ගම්පහ අධ්‍යාපන කලාපය Gampaha Education Zone ගම්පහ අධ්‍යාපන කලාපය Gampaha Education Zone ගම්පහ අධ්‍යාපන කලාපය Gampaha Education Zone ගම්පහ අධ්‍යාපන කලාපය Gampaha Education Zone

**ගම්පහ අධ්‍යාපන කලාපය**
**Gampaha Education Zone**

**දෙවන වාර ඇගයීම - 2025**
**Second Term Evaluation - 2025**
இரண்டாம் தவணைப் பரீட்சை - 2025

| | | |
|---|---|---|
| ශ්‍රේණිය Grade **13** | විෂයය Subject **සංයුක්ත ගණිතය II** | කාලය Time **පැය 3 මිනිත්තු 10** |
| නම பெயர் Name | | |

**උපදෙස් ඃ-**

➢ මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය කොටස් දෙකකින් සමන්විත වේ.

**A කොටස** (ප්‍රශ්න 1 – 10) සහ **B කොටස** (ප්‍රශ්න 11- 16)

**A කොටස**

**සියලුම** ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න. එක් එක් ප්‍රශ්නය සඳහා ඔබේ පිළිතුරු සපයා ඇති ඉඩෙහි ලියන්න. වැඩිපුර ඉඩ අවශ්‍ය වේ නම් ඔබට අමතර ලියන කඩදාසි භාවිත කල හැකිය.

**B කොටස**

ප්‍රශ්න **පහකට** පමණක් පිළිතුරු සපයන්න. මේ සඳහා කඩදාසි පාවිච්චි කරන්න. නියමිත කාලය අවසන් වූ පසු "A" සහ "B" කොටස් එක් පිළිතුරු පත්‍රයක් වන සේ "A" කොටස උඩින් තිබෙන පරිදි අමුණා විභාග ශාලාධිපතිට භාර දෙන්න.

පරීක්ෂකගේ ප්‍රයෝජනය සඳහා පමණි

| (10) සංයුක්ත ගණිතය II | | |
|---|---|---|
| කොටස | ප්‍රශ්න අංක | ලැබූ ලකුණු |
| A | 1 | |
| | 2 | |
| | 3 | |
| | 4 | |
| | 5 | |
| | 6 | |
| | 7 | |
| | 8 | |
| | 9 | |
| | 10 | |
| B | 11 | |
| | 12 | |
| | 13 | |
| | 14 | |
| | 15 | |
| | 16 | |
| එකතුව | | |

එකතුව

| | |
|---|---|
| ඉලක්කමෙන් | |
| අකුරින් | |

සංකේත අංක

| | |
|---|---|
| උත්තර පත්‍ර පරීක්ෂක | |
| පරීක්ෂා කළේ 1 | |
| 2 | |
| අධීක්ෂණය කළේ | |

## $A$ කොටස

1. තරමින් සමාන නමුත් ස්කන්ධ අතර අනුපාත $n : 1$ වු, $A$ හා $B$ අංශු දෙකක් පිළිවෙලින් $u$ හා $2u$ ප්‍රවේග වලින් එකිනෙක දෙසට සුමට තිරස් සරල රේඛිය මාර්ගයක් ඔස්සේ චලනය වී සරලව ගැටේ. ගෝල අතර ප්‍රත්‍යාගති සංගුණකය $\frac{1}{3}$ නම් ගැටුමෙන් පසු $B$ අංශුවේ ප්‍රවේගය $u$ හා $n$ ඇසුරින් සොයන්න. තවද ගැටුමෙන් පසු $B$ අංශුව ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවට $u$ ප්‍රවේගයෙන් චලනය වේ නම් $n = 3$ බව අපෝහනය කරන්න.

..........................................................................................................................
..........................................................................................................................
..........................................................................................................................
..........................................................................................................................
..........................................................................................................................
..........................................................................................................................
..........................................................................................................................
..........................................................................................................................
..........................................................................................................................
..........................................................................................................................
..........................................................................................................................
..........................................................................................................................
..........................................................................................................................
..........................................................................................................................
..........................................................................................................................
..........................................................................................................................
..........................................................................................................................

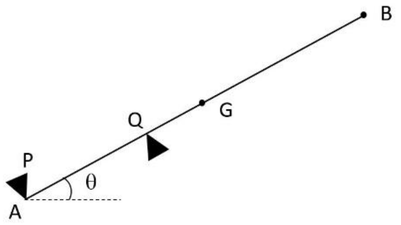
2. $OXY$ තලයේ $O$ ලක්ෂ්‍යයේ සිට තිරසට $\alpha \left(0 < \alpha < \pi/2\right)$, ආනතව $u$ වේගයෙන් අංශුවක් ප්‍රක්ෂේපණය කරයි. $P(x, y)$ හිදී අංශුවේ පථයෙහි සමීකරණය $y = x\tan\alpha - \frac{gx^2}{2u^2}\sec^2\alpha$ බව දී ඇත. $\theta = 30^0$ දී අංශුවේ තිරස් පරාසය $R$ වේ. අංශුවේ තිරස් විස්ථාපනය $\frac{3R}{4}$ වන විටදී එහි සිරස් විස්ථාපනය $\frac{\sqrt{3}R}{16}$ බව පෙන්වන්න.

..........................................................................................................................
..........................................................................................................................
..........................................................................................................................
..........................................................................................................................
..........................................................................................................................
..........................................................................................................................
..........................................................................................................................
..........................................................................................................................
..........................................................................................................................
..........................................................................................................................
..........................................................................................................................
..........................................................................................................................
..........................................................................................................................
..........................................................................................................................
..........................................................................................................................
..........................................................................................................................
..........................................................................................................................

3. මෝටර් රථ ධාවන තරගයකදී $A$ හා $B$ නම් මෝටර් රථ දෙකක් පිළිවෙලින් $2u$ හා $u$ ප්‍රවේගයන්ගෙන් තම ධාවනය ආරම්භ කරන අතර පිළිවෙලින් $f$ හා $2f$ වන ඒකාකාර ත්වරණයන් රඳවා තබා ගනිමින් සරල රේඛීය මාර්ගයක චලිත වේ. $A$ හා $B$ හි ප්‍රවේග සමාන වන අවස්ථාව තෙක්, $B$ ට සාපේක්ෂ ලෙස $A$ හි චලිතයේ ප්‍රවේග-කාල වක්‍රයක් අඳින්න. එනයින් $A$ හා $B$ අතර පැවතිය හැකි උපරිම දුර $\frac{u^2}{2f}$ බව පෙන්වන්න.

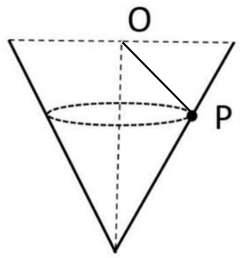
4. ස්කන්ධය $M\,kg$ වූ මෝටර් රථයක් තිරස් මාර්ගයක චලිත වෙමින් $H\,kW$ ජවයකින් එන්ජිම ක්‍රියා කරන විට එහි උපරිම ප්‍රවේගය $ums^{-1}$ වේ. චලිතයට එරෙහි ප්‍රතිරෝධය සොයන්න. මෙම රථය එහි මුල් ජවයෙන් $80\%$ ක්‍රියා කරමින් ආනතිය $1:60$ වූ මාර්ගයක ඉහලට $\frac{u}{2}$ නියත ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කරන විට චලිතයට එරෙහි මුල් ප්‍රතිරෝධය $50\%$ කින් වැඩි විය. $H = \frac{uMg}{6000}$ බව පෙන්වන්න.

5. දිග $2a$ වූ ඒකාකාර දණ්ඩක $A$ කෙළවර අවල සුමට නාදැත්තක් යටින්ද, දණ්ඩ මත ලක්ෂ්‍යයක් $Q$ රළු නාදැත්තක් මත ගැටෙමින්ද, රූප සටහනේ පරිදි සීමාකාරි සමතුලිතතාවයේ ඇත. $Q$ හා දණ්ඩ අතර ඝර්ෂණ සංගුණකය $\frac{1}{4}\tan\theta$ නම් $PQ$ දුර $\frac{a}{4}$ බව පෙන්වන්න. මෙහි $\theta$ යනු දණ්ඩේ තිරසට ආනතියද $G$ යනු දණ්ඩේ ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය ද වේ.




..................................................................................................................................................................................................
..................................................................................................................................................................................................
..................................................................................................................................................................................................
..................................................................................................................................................................................................
..................................................................................................................................................................................................
..................................................................................................................................................................................................
..................................................................................................................................................................................................
..................................................................................................................................................................................................
..................................................................................................................................................................................................
..................................................................................................................................................................................................
..................................................................................................................................................................................................
..................................................................................................................................................................................................
..................................................................................................................................................................................................
..................................................................................................................................................................................................
..................................................................................................................................................................................................
..................................................................................................................................................................................................
..................................................................................................................................................................................................
..................................................................................................................................................................................................

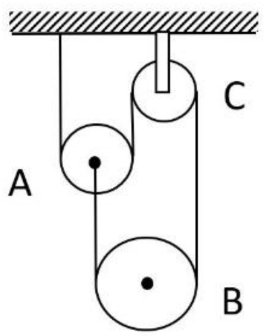
6. රූපයේ දක්වා ඇති අඩ සිරස් කෝණය $\alpha$ වූ සෘජු සුමට කුහර කේතුව අක්ෂය සිරස්ව ශීර්ෂය පහලට සිටින සේ අවලව සවිකර තිබේ. එහි අභ්‍යන්තර පෘෂ්ඨය මත ස්කන්ධය $m$ වූ $P$ අංශුවක්, දිග $a$ වූ සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවකින් එහි කේන්ද්‍රය $O$ ට සම්බන්ධ කර ඇත. අංශුවට ලබා දෙන ω ඒකාකාර කෝණික ප්‍රවේගයෙන් එය අභ්‍යන්තර පෘෂ්ඨය මත තිරස් වෘත්තයක ගමන් කරයි. යටි අත් සිරසට තන්තුවේ ආනතිය $\alpha$ නම් තන්තුවෙහි ආතතිය $T = \dfrac{m\left(g\cos\alpha - a\omega^2\sin^2\alpha\right)}{\cos 2\alpha}$ බව පෙන්වන්න.



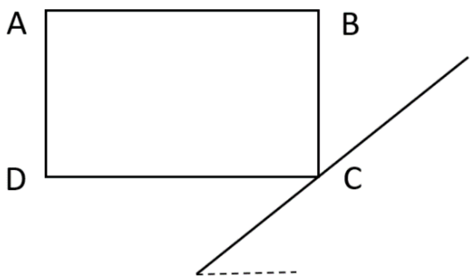

..................................................................................................................................................................................................
..................................................................................................................................................................................................
..................................................................................................................................................................................................
..................................................................................................................................................................................................
..................................................................................................................................................................................................
..................................................................................................................................................................................................
..................................................................................................................................................................................................
..................................................................................................................................................................................................
..................................................................................................................................................................................................
..................................................................................................................................................................................................
..................................................................................................................................................................................................
..................................................................................................................................................................................................
..................................................................................................................................................................................................
..................................................................................................................................................................................................
..................................................................................................................................................................................................

7. සුපුරුදු අංකනයෙන් $O$ මූලය අනුබද්ධයෙන් $A, B$ හා $C$ ලක්ෂ්‍ය තුනක පිහිටුම් දෛශික පිළිවෙලින් $4\underline{i} + \underline{j}$, $\lambda\underline{i} + \mu\underline{j}$ හා $\underline{i} + 5\underline{j}$ වේ. මෙහි $\lambda, \mu > 0$ ද $OABC$ චතුරස්‍රයේ විකර්ණ දිගින් සමානද එකිනෙකට ලම්බකද වේ නම් $\lambda = 4$ හා $\mu = 3$ බව පෙන්වන්න.

8. රූපයේ දැක්වෙන්නේ සුමට කප්පි පද්ධතියකි. මෙහි $A$ හා $B$ යනු පිළිවෙලින් ස්කන්ධ $m$ සහ $M$ වන සචල සුමට කප්පි දෙකකි. $C$ යනු තිරස් සිවිලිමකට සවිකරන ලද අචල කප්පියකි. ලුහු අවිතන්‍ය තන්තුවේ දෙකෙළවර $A$ කප්පියටත් සිවිලිමටත් රූප සටහනේ පරිදි සම්බන්ධ කර ඇත. නිදහස් තන්තු කොටස් සිරස්ව පවති. පද්ධතිය සීරුවෙන් මුදාහල විට තන්තුවේ ආතතිය සෙවීම සඳහා ප්‍රමාණවත් සමීකරණ ලියා දක්වන්න.



9. බර $64\,N$ වූ $ABCD$ ඍජුකෝණාස්‍ර ආස්තරයක $AB = 120cm$ හා $AD = 32cm$ වේ. එහි $A$ ශීර්ෂය සුමට ලෙස අසව්කර, $C$ ශීර්ෂය, තිරසට $\tan^{-1}\frac{15}{8}$ ආනත සුමට තලයක් මත තබා ඇත්තේ $AB$ පාදය තිරස්වන පරිදිය. මෙම පද්ධතිය සිරස් තලයක සමතුලිතව පවතින විට ආස්තරය මත $A$ හි අසව්වේ ප්‍රතික්‍රියාවේ විශාලත්වය හා දිශාව සොයන්න.




10. $A$ හා $B$ යනු $\Omega$ නියැදි අවකාශයේ නිරවශේෂ සිද්ධි දෙකකි. $P(A^{/} \cap B) = 0.1$ ද $P\left(B^{/} \cap A\right) = 0.6$ ද ලෙස දී ඇති මෙහි $A^{/}$ හා $B^{/}$ යනු $A$ හා $B$ සිද්ධිවල අනුපූරක සිද්ධි වේ. $P\,(A \cap B)$ සොයන්න. $A$ හා $B$ ස්වායක්ත සිද්ධි වේද? ඔබේ පිළිතුර සත්‍යාපනය කරන්න.

**ගම්පහ අධ්‍යාපන කලාපය**
**Gampaha Education Zone**

දෙවන වාර ඇගයීම - 2025
**Second Term Evaluation - 2025**
இரண்டாம் தவணைப் பரீட்சை - 2025

| ශ්‍රේණිය Grade | 13 | විෂයය Subject | සංයුක්ත ගණිතය II |
|---|---|---|---|

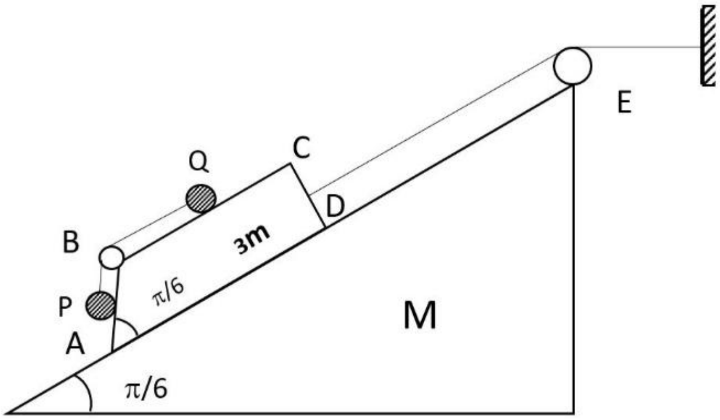
**$B$ – කොටස**

11\. a). $P$ නම් ගලක් $u$ වේගයෙන් $O$ නම් ලක්ෂ්‍යයක සිට සිරස්ව උඩු අතට ප්‍රක්ෂේපණය කරනු ලැබේ. එම අංශුව එහි උපරිම උසෙන් හරි අඩක් ගිය තැන $A$ හා $B$ වූ සමාන කොටස් දෙකකට වෙන් වේ. එසැනින් $A$ ක්ෂණිකව නිශ්චලතාවයට පත්වේ නම්, $B$ හි ආරම්භක ප්‍රවේගය $\sqrt{2}u$ බව පෙන්වන්න.

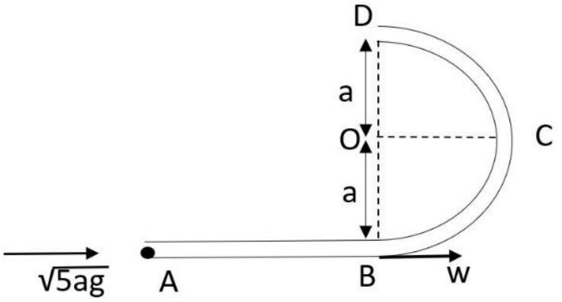
$A$ හා $B$ අංශු සඳහා ප්‍රවේග-කාල වක්‍ර එකම සටහනක ඇඳ දක්වන්න. එනයින් $A$ අංශුව ප්‍රක්ෂේපණ $O$ ලක්ෂ්‍යය කරා එළඹෙන විට, $A$ හා $B$ අංශුන්ගේ ප්‍රවේග වල විශාලත්ව සමාන බවත් $B$ අංශුව $O$ සිට $\frac{u^2}{g}$ සිරස් උසකින් පිහිටන බවත් පෙන්වන්න.

b). $A$ හා $B$ යනු පොළව මට්ටටමේ සිට එකම සිරස් උසකින් පිහිටි එකිනෙකට $a\,km$ පරතරයෙන් පිහිටි ස්ථාන දෙකකි. නිසල වාතයේ $\lambda u\,kmh^{-1}$ වේගයෙන් ගමන් කළ හැකි $X$ හා $Y$ ගුවන් යානා දෙකක් $A$ හා $B$ සිට පිළිවෙලින් $A$ සිට $B$ ටත් $B$ සිට $A$ ටත් එකම මොහොතේ පියාසර කිරීම ආරම්භ කරන අතර, $AB$ රේඛාව සමග $\pi/3$ ක කෝණයක් සාදන දිශාවක සිට $u\,kmh^{-1}$ වේගයෙන් අනවරත සුළඟක් හමා යයි. $X$ හා $Y$ ගුවන් යානා දෙකෙහි චලිතය සඳහා ප්‍රවේග ත්‍රිකෝණ එකම සටහනක ඇඳ දක්වන්න. **ඒනයින්,** පැය $\frac{a}{u\sqrt{4\lambda^2-3}}$ කාලයකට පසු $X$ හා $Y$ ගුවන් යානා එකිනෙක ගැටෙන බව පෙන්වන්න.

12\. a). $ABCD$ යනු ස්කන්ධය $3m$ වූ සුමට ඒකාකාර ලී කුට්ටියක ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය හරහා ලබාගත් සිරස් හරස්කඩක් වන අතර, එහි $AD$ මුහුණත තිරසට $\frac{\pi}{6}$ ක් ආනතවූ ස්කන්ධය $M$ වූ සචල සුමට කුඤ්ඤයක් මත තබා ඇත. $AB$ යනු ඒවා අඩංගු තලයේ විශාලතම බෑවුම් රේඛාව වේ. වේ. $BC$ හා $AD$ සමාන්තරවේ. ස්කන්ධය $m$ බැගින් වූ $P$ හා $Q$ සමාන අංශු දෙකක් පෙන්වා ඇති පරිදි ලී කුට්ටියේ $B$ හි සුමට කප්පියක් මතින් යන සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක අන්ත වලට ඇදා ඇත. කුට්ටියේ $CD$ දාරයට සම්බන්ධ කල සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක් $E$ හි ඇති කුඩා සැහැල්ලු කප්පියක් මතින් ගමන් කරන අතර එහි අනෙක් කෙළවර අචල සිරස් බිත්තියකට ලම්බකව සම්බන්ධ කර ඇත. තන්තු හා කුඤ්ඤ එකම සිරස් තලයක ඇත. තන්තු සියල්ල ඇදී ඇති සේ තබා පද්ධතිය නිශ්චලතාවයෙන් මුදාහරිනු ලැබේ. අංශු හා කුඤ්ඤ වල ත්වරණ නිර්ණය කිරීමට ප්‍රමාණවත් සමීකරණ ලියා දක්වන්න.



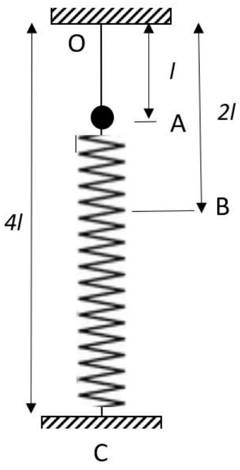
b). රූපයේ දැක්වෙන පරිදි $BCD$ යනු කේන්ද්‍රය $O$ වන අරය $a$ වන සිහින් සුමට අර්ධ වෘත්තාකාර කේෂික බටය සිරස් තලයක අචලව සවිකර ඇත. එයට දිග $a$ වූ එකම විශ්කම්භය සහිත $AB$ රළු කේෂික බටයක් තිරස්ව $B$ හිදි සවිකර ඇත. $AB$ කොටසේ ඝර්ෂණ සංගුණකය ½ වේ. $A$ හි තබා ඇති ස්කන්ධය $2m$ වූ $P$ අංශුවක් $\overrightarrow{AB}$ දිශාවට $\sqrt{5ag}$ වේගයෙන් නලය තුලට ප්‍රක්ෂේප කරයි. $P$ අංශුව $B$ හිදි කේෂික අර්ධ වෘත්ත නලයට ඇතුළු වන ප්‍රවේගය $w$ නම් $w = 2\sqrt{ag}$ බව පෙන්වන්න.




ඉන් අනතුරුව $P$ අංශුව වෘත්ත නලය තුල යටි අත් සිරස සමග $\theta$ $\left(0<\theta<\dfrac{\pi}{2}\right)$ කෝණයක් සාදන විට, අංශුවේ ප්‍රවේගය $v$ නම්, $v^2 = 2ag(1+\cos\theta)$ බව පෙන්වන්න. අංශුව මත කේෂික නලයෙන් ඇති කරන අභිලම්භ ප්‍රතික්‍රියාව $R$ නම්, $R = 2mg(2+3\cos\theta)$ බව පෙන්වන්න. තවද චලිතයේ කිසියම් අවස්ථාවකදී $R$ ප්‍රතික්‍රියාවේ දිශාව මාරුවන බව පෙන්වා, එම අවස්ථාවට අනුරූප කෝණය ලබා ගන්න.

තවදුරටත් අංශුවට යන්තමින් ඉහලම ලක්ෂ්‍යය වන $D$ට ළඟා විය හැකි බව පෙන්වන්න.

13. ස්වාභාවික දිග $l$ හා ප්‍රත්‍යස්ථතා මාපාංකය $mg$ වූ සැහැල්ලු ප්‍රත්‍යස්ථ තන්තුවක එක් කෙළවරක් $O$ අචල ලක්ෂ්‍යයකට ද, අනෙක් කෙළවර ස්කන්ධය $m$ වූ $P$ අංශුවකටද ඈඳා ඇත. $O$ සිට $4l$ දුරක් සිරස්ව පහළින් පිහිටි $C$ නම් ලක්ෂ්‍යයකට ඈඳා ඇති ස්වාභාවික දිග $2l$ හා ප්‍රත්‍යස්ථතා මාපාංකය $mg$ වූ සිහින් සැහැල්ලු ප්‍රත්‍යස්ථ දුන්නක අනෙක් කෙළවර $P$ අංශුවට ඈඳා තිබේ. $O$ සිට $l$ දුරක් පහළින් පිහිටි ලක්ෂ්‍යය $A$ ද $2l$ දුරක් පහළින් පිහිටි ලක්ෂ්‍යය $B$ද වේ.




දැන් $P$ අංශුව $A$ ලක්ෂ්‍යය වෙත ඇද සීරුවෙන් අතහරිනු ලැබේ. අංශුව $A$ හිදි නිශ්චලතාවයේ සිටියේ චලිතය ආරම්භ කරයි. $A$ සිට $B$ දක්වා $P$ අංශුවෙහි චලිත සමීකරණය $\ddot{x}+\dfrac{3g}{2l}(x-2l)=0$ මගින් දෙනු ලබන බව පෙන්වන්න. මෙහි $OP = x$, $(x > l)$ වේ.

$X = x - 2l$ ලෙස ගැනීමෙන් ඉහත චලිත සමීකරණය $\ddot{X} + \omega^2 X = 0$ ලෙස ලියා දක්වන්න. මෙහි $\omega(> 0)$ යනු නිර්ණය කළ යුතු නියතයකි. $P$ හි මෙම චලිතයේ කේන්ද්‍රය සොයන්න. $\dot{X}^2 = \omega^2(c^2 - X^2)$ සූත්‍රය භාවිතයෙන් චලිතයේ විස්තාරය සොයා, $P$ අංශුව $B$ වෙත ළඟාවන ප්‍රවේගය $\sqrt{\dfrac{3gl}{2}}$ බවද පෙන්වන්න. මෙහි $c$ යනු විස්ථාරයයි.

අංශුව ළඟාවන පහත්ම ලක්ෂ්‍යය $D$ නම් $B$ සිට $D$ දක්වා අංශුවේ චලිත සමීකරණය $\ddot{x}+\dfrac{g}{2l}(x-2l)=0$ මගින් දෙනු ලබන බව පෙන්වන්න. $Y = x - 2l$ ලෙස ගැනීමෙන් ඉහත චලිත සමීකරණය $\ddot{Y} + \omega_0^2 Y = 0$ ආකාරයෙන් ලියා මෙම චලිතයේ කේන්ද්‍රය සොයන්න. $\dot{Y}^2 = \omega^2(k^2 - Y^2)$ සූත්‍රය භාවිතයෙන් මෙම චලිතයේ විස්ථාරය, $k$ සොයන්න. $O$ සිට $(\sqrt{3}+2)l$ දුරින් අංශුව ළඟාවන පහත්ම ලක්ෂ්‍යය වන $D$ ඇති බව පෙන්වන්න.

$A$ සිට $D$ දක්වා චලිතය සඳහා ගතවූ මුළු කාලය $\pi\sqrt{\dfrac{l}{6g}}\left(1+\sqrt{3}\right)$ බව පෙන්වන්න.

14. a). $\underline{a}$ හා $\underline{b}$ නිශ්ශූන්‍ය අසමාන්තර දෛශික දෙකක්ද $\alpha\underline{a} + \beta\underline{b} = \underline{0}$ බවද දී ඇත. $\alpha = 0$ හා $\beta = 0$ බව සාධනය කරන්න.

$O, A$ හා $B$ යනු ඒක රේඛීය නොවන ලක්ෂ්‍ය තුනකි. $\overrightarrow{OA} = \underline{a}$ ද $\overrightarrow{OB} = \underline{b}$ ද $\overrightarrow{OC} = \underline{a} + 2\underline{b}$ ද වේ.
$D$ යනු $BD:DC = 1:2$ වන පරිදි $BC$ මත වූ ලක්ෂ්‍යයකි. $\overrightarrow{OD}$ දෛශිකය $\underline{a}$ හා $\underline{b}$ ඇසුරෙන් ලබාගන්න.
$OD$ හා $AB$ රේඛා $E$ හිදි ඡේදනය වේ. $\lambda$ හා $\mu$ තාත්වික නියත වන විට, $\overrightarrow{AE} = \lambda\,\overrightarrow{AB}$ හා $\overrightarrow{OE} = \mu\,\overrightarrow{OB}$ ලෙස ලිවිය හැකි වන්නේ ඇයි දැයි පැහැදිලි කරන්න.
$\overrightarrow{OE}$ දෛශිකය සඳහා දෛශික ආකලනය යොදා ගනිමින් $\underline{a}$ හා $\underline{b}$ ඇසුරෙන් ප්‍රකාශනයක් ලබාගන්න. ඉහත ප්‍රතිඵල යොදා ගනිමින් $\overrightarrow{OE} = \frac{1}{5}\left(\underline{a} + 4\underline{b}\right)$ බව පෙන්වන්න.

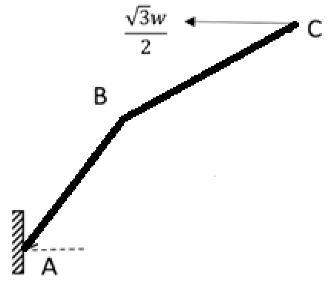
b). $ABC$ සමපාද ත්‍රිකෝණයක පාදයක දිග $a$ වන අතර $D, E$ හා $F$ යනු පිළිවෙලින් $AB, BC$ හා $AC$ හි මධ්‍ය ලක්ෂ්‍ය වේ. $\lambda P$, $\mu P$, 8P, $4\sqrt{3}P$, $6\sqrt{3}P$ හා $10\sqrt{3}P$ යන බල පිළිවෙලින් $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{BC}, \overrightarrow{CA}, \overrightarrow{BF}, \overrightarrow{EA}$ හා $\overrightarrow{CD}$ යන පාද ඔස්සේ අකුරු පටිපාටියෙන් දැක්වෙන දිශාවලට ක්‍රියා කරයි. මෙහි $\lambda$ හා $\mu$ තාත්වික නියත වේ.

i. $\lambda$ හා $\mu$ හි කිසිඳු අගයක් සඳහා බල පද්ධතිය සමතුලිත නොවන බව පෙන්වන්න.

ii. පද්ධතිය බල යුග්මයකට තුලය වේ නම්, $\lambda$ හා $\mu$ හි අගයන් සොයා බල යුග්මයේ ඝූර්ණයේ විශාලත්වයද දිශාවද සොයන්න.

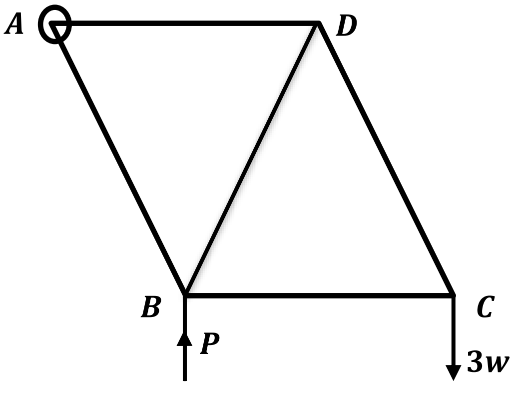
iii. බල පද්ධතිය විශාලත්වය $28P$ වූ සම්ප්‍රයුක්ත බලයකට හා $A$ වටා $2\sqrt{3}\,Pa$ දක්ෂිණාවර්ත ඝූර්ණයකට තුල්‍ය වේ නම්, $\lambda$ හා $\mu$ සොයන්න.
මෙම තනි බලයේ දිශාවද එම බලයේ ක්‍රියා රේඛාව $AB$ රේඛාව කපන ස්ථානයට $A$ සිට ඇති දුරද සොයන්න.

15. a). $AB, BC$ යනු බර $w$ වන දිගින් සමාන ඒකාකාර දඬු 2කි. ඒවා $B$ හිදී සුමට ලෙස සන්ධිකර තිබේ. රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි පද්ධතිය $A$ හිදී සුමට ලෙස අසව් කර සිරස් තලයක සමතුලිතව ඇත්තේ, $C$ හිදී යෙදූ $\frac{\sqrt{3}w}{2}$ වන තිරස් බලයක් ආධාරයෙනි.




$BC$ දණ්ඩ තිරස සමඟ සාදන සුළු කෝණය ද, $AB$ දණ්ඩ උඩුඅත් සිරස සමග සාදන කෝණය ද සොයන්න. තවද $BC$ දණ්ඩ මත $B$ සන්ධියෙන් වන ප්‍රතික්‍රියාවද සොයන්න.

b). දිගින් සමාන $AB, BC, CD, AD$ හා $BD$ සැහැල්ලු දඬු පහක් සුමටව සන්ධි කිරීමෙන් $ABCD$ රාමු සැකිල්ල සාදා ඇත. $C$ හිදි $3w$ භාරයක් එල්ලා ඇති අතර $A$ හිදි අචල ලක්ෂ්‍යකට සුමට සන්ධි කිරීමෙන්ද, $B$ හිදි $P$ සිරස් බලයක් යෙදීමෙන්ද එය සිරස් තලයක සමතුලිතව තබා ඇත.



