියාවේ තිරස් හා සිරස් සංරචක සොයන්න.

(iii) බෝ අංකනය යෙදීමෙන් ප්‍රත්‍යාබල රූප සටහනක් ඇඳ දඬුවල ප්‍රත්‍යාබල සොයා ඒවා ආතතිදැයි, තෙරපුම්දැයි වෙන්කර දක්වන්න.

(b) ඒකක දිගක බර w වූ AB හා BC ඒකාකාර දඬු දෙකේ දිග පිළිවෙලින් $4l$ හා $2l$ වේ. ඒවා B හිදී සුමට සන්ධි කර A හිදී පොළොවට අසව් කර C හිදී සුමට බිත්තියකට හේත්තු කරමින් රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට සමතුලිතව පවතී. AB හි තිරසට ආනතිය α ද, BC හි තිරසට ආනතිය θ ද වේ.



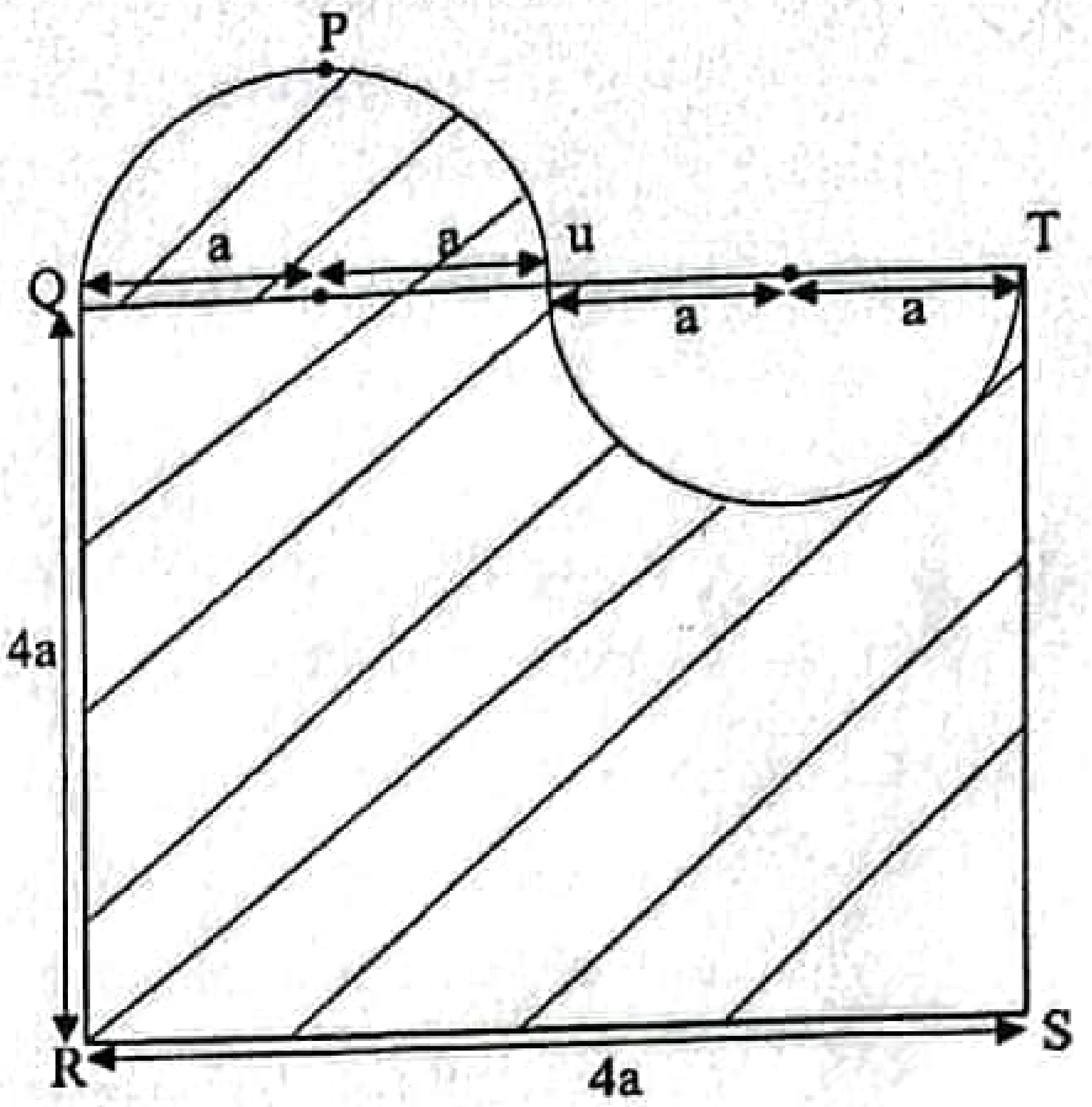
(i) C හිදී BC මත ප්‍රතික්‍රියාව $lw \cot\theta$ බව පෙන්වන්න.

(ii) $\tan\alpha = 4\tan\theta$ බව පෙන්වා, $\alpha = \tan^{-1}(\frac{1}{2})$ නම් A අසව්වේ ප්‍රතික්‍රියාව $10lw$ බව ද පෙන්වන්න.

23' AL API [PAPERS GROUP]

16. (a) O කේන්ද්‍රයේ 2θ කෝණයක් ආපාතනය කරන a අරයෙන් යුත් තුනී ඒකාකාර වෘත්තාකාර කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩයක ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය සමමිතික අක්ෂයේ O සිට $\frac{2}{3}\frac{a\sin\theta}{\theta}$ දුරකින් පිහිටන බව පෙන්වන්න.

පෘෂ්ඨීක ඝනත්වය σ වූ තුනී ඒකාකාර පාදයක දිග 4a වූ සමචතුරස්‍රාකාර තහඩුවකින් අරය a වූ අර්ධ වෘත්තයක් ඉවත් කර එය රූපයේ ආකාරයට නැවත තහඩුවට සම්බන්ධ කර ඇත. ස්කන්ධ කේන්ද්‍රයට QR අක්ෂයේ සිට දුර $\bar{x}$ ද, RS අක්ෂයේ සිට දුර $\bar{y}$ ද නම් $\bar{x}$ සහ $\bar{y}$ සොයන්න. මෙම තහඩුව S ශීර්ෂයෙන් එල්ලා සමතුලිතව පවතින විට SR පාදය යටි අත් සිරස සමඟ සාදන කෝණය සොයන්න.



23' AL API [PAPERS GROUP]

17. (a) මලු දෙකක සෑම ආකාරයකින්ම සමාන එහෙත් පැහැයෙන් පමණක් වෙනස් බෝල ඇත. පළමු මල්ලෙහි රතු පැහැ බෝල 5ක් ද කොළ පැහැ බෝල 6ක් ද කහ පැහැ බෝල 1ක් ද ඇති අතර දෙවැනි මල්ලෙහි ඇති බෝල 25න් යම් ප්‍රමාණයක් රතු පැහැ ද අනෙක්වා කොළ පැහැ ද වේ.
නෙළුම් සසම්භාවී ලෙස පළමු මල්ලෙන් බෝලයක් ගන්නා අතර චතුරි දෙවැනි මල්ලෙන් සසම්භාවී ලෙස බෝලයක් ගනියි. දෙදෙනාම ගත් බෝල එකම පැහැ වීමේ සම්භාවිතාවය $\frac{71}{150}$ කි. පහත ඒවා සොයන්න.

(i) දෙවැනි මල්ලෙහි ඇති රතු පැහැ බෝල ප්‍රමාණය
(ii) දෙදෙනාම එකම පැහැ බෝල ගෙන ඇති විට ඒවා කොළ පැහැ වීමේ සම්භාවිතාවය

(b) ඇඟලුම් නිෂ්පාදන ආයතනයක සේවිකාවන් 200 දෙනෙකුගේ පසු ගිය මස අතිකාල දීමනා පිළිබඳව වන සමූහිත සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියක් පහතින් දැක්වේ. එහි සංඛ්‍යාත තුනක් ඇතුළත්ව නොමැති වුවද ආරම්භක සංඛ්‍යාත සමාන බව දකියි.

1080 – 1099

දීමනාව (රුපියල්)	1000 – 1019	1020 – 1039	1040 – 1059	1060 – 1079	1080 – 1099
සංඛ්‍යාතය	x	x	y	76	10

ඉහත ව්‍යාප්තියේ මධ්‍යනාය 1051 නම්,

(a) ව්‍යාප්තිය නිර්ණය කර එහි මාතයත් මධ්‍යස්ථයත් සොයන්න.
(b) මෙම ව්‍යාප්තියෙහි ආරම්භක හා අවසාන ප්‍රාන්තර දෙකෙහි සංඛ්‍යාත හුවමාරුවෙන් ලැබෙන නව ව්‍යාප්තියෙහි මධ්‍යස්ථය පළමු ව්‍යාප්තියෙහි මධ්‍යස්ථයට වඩා අඩු හෝ වැඩි බවට හේතු ඉදිරිපත් කරන්න.

***

23, AL Api
PAPERS GROUP
The best group in the telegram