සියලු ම හිමිකම් ඇවිරිණි / முழுப் பதிப்புரிமையுடையது / All Rights Reserved

අධ්‍යාපන අමාත්‍යාංශය අධ්‍යාපන අමාත්‍යාංශය අධ්‍යාපන අමාත්‍යාංශය අධ්‍යාපන අමාත්‍යාංශය
கல்வி அமைச்சு கல்வி அமைச்சு கல்வி அமைச்சு கல்வி அமைச்சு
Ministry of Education Ministry of Education Ministry of Education Ministry of Education

අධ්‍යාපන අමාත්‍යාංශය
கல்வி அமைச்சு
Ministry of Education

අ.පො.ස. (උ.පෙළ) උපකාරක සම්මන්ත්‍රණය - 2022

සංයුක්ත ගණිතය II
இணைந்த கணிதம் II
Combined Mathematics II

10 S II

පැය තුනයි
மூன்று மணித்தியாலம்
Three hours

අමතර කියවීම් කාලය - මිනිත්තු 10 යි
மேலதிக வாசிப்பு நேரம் - 10 நிமிடங்கள்
Additional Reading Time - 10 minutes

අමතර කියවීම් කාලය ප්‍රශ්න පත්‍රය කියවා ප්‍රශ්න තෝරා ගැනීමටත් පිළිතුරු ලිවීමේදී ප්‍රමුඛත්වය දෙන ප්‍රශ්න සංවිධානය කර ගැනීමටත් යොදාගන්න.

විභාග අංකය							

උපදෙස්:

- ✳ මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය කොටස් දෙකකින් සමන්විත වේ;
  A කොටස (ප්‍රශ්න 1 - 10) සහ **B කොටස** (ප්‍රශ්න 11 - 17).
- ✳ **A කොටස:**
  සියලු ම ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න. එක් එක් ප්‍රශ්නය සඳහා ඔබේ පිළිතුරු, සපයා ඇති ඉඩෙහි ලියන්න. වැඩිපුර ඉඩ අවශ්‍ය වේ නම්, ඔබට අමතර ලියන කඩදාසි භාවිත කළ හැකි ය.
- ✳ **B කොටස:**
  ප්‍රශ්න **පහකට** පමණක් පිළිතුරු සපයන්න. ඔබේ පිළිතුරු, සපයා ඇති කඩදාසිවල ලියන්න.
- ✳ නියමිත කාලය අවසන් වූ පසු **A කොටසෙහි** පිළිතුරු පත්‍රය, **B කොටසෙහි** පිළිතුරු පත්‍රයට උඩින් සිටින පරිදි කොටස් දෙක අමුණා විභාග ශාලාධිපතිට භාර දෙන්න.
- ✳ ප්‍රශ්න පත්‍රයෙහි **B කොටස පමණක්** විභාග ශාලාවෙන් පිටතට ගෙන යාමට ඔබට අවසර ඇත.
- ✳ මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රයෙහි g මගින් ගුරුත්වජ ත්වරණය දැක්වෙයි.

පරීක්ෂකවරුන්ගේ ප්‍රයෝජනය සඳහා පමණි.

(10) සංයුක්ත ගණිතය II		
කොටස	ප්‍රශ්න අංකය	ලකුණු
A	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
	8	
	9	
	10	
B	11	
	12	
	13	
	14	
	15	
	16	
	17	
	එකතුව	

එකතුව

ඉලක්කමෙන්	
අකුරින්	

සංකේත අංක

උත්තර පත්‍ර පරීක්ෂක		
පරීක්ෂා කළේ:	1	
	2	
අධීක්ෂණය කළේ:		

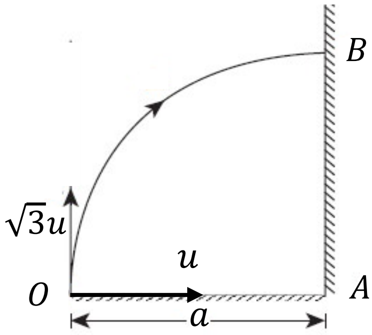
[දෙවැනි පිටුව බලන්න

1. A හා B අංශු දෙකක් අතර ප්‍රත්‍යාගති සංගුණකය e $(0 < e < 1)$ ද ස්කන්ධ පිළිවෙලින් m හා em ද වේ. A හා B අංශු එකම තිරස් සරල රේඛාවක් දිගේ පිළිවෙලින් u හා eu ඒකකාර ප්‍රවේග වලින් එකම දිශාවට රූපයේ දැක්වෙන පරිදි චලනය වෙමින් සරල ලෙස ගැටේ. ගැටුමෙන් පසු B හි ප්‍රවේගය e ගෙන් ස්වායත්ත බව පෙන්වන්න. ගැටුම නිසා $\frac{6}{25}mu$ විශාලත්වයකින් යුත් ආවේගයක් ඇති වේ නම් e හි අගයන් සොයන්න.

