00156

ශ්‍රී ලංකා විවෘත විශ්වවිද්‍යාලය
ගණිත අංශය
විද්‍යා උසස් සහතික පත්‍ර පාඨමාලාව
MYF2522 - සංයුක්ත ගණිතය 4 - දෙවන මට්ටම
අවසන් පරීක්ෂණය **2024/2025**

දිනය : - **2025-03-15** | පෙරවරු **9.30** සිට පස්වරු **12.30** දක්වා

A කොටසේ සියලුම ප්‍රශ්න වලට සහ **B** කොටසේ ප්‍රශ්න පහකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

A කොටස

1. AB සහ BC යනු සමාන දිගැති නමුත් W සහ $3W$ බරින් යුත් ඒකාකාර දඬු දෙකක් B හි නිදහසේ සුමටව සන්ධි කර ඇත. දඬු වල A සහ C කෙළවර සුමට තිරස් බිමක පිහිටා ඇත. සැහැල්ලු දණ්ඩක් මගින් AB සහ BC දඬු වල මධ්‍ය ලක්ෂ සම්බන්ධ කර ඇති අතර පද්ධතිය සිරස් තලයක සමතුලිතව පිහිටයි. දඬු දෙක තිරසට 60° ආනතව පිහිටා ඇත. A සහ C ලක්ෂ්‍යය වල ප්‍රතික්‍රියා සොයන්න.

2. ඒකාකාර ඉණිමගක් සුමට සිරස් බිත්තියකට එරෙහිව රළු තිරස් බිමක පිහිටයි. ඉණිමග බර $10W$ වන අතර එය සිරසට 30° ආනත වූ විට ලිස්සායාමේ සීමාකාරී සමතුලිතතාවයේ පිහිටයි. බිම සහ ඉණිමග අතර ඝර්ෂණ සංගුණකය ගණනය කරන්න.

3. M kg ස්කන්ධයක් සහිත තුවක්කුවක්, තුවක්කු බටය දිගේ ස්කන්ධය m kg වූ උණ්ඩයක් u ms^{-1} ප්‍රවේගයෙන් වලිත වේ. පහත අවස්ථාවලට අනුරූප තුවක්කුවේ වාංගු ප්‍රවේගය සොයන්න.
   (a) තුවක්කු බටය තිරස් නම්,
   (b) තුවක්කු බටය තිරසට α කෝණයක් ආනත නම්.

4. $4u\ ms^{-1}$ සහ $u\ ms^{-1}$ වේගයෙන් එකිනෙක දෙසට එකම සරල රේඛාවක් ඔස්සේ සුමට තිරස් මේසයක් මත චලනය වන $m\ kg$ ස්කන්ධයකින් යුත් A අංශුවක් සහ $2m\ kg$ ස්කන්ධයකින් යුත් B අංශුවක් සෘජුවම ගැටේ. A සහ B අතර ප්‍රත්‍යාගති සංගුණකය 0.8 වේ. ගැටීමෙන් පසු A සහ B අංශු එකිනෙකින් ඈත් වන බව පෙන්වන්න.

5. පතුලේ අරය r ද උස h ද වන ඒකාකාර ඝන සෘජු වෘත්තාකාර කේතුවක ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය, කේතුවේ පතුලේ මධ්‍ය ලක්ෂයේ සිට $\dfrac{h}{4}$ දුරින් ඇති බව පෙන්වන්න.

6. $5a$ දිග AB සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක B කෙළවර $m\ kg$ ස්කන්ධය ඇති අංශුවක් සවි කර ඇත. තන්තුවේ අනෙක් කෙළවර A සවි කර ඇත. අංශුව O කේන්ද්‍රය සහ අරය $3a$ වන නියත කෝණික වේගයකින් තිරස් රවුමක චලනය වන අතර, A ට සිරස්ව පහළින් O කේන්ද්‍රය පිහිටා ඇත. අවිතන්‍ය තන්තුවේ ආතතිය සහ අංශුවේ කෝණික වේගය ගණනය කරන්න.