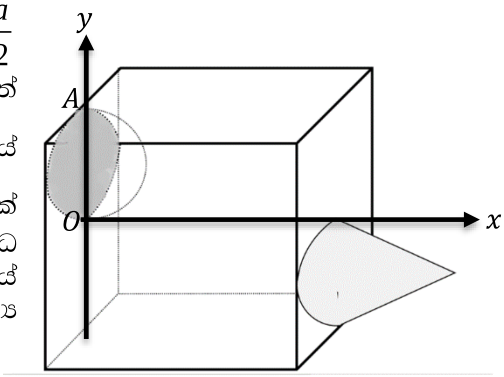

i. $P$ හි අගය සොයන්න.

ii. බෝ අංකනය භාවිතයෙන් $B, C$ හා $D$ සන්ධි සඳහා ප්‍රත්‍යාබල සටහන අඳින්න. එනයින් දඬුවල ප්‍රත්‍යාබල ආතතිද හා තෙරපුම්ද යන්න ප්‍රකාශ කරමින් ඒවා සොයන්න.

16. (i) පතුලේ අරය r හා උස h වූ ඒකාකාර ඝන ඍජු වෘත්තාකාර කේතුවක ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය පතුලේ ශීර්ෂයේ සිට $\frac{h}{4}$ දුරකින් ද

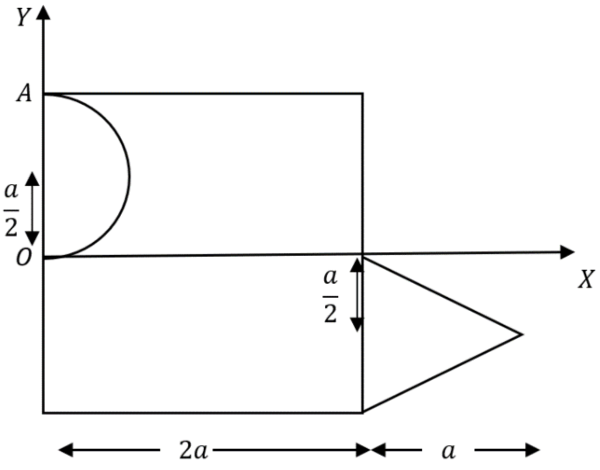
(ii) අරය r වන ඒකාකාර ඝන අර්ධගෝලයක ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය, කේන්ද්‍රයේ සිට $\frac{3r}{8}$ දුරකින් ද පිහිටන බව පෙන්වන්න.

දිග $2a$ පළල $a$ හා උස $2a$ වූ ඒකාකාර ඝන ලී කුට්ටියකින් රූපයේ දැක්වෙන පරිදි එක් පැත්තක ඉහල කොටසින් අරය $\frac{a}{2}$ වූ ඝන අර්ධ ගෝලයක් හාරා ඉවත් කර ඇත. අනෙක් පැත්තේ පහල කොටසට අරය $\frac{a}{2}$ හා උස $a$ වූද ඝනත්වය ලී කුට්ටියේ ඝනත්වය මෙන් දෙගුණයක් වූ ඝන ඍජු වෘත්තාකාර කේතුවක් සම්බන්ධ කර $S$ වස්තුව සාදා ඇත. ලී කුට්ටියේ, ඝන අර්ධ ගෝලයේ හා ඝන කේතුවේ ස්කන්ධ කේන්ද්‍ර එකම සිරස් තලයේ පිහිටයි. ඝන අර්ධ ගෝලයක් හාරා ඉවත් කර ඇති පැත්තේ මධ්‍ය ලක්ෂය වන $O$ හරහා වන පරිදි $OXY$ අක්ෂ පද්ධතිය සලකා,




$S$ සංයුක්ත වස්තුවේ ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය, $OX$ සිට පහළට $\frac{3a\pi}{2(48+\pi)}$ දුරකින් ද $OY$ සිට $\frac{3(256+23\pi)}{16(48+\pi)}a$ දුරකින් ද පිහිටන බව පෙන්වන්න.

දැන් S සංයුක්ත වස්තුව, එහි දාරයේ A කෙළවරින් නිදහස් ලෙස අසව් කරනු ලැබේ.

(i) $OA$ හි සිරසට ආනතිය සොයන්න.

(ii) $OX$ අක්ෂය තිරස් ලෙස තබා ගැනීම සඳහා තිරස් $P$ බලයක් කේතුවේ ශීර්ෂයට දෙනු ලැබේ. $S$ සංයුක්ත වස්තුවේ ස්කන්ධය $W$ නම් $P=\frac{(256+23\pi)}{8(48+\pi)}W$ බව පෙවන්න.