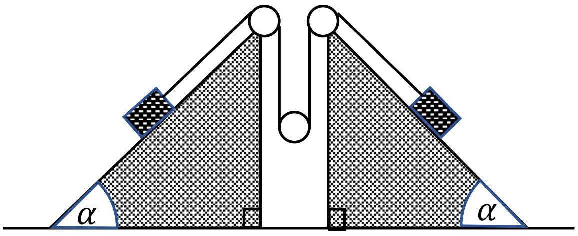
2. රූපයේ දැක්වෙන පරිදි තිරස් තලයක පිහිටි O ලක්ෂ්‍යයක සිට පිළිවෙලින් u හා $\sqrt{3}u$ තිරස් හා සිරස් ප්‍රවේග සංරචක වලින් අංශුවක් ප්‍රක්ෂේප කරනු ලැබේ. අංශුව සිය පෙතෙහි උපරිම ලක්ෂ්‍යයට ලගාවන විට O සිට a තිරස් දුරින් පිහිටි සිරස් AB බිත්තියක වූ B ලක්ෂ්‍යයේ වැදී පොලා පනී. සිරස් තලය හා අංශුව අතර ප්‍රත්‍යාගති සංගුණකය $\frac{1}{2}$ නම්,

(i) අංශුව නැවත OA තලයේ වැදීමට ආරම්භයේ සිට ගතවන කාලය,

(ii) අංශුව නැවත OA තලය මත පතිත වන ස්ථානයට A සිට දුර ද, සොයන්න.



3. රූප සටහනේ දැක්වෙන පරිදි ස්කන්ධයන් m_1 හා m_2 වූ අංශු දෙකක් **අචල,** සුමට කූඤ්ඤ දෙකක් මත තබා ඇත. m_1 අංශුවට ඈඳන ලද ලුහු අවිතන්‍ය තන්තුවක් අචල සුමට කප්පියක් මතින් යවා ස්කන්ධය M සුචල සුමට කප්පිය යටින් ගමන් කර නැවත අචල කප්පියක් මතින් ගොස් m_2 අංශුවට ඈඳු ඇත. අංශු හා තන්තුව එකම සිරස් තලයක පිහිටයි. තන්තුව තදව ඇතිව පද්ධතිය නිශ්චලතාවයේ සිට මුදාහරිනු ලැබේ. අංශුවල ත්වරණත් තන්තුවේ ආතතියත් සෙවීමට ප්‍රමාණවත් සමීකරණ ලියා දක්වන්න. කූඤ්ඤ දෙකෙහිම ආනත පෘෂ්ඨ වල ආනතිය α වේ. (නිදහස්ව ඇති තන්තු කොටස් සිරස්ව හෝ කූඤ්ඤ වල වැඩිතම බෑවුම් රේඛා ඔස්සේ හෝ වේ.)



4. ස්කන්ධය මෙට්‍රික් ටොන් 2 ක් වූ මෝටර් රථයක් තිරසට $sin^{-1}\left(\frac{1}{10}\right)$ ආනතියකින් යුත් සෘජු මාර්ගයක් දිගේ $32\ km\ h^{-1}$ නියත ප්‍රවේගයෙන් ඉහළට ගමන් කරයි. චලිතයට 400 N ක නියත ප්‍රතිරෝධයක් ඇත. රථයේ ජවය කිලෝවොට් වලින් සොයන්න.

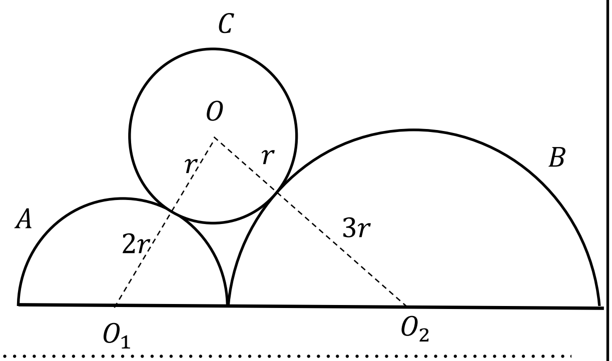
මෙම රථය එම ජවයෙන් සහ එම නියත ප්‍රතිරෝධයෙන්ම සමතලා මාර්ගයක ගමන් කරයි. රථයේ ප්‍රවේගය $32\ km\ h^{-1}$ වන විට එහි ත්වරණය සොයන්න. ($g = 10\ m\ s^{-2}$ යැයි ගන්න)