7. O කේන්ද්‍රය වන සිරස් තලයක සවි කර ඇති අරය r තුනී සුමට වෘත්තාකාර නලයක ස්කන්ධය m kg වූ කුඩා P අංශුවක් ගුරුත්වය යටතේ චලනය වීමට නිදහස්ව ඇත. අංශුව $\sqrt{3gr}$ ප්‍රවේගයෙන් නලයේ පහළම ස්ථානයේ සිට තිරස් අතට ප්‍රක්ෂේපණය කෙරේ. OP යටිඅත් සිරස සමග සාදන කෝණය θ $(0 < \theta < 90^o)$ සහ අංශුවේ වේගය v නම්, $v^2 = gr(1+2\cos\theta)$ පෙන්වන්න.

8. අංශුවක් සරල අනුවර්තීව චලිත වන අතර විස්තාරය $3\ m$ වේ. අංශුව දෝලන කේන්ද්‍රයේ සිට $2\ m$ විස්ථාපනය වූ විට එහි ප්‍රවේගය $2\ ms^{-1}$ වේ. අංශුවේ ආවර්ත කාලය සොයන්න.

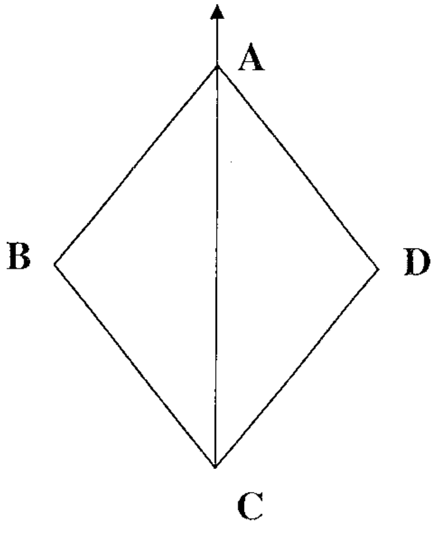
9. A සහ B යනු E. නියැදි අවකාශයේ සිද්ධි දෙකක් යයි ගනිමු. $P(A)=\dfrac{3}{5}$, $P(B/A)=\dfrac{1}{4}$ සහ $P(A\cup B)=\dfrac{4}{5}$ බව දී ඇත. $P(A)$ සහ $P(A/B)$ සොයන්න.

10. **8, 6, 9, 12, 4, 6, 8, 10, x, y** නිරීක්ෂණවල මාතය සහ මධ්‍යනාය පිළිවෙලින් **6** සහ **8** වේ. මෙහි $x, y \in \mathbb{N}$ වේ. x, y සහ මධ්‍යස්ථය සොයන්න.

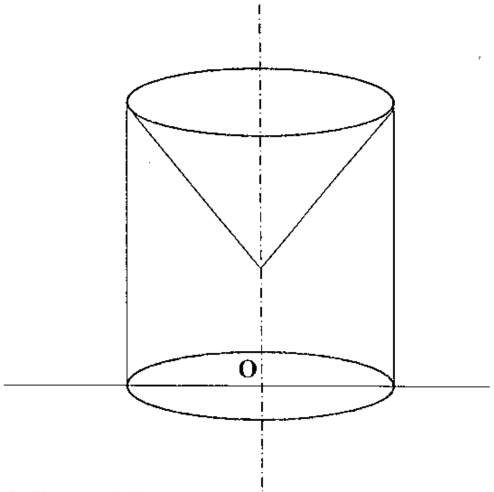
B කොටස

11. ස්කන්ධය **30kg** සහ දිග **10 m** කින් යුත් ඒකාකාර ඉණිමඟක් රළු බිමක එහි පහළ කෙළවර සුමට සිරස් බිත්තියකට එරෙහිව පිහිටයි. බිම සහ ඉණිමඟ අතර ඝර්ෂණ සංගුණකය **0.3** කි. ඉණිමඟ θ කෝණයකින් තිරසට ආනතව ඇති අතර $\tan\theta = 2$ වෙයි. ස්කන්ධය **30kg** පිරිමි ළමයෙකුට ඉණිමඟ ලිස්සා යාමකින් තොරව ඉණිමඟ දිගේ කොපමණ දුරක් ඉහළට නැගිය හැකිදැයි සොයන්න.