5. දිග a වූ සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක එක් කෙලවරක් අචල O ලක්ෂ්‍යයකට සවිකර, අනෙක් කෙළවරට ස්කන්ධය m වූ අංශුවක් ඈඳ ඇත. O සමග එකම තිරස් මට්ටමේ $\frac{a}{2}$ තිරස් දුරින් වූ ලක්ෂ්‍යයක සිට එම අංශුව නිශ්චලතාවයෙන් මුදා හැරේ. තන්තුව තදවී මොහොතකට පසු අංශුවේ ප්‍රවේගය සොයා, තන්තුව සිරස් වන විට අංශුවේ ප්‍රවේගය නිර්ණය කිරීමට සමීකරණයක් ශක්ති සංස්ථිති නියමය ඇසුරින් ලියා දක්වන්න.

6. O මූල ලක්ෂ්‍යය අනුබද්ධයෙන් A හා B ලක්ෂ්‍ය දෙකක පිහිටුම් දෛශික පිළිවෙලින් $x\mathbf{i}+y\mathbf{j}$ හා $-2y\mathbf{i}+2x\mathbf{j}$ වේ. මෙහි $\mathbf{i}$ හා $\mathbf{j}$ යනු OX හා OY අක්ෂ ඔස්සේ ඒකක දෛශික වේ. AB රේඛාව $AC:CB=1:2$ අනුපාතයට බෙදන C ලක්ෂ්‍යයේ පිහිටුම් දෛශිකය සොයන්න. OC රේඛාව හා OY අක්ෂය අතර කෝණය 60° නම් $x^2+y^2+4xy=0$ බව පෙන්වන්න.

[පස්වැනි පිටුව බලන්න

7. රූපයේ දැක්වෙන පරිදි අරයයන් පිළිවෙලින් 2r හා 3r වූ එකිනෙක ස්පර්ෂව පවතින A හා B අචල සුමට අර්ධ ගෝල මත අරය r වු ද ස්කන්ධය m වූ ද සුමට C ගෝලයක් සමතුලිතව තබා ඇත. C ගෝලය මත A හා B අර්ධ ගෝල මගින් ඇතිකරන ප්‍රතික්‍රියා සොයන්න. O, O_1 හා O_2 කේන්ද්‍ර එකම සිරස් තලයක පිහිටයි.



8. AB දණ්ඩක ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය වන G, $AG:GB = 2:1$ අනුපාතයට වේ. එහි A කෙළවර රළු තිරස් තලයක් මත ද B කෙළවර සුමට සිරස් බිත්තියක් හා ස්පර්ශ වෙමින් ද දණ්ඩ, බිත්තියට ලම්බ සිරස් තලයක සීමාකාරී සමතුලිතතාවයේ පවතී. දණ්ඩේ තිරසට ආනතිය θ ද තලය හා දණ්ඩේ A කෙළවර අතර ඝර්ෂණ සංගුණකය μ ද වේ. $tan\theta$ හි අගය μ ඇසුරින් ලබාගන්න.

9. A හා B යනු පහත අවස්ථා සපුරාලනු ලබන සිද්ධි දෙකකි.

(i) A පමණක් සිදුවීමේ සම්භාවිතාවය 0.2 වේ.

(ii) B පමණක් සිදුවීමේ සම්භාවිතාවය 0.1 වේ.

(iii) A හෝ B දෙකෙන් එකක් වත් සිදු නොවීමේ සම්භාවිතාවය 0.6 වේ.

$P(A/B) = \frac{1}{2}$ බව පෙන්වන්න.

10. සංඛ්‍යා දහයක මධ්‍යන්‍යය $9 \cdot 4$ වේ. k තාත්වික සංඛ්‍යාවක සිට එම සංඛ්‍යාවල අපගමනයන් පහත පරිදි වේ.

d_i: -5, -2, -1, -1, -1, 0, 1, 1, 2, 6

සංඛ්‍යා දහයෙහි මධ්‍යස්ථය හා විචලතාව සොයන්න.

සියලු ම හිමිකම් ඇවිරිණි / முழுப் பதிப்புரிமையுடையது /All Rights Reserved

අධ්‍යාපන අමාත්‍යාංශය
கல்வி அமைச்சு
Ministry of Education

අ.පො.ස. (උ.පෙළ) උපකාරක සම්මන්ත්‍රණය - 2022

සංයුක්ත ගණිතය II
இணைந்த கணிதம் II
Combined Mathematics II

10 S II

B කොටස

※ ප්‍රශ්න **පහකට** පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

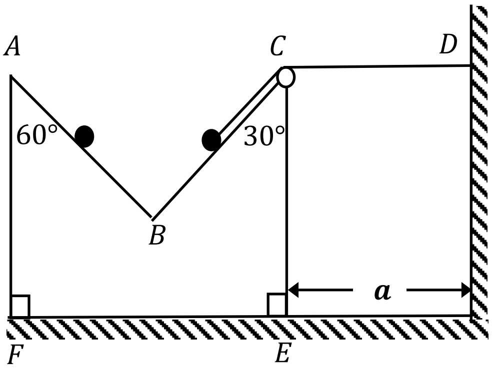
(මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රයෙහි g මගින් ගුරුත්වජ ත්වරණය දැක්වෙයි.)

11. (a) A නම් දුම්රිය ස්ථානයක සිට $u\ km\ h^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් චලිතය අරඹන P නම් දුම්රියක්, ඒකාකාර ත්වරණයෙන් පැය බාගයක් ගමන් කර ඉන්පසු තවත් පැයක් $f\ km\ h^{-2}$ ඒකකාර මන්දනයෙන් ගමන් කර B දුම්රිය ස්ථානයේ දී නිසලතාවයට පැමිණේ. P දුම්රිය, B වෙත ලගාවන මොහොතේ දී ම Q නම් වෙනත් දුම්රියක්, B දුම්රිය ස්ථානයේ සිට A දුම්රිය ස්ථානය දෙසට නිශ්චලතාවයේ සිට චලිතය අරඹයි. Q දුම්රිය පැය බාගයක් P දුම්රියේ ආරම්භක ඒකකාර ත්වරණයෙන්ම ගමන් කර ලබාගත් ප්‍රවේගයෙන්, A දුම්රිය ස්ථානයේ නොනවත්වා ම ධාවනය කරයි. P හා Q හි චලිත සඳහා ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්තාරවල දළ සටහන් එකම රූපයක දක්වන්න.

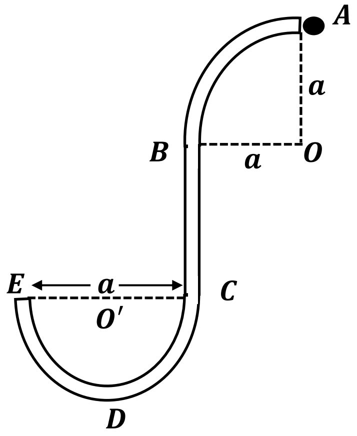
ඒ නයින්, P දුම්රියේ ත්වරණය සොයා Q දුම්රිය සිය චලිතය අරඹා $\frac{f}{f-u}\ h$ කාලයකට පසු එය A දුම්රිය ස්ථානය පසු කරන බව පෙන්වන්න.

(b) S නැවක් පොළොවට සාපේක්ෂව $u\ km\ h^{-1}$ ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් උතුරු දෙසට යාත්‍රා කරයි. එක්තරා මොහොතක S ගෙන් $d\ km$ දුරක් බටහිරින් A බෝට්ටුවක් ද $2d\ km$ දුරක් නැගෙනහිරින් B බෝට්ටුවක් ද පිහිටයි. A බෝට්ටුව පොළොවට සාපේක්ෂව $\frac{3u}{2}\ km\ h^{-1}$ ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් සරල රේඛීය පෙතක S නැව අල්ලා ගැනීමේ අපේක්ෂාවෙන් ගමන් කරන අතර B බෝට්ටුව පොළොවට සාපේක්ෂව $2u\ km\ h^{-1}$ ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් සරල රේඛීය පෙතක S නැව අල්ලා ගැනීමේ අපේක්ෂාවෙන් ගමන් කරයි. A හා B හි චලිත සඳහා ප්‍රවේග ත්‍රිකෝණ වෙන වෙනම ඇඳීමෙන් මුලින්ම නැව අල්ලා ගන්නේ කුමන බෝට්ටුව දැයි සොයන්න.

12. (a) රූපයේ දැක්වෙන්නේ සුමට තිරස් ගෙබිමක් මත තබා ඇති ස්කන්ධය M වූ සුමට ඒකාකාර කුඤ්ඤයක ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය හරහා වූ, බිත්තියට ලම්බ සිරස් හරස්කඩ වේ. AB හා BC රේඛා ඒවා අඩංගු මුහුණත් වල උපරිම බෑවුම් රේඛා වේ. D යනු කුඤ්ඤයේ සිට a දුරින් පිහිටි සිරස් බිත්තිය මත, A හා C සමඟ එකම තිරස් මට්ටමේ පිහිටි අචල ලක්ෂ්‍යය වේ. මෙහි $F\hat{A}B = \frac{\pi}{3}$, $F\hat{A}B = \frac{\pi}{6}$ සහ $A\hat{F}E = C\hat{E}F = \frac{\pi}{2}$ වේ. C හි පිහිටි අචල සුමට කප්පිය මතින් යන ලුහු අවිතන්‍ය තන්තුවක එක් කෙළවරක් ස්කන්ධය $2m$ වූ අංශුවකට ඈඳා ඇති අතර අනෙක් කෙළවර D ලක්ෂ්‍යයට ඈඳා ඇත. ස්කන්ධය m වූ තවත් අංශුවක් AB මුහුණත මත අල්වා තබා ඇත. රූපයේ දැක්වෙන පරිදි තන්තුව තදව ඇතිව පද්ධතිය නිශ්චලතාවයෙන් මුදා හරිනු ලැබේ. එක් අංශුවක් හෝ B වෙත ළඟාවීමට ප්‍රථම කුඤ්ඤය බිත්තිය වෙත ළඟාවේ නම්, කුඤ්ඤය බිත්තිය වෙත ළඟාවීමට ගතවන කාලය නිර්ණය කිරීමට ප්‍රමාණවත් සමීකරණ ලියා දක්වන්න.



(b) රූපයේ දැක්වෙන පරිදි $ABCDE$ සුමට තුනී නලයක් සිරස් තලයක සවි කර ඇත. AB කොටස කේන්ද්‍රය O වූ ද අරය a වූ ද වෘත්තයක $A\hat{O}B = \frac{\pi}{2}$ පරිදි වූ වෘත්ත චාපයකි. BC යනු දිග a වූ සිරස් කොටසක් වේ. CDE යනු විශ්කම්භය a වූ අර්ධ වෘත්තාකාර කොටසකි. ස්කන්ධය m වූ P අංශුවක් A හි තබා සීරුවෙන් නලය තුලට මුදාහරී.



(i) A සිට B දක්වා P හි චලිතයේ දී OA සමග θ $\left(0 \le \theta \le \frac{\pi}{2}\right)$ කෝණයක් OP සාදන විට, එහි වේගය v නම් $v^2 = 2ga(1 - cos\theta)$ බව පෙන්වන්න.

(ii) P මත නලය මගින් ඇතිකෙරෙන අභිලම්භ ප්‍රතික්‍රියාව R නම්, R සොයන්න. තවද θ හි අගය $\cos^{-1}\left(\frac{2}{3}\right)$ දී R හි දිශාව ප්‍රතිවිරුද්ධ වන බව පෙන්වන්න.

(iii) E හිදී ප්‍රවේගය සොයා අභිලම්භ ප්‍රතික්‍රියාවේ විශාලත්වය $8mg$ වන බව පෙන්වන්න.

13. A, B, C, D, E හා F යනු සුමට තිරස් මේසයක් මත $AB = BC = CD = DE = l$ හා $EF = 2l$ වන පරිදි සරල රේඛීයව පිහිටි ලක්ෂ්‍ය හයකි. දිග $4l$ වූ සැහැල්ලු ප්‍රත්‍යාස්ථ තන්තුවක් මගින් A හා F ලක්ෂ්‍ය සම්බන්ධ කර, මේසය මත චලනය විය හැකි ස්කන්ධය m වූ P සුමට අංශුවක් D හිදී තන්තුවට සවිකර ඇත. අංශුව B වෙත ඇද නිශ්චලතාවයෙන් මුදා හරිනු ලැබේ. අංශුව t කාලයකදී A සිට E දෙසට x, $(l \le x \le 2l)$ දුරක් විස්ථාපනය වේ නම් අංශුවේ චලිත සමීකරණය $\ddot{x} + \frac{\lambda}{2ml}(x - 4l) = 0$ මගින් දෙනු ලබන බව පෙන්වන්න. මෙහි λ යනු තන්තුවේ ප්‍රත්‍යාස්ථතා මාපාංකය වේ.

(i) $X = x - 4l$ ලෙස ගැනීමෙන් $\ddot{X} + \frac{\lambda}{2ml}X = 0$ බව පෙන්වන්න.

ඉහත සමීකරණයේ විසඳුම් $X = \alpha\cos\omega t + \beta\sin\omega t$ ආකාරයේ යැයි උපකල්පනය කරමින් α, β හා ω නියතවල අගයයන් සොයන්න.

ඒ නයින්, අංශුව $\sqrt{\frac{2lm}{\lambda}}\cos^{-1}\left(\frac{2}{3}\right)$ කාලයකට පසු $\sqrt{\frac{5\lambda l}{2m}}$ ප්‍රවේගයෙන් C ලක්ෂ්‍යය පසු කරන බව පෙන්වන්න.

(ii) $2l \le x \le 4l$ සදහා Y සුදුසු ලෙස තෝරාගැනීමෙන්, අංශුවේ චලිත සමීකරණය $\ddot{Y} + \frac{\lambda}{ml}Y = 0$ යන්නෙන් දෙනු ලබනු බව පෙන්වන්න.

ඉහත සමීකරණයේ විසඳුම් $Y = \alpha'\cos(\omega'(t - t_0)) + \beta'\sin(\omega'(t - t_0))$ ආකාරයෙන් පවතී යැයි උපකල්පනය කරමින් α', β' හා ω' නියත වල අගයයන් සොයන්න. මෙහි $t_0 = \sqrt{\frac{2lm}{\lambda}}\cos^{-1}\left(\frac{2}{3}\right)$ වේ.

(iii) ආරම්භයේ සිට P අංශුව E ලක්ෂ්‍යය වෙත පළමු වරට පැමිණීමට ගතවන කාලය $2\sqrt{\frac{l}{m}}\left\{\frac{\pi}{2} - \cos^{-1}\left(\frac{2}{7}\right) + \frac{1}{\sqrt{2}}\cos^{-1}\left(\frac{2}{3}\right)\right\}$ බව පෙන්වන්න.

14. (a) O ලක්ෂ්‍යයක් අනුබද්ධයෙන් P හා Q ලක්ෂ්‍ය වල පිහිටුම් දෛශික පිලිවෙලින් $\underline{\mathbf{p}}$ හා $\underline{\mathbf{q}}$ වේ. L යනු $OL:LP = 3:4$ වන පරිදි OP මත පිහිටි ලක්ෂ්‍යයක් ද N යනු $ON:NQ = 5:2$ වන පරිදි OQ මත පිහිටි ලක්ෂ්‍යයක් ද වේ. PN සහ QL රේඛා වල ඡේදන ලක්ෂ්‍යය M නම් $\overrightarrow{OM} = \underline{\mathbf{q}} + \lambda\left(3\underline{\mathbf{p}} - 7\underline{\mathbf{q}}\right)$ බව පෙන්වන්න. මෙහි λ යනු අදිශයකි.

$\overrightarrow{OM}$ සඳහා තවත් ප්‍රකාශනයක් ලබා ගැනීමෙන් M ලක්ෂ්‍යයේ පිහිටුම් දෛශිකය $\underline{\mathbf{p}}$ හා $\underline{\mathbf{q}}$ ඇසුරින් සොයන්න.

(b) XY තලයේ O මූල ලක්ෂ්‍යය අනුබද්ධයෙන් ක්‍රියාකරන බල තුනකින් සමන්විත ඒකතල බල පද්ධතියක් පහත දැක්වේ.

ලක්ෂ්‍යය	පිහිටුම් දෛශිකය	බලය
A	$3a\,\boldsymbol{i} + 2a\,\boldsymbol{j}$	$4P\,\boldsymbol{i} + 3P\,\boldsymbol{j}$
B	$-a\,\boldsymbol{i}$	$-P\,\boldsymbol{i} + 4P\,\boldsymbol{j}$
C	$-a\,\boldsymbol{j}$	$5P\,\boldsymbol{i} - P\,\boldsymbol{j}$

මෙහි $\boldsymbol{i}$ හා $\boldsymbol{j}$ යනු සුපුරුදු අංකනයෙන් පිළිවෙලින් OX හා OY අක්ෂ ඔස්සේ ඒකක දෛශික ද P හා a යනු පිළිවෙලින් නිව්ටන් හා මීටර් වලින් මනින ලද ධන රාශි ද වේ.

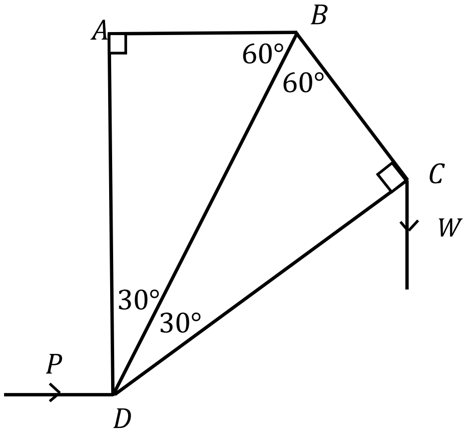
පද්ධතිය විශාලත්වය $10P$ N තනි බලයකට ඌණනය වන බව පෙන්වා එම තනි බලයේ දිශාව හා ක්‍රියා රේඛාවේ සමීකරණය සොයන්න.

එම තනි බලයේ ක්‍රියා රේඛාවේ සමීකරණය $4y = 3x + 6a$ බවට පත් කිරීම සඳහා පද්ධතියට එක් කළ යුතු යුග්මයේ විශාලත්වයත් දිශාවත් සොයන්න.

15. (a) AB, BC හා AC ඒකාකාර දඬු තුනක් ABC සමපාද ත්‍රිකෝණයක් සෑදෙන පරිදි ඒවායේ අග්‍ර වලදී සුවල ලෙස සන්ධි කර ඇත. AB හා BC දඬු වල බර W බැගින් වන අතර AC හි බර $2W$ වේ. රාමු සැකිල්ල A සන්ධියෙන් නිදහස් ලෙස එල්ලා ඇත. AC දණ්ඩ සිරසට දරණ ආනතිය θ වේ. $tan\theta = \frac{\sqrt{3}}{4}$ බව පෙන්වන්න.

θ ඇසුරෙන් B සන්ධියේ දී AB මත ප්‍රතික්‍රියාව සෙවීමට ප්‍රමාණවත් සමීකරණ ලියා දක්වන්න.

(b) AB, BC, CD, DA හා BD සැහැල්ලු දඬු පහක් ඒවායේ කෙළවරවලදී සුමට ලෙස සන්ධි කර රූපයේ දැක්වෙන පරිදි වූ රාමු සැකිල්ල සාදා ඇත. මෙහි $AB = BC, AD = CD,$ $A\hat{D}B = C\hat{D}B = 30°$ හා $A\hat{B}D = C\hat{B}D = 60°$ වේ. රාමු සැකිල්ල A හිදී සුමට ලෙස අසව් කර ඇති අතර C හිදී W භාරයක් එල්ලා ඇත. D හිදී යොදන ලද P තිරස් බලයක් මගින් AB තිරස්ව හා AD සිරස්ව රාමු සැකිල්ල සිරස් තලයක සමතුලිතතාවයේ පවතී. **බෝ අංකනය** භාවිතයෙන් C, B හා D සන්ධි සඳහා ප්‍රත්‍යාබල සටහනක් ඇඳ, එමගින්,



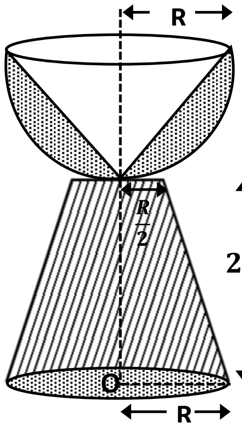
(i) දඬු වල ප්‍රත්‍යාබල සොයා ඒවා ආතති හෝ තෙරපුම් වශයෙන් වෙන් කර දක්වන්න.

(ii) P බලයේ විශාලත්වයත් A සන්ධියේ ප්‍රතික්‍රියාවත් සොයන්න.

16.

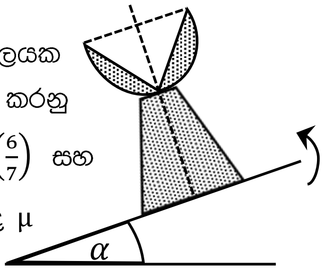
(i) අරය a වූ ඒකාකාර ඝන අර්ධ ගෝලයක ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය එහි තල ආධාරකයේ කේන්ද්‍රයේ සිට $\frac{3a}{8}$ දුරකින් ද

(ii) උස h වූ ඒකාකාර ඍජු වෘත්තාකාර ඝන කේතුවක ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය එහි පතුලේ කේන්ද්‍රයේ සිට සමමිතික අක්ෂය ඔස්සේ $\frac{1}{4}h$ දුරකින් ද පිහිටන බව පෙන්වන්න.



රූපයේ දැක්වෙන පරිදි, උඩත් හා යටත් වෘත්තාකාර ගැට්වල අරයන් පිළිවෙළින් $\frac{R}{2}$ හා R වූ ද උස $2R$ වූ ද ඝන ඍජු වෘත්තාකාර කේතු ඡින්නකයක හැඩයෙන් යුත් ඒකාකාර කොන්ක්‍රීට් කුට්ටියක් සහ අරය R වූ ඝන අර්ධ ගෝලාකාර කබොලක් ඒවායේ අක්ෂ සිරස්ව සහ සමපාත වන පරිදි දෘඪව සවිකිරීමෙන් මල් පෝච්චියක් සාදා ඇත. මෙම අර්ධ ගෝලාකාර කබොල නිමවා ඇත්තේ අරය R වූ ඝන අර්ධ ගෝලයකින්, අරය R සහ උස R බැගින් වූ ඍජු වෘත්තාකාර ඝන කේතුක කොටසක් හාරා ඉවත් කිරීමෙනි. ඡින්නකය හා අර්ධ ගෝලාකාර කබොල ඒකක පරිමාවක ස්කන්ධය σ වූ එකම ද්‍රව්‍යයෙන් නිමවා ඇත.

මල් පෝච්චියේ ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය O සිට $\frac{7R}{6}$ දුරකින් පිහිටන බව පෙන්වන්න.



යාබද රූපයේ දැක්වෙන පරිදි මල් පෝච්චියේ පහල වෘත්තාකාර මුහුණත ආනත රළු තලයක උපරිම බෑවුම් රේඛාව ස්පර්ශ වන පරිදි තබා ඇත. දැන්, තලය සෙමෙන් උඩු අතට ඇල කරනු ලැබේ. මල් පෝච්චිය ආනත තලය මත සමතුලිතව පැවතීමට නම් $\alpha < \tan^{-1}\left(\frac{6}{7}\right)$ සහ $\mu \geq \tan\alpha$ විය යුතු බව පෙන්වන්න. මෙහි α යනු ආනත තලයේ තිරසට ආනතිය ද μ යනු මල් පෝච්චිය හා ආනත තලය අතර ඝර්ෂණ සංගුණකය ද වේ.

17. (a) නිෂ්පාදන ආයතනයක ඇති A, B හා C ලෙස තත්වයෙන් ශ්‍රේණිගත කර ඇති පෙනුමෙන් සමාන විදුලි බුබුලු සහිත පෙට්ටි 1: 2: 2 අනුපාතයට ඇත. මෙම ශ්‍රේණි තුනෙහිම දෝෂ සහිත සහ දෝෂ රහිත ලෙස විදුලි බුබුලු වර්ග දෙකක් හමුවේ.

A, B හා C ශ්‍රේණිවල දෝෂ සහිත විදුලි බුබුලු හමුවීමේ සම්භාවිතා පිළිවෙළින් 0.00, 0.10, හා 0.20 වේ. අහඹු ලෙස තෝරාගත් පෙට්ටියකින් බල්බ දෙකක් අහඹු ලෙස තෝරා ගෙන පරීක්ෂා කරනු ලැබේ.

(i) තෝරා ගත් බල්බ දෙකම දෝෂ රහිත විදුලි බුබුලු වීමේ සම්භාවිතාව සොයන්න.

(ii) තවද පරීක්ෂාවට භාජනය කල විදුලි බුබුලු දෙකම දෝෂ රහිත විදුලි බුබුලු නම්, එය B ශ්‍රේණියේ පෙට්ටියකින් ගත් බල්බයක් වීමේ සම්භාවිතාව සොයන්න.

(*b*) එක්තරා පරීක්ෂණයකට පෙනී සිටි සිසුන් 70 දෙනෙකු ලබාගන්නා ලද ලකුණු වල සමූහිත සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියක පන්ති ලකුණු සහ එක් එක් පන්ති ලකුණට අදාල සංඛ්‍යාත පහත වගුවේ දැක්වේ. සමත් වීමේ ලකුණ 35 වේ.

පන්ති ලකුණ	**සංඛ්‍යාතය**
35	05
45	10
55	15
65	30
75	05
85	05

$y_i = \frac{1}{10}(x_i - 55)$ යන පරිණාමනය භාවිතයෙන් මෙම ව්‍යාප්තියේ මධ්‍යන්‍යය හා විචලතාවය නිමානය කරන්න.

මෙම පරීක්ෂණයට පෙනී සිටි මුලු සිසුන් ගණන 100 ක් වන අතර මධ්‍යන්‍යය හා සම්මත අපගමනය පිළිවෙළින් **48** හා **21.5** ලෙස දී ඇත. අසමත් සිසුන් 30 දෙනාගේ මධ්‍යන්‍යය හා සම්මත අපගමනය නිමානය කරන්න.

***