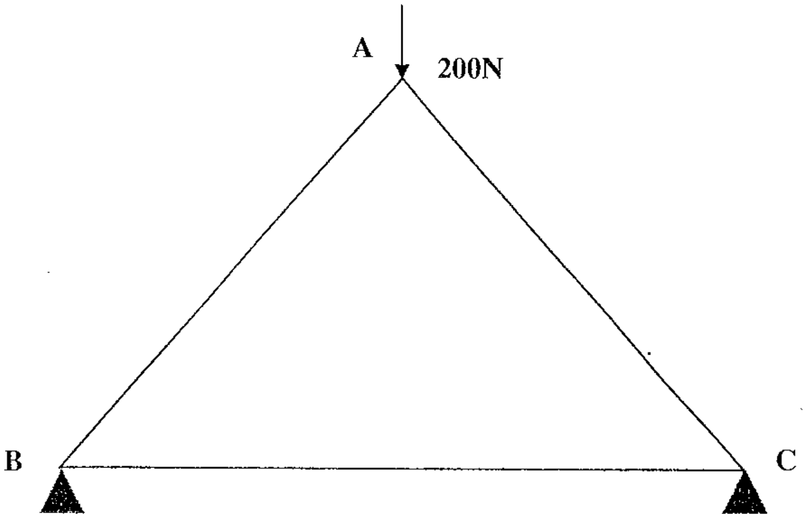
12. දිග l සහ බර $2W$ බැගින් වූ ඒකාකාර දඬු හතරක් AB, BC, CD, DA ඒවායේ කෙළවර සුමටව සම්බන්ධ කර, **A** වලින් එල්ලා (රූප සටහන බලන්න) **A** සහ **C** වලදී සැහැල්ලු දණ්ඩක් සවිකර පද්ධතිය සමතුලිතතාවයේ පවත්වා ගනු ලැබේ. $B\hat{A}D = 20$ වේ. AC සැහැල්ලු දණ්ඩේ ප්‍රත්‍යාබලය ද **B** සන්ධියේ ක්‍රියාව ද සොයන්න.



13. අරය r සහ උස $2h$ සහිත ඒකාකාර ඍජු වෘත්තාකාර ඝන සිලින්ඩරයකින්, අරය r සහ උස h වන ඒකාකාර ඍජු වෘත්තාකාර කේතුවක් සිදුරු කර ඉවත් කරනු ලැබේ. කේතුවේ ආධාරකය සිලින්ඩරයේ එක් වෘත්තාකාර තල පෘෂ්ඨයක් සමඟ සමපාත වේ. ඉතිරි කොටසෙහි ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය සිලින්ඩරයේ සමමිතික අක්ෂය මත වූ ආධාරකයේ කේන්ද්‍රය O සිට දුර සොයන්න. (රූප සටහන බලන්න).



14. **AB, BC** සහ **AC** යන ඒකාකාර සමාන සැහැල්ලු දණ්ඩ තුනක් සම්බන්ධ කිරීමෙන් **ABC** රාමු සැකිල්ල සාදා තිබෙයි (රූප සටහන බලන්න). **B** සහ **C** එකම තිරස් මට්ටමේ ආධාරක දෙකක් මත සමතුලිතව තිබෙන අතර **A** හිදී *200N* භාරයක් දරයි. **B** සහ **C** හි ප්‍රතික්‍රියා සොයන්න. බෝ අංකනය භාවිතයෙන් ප්‍රත්‍යාබල රූප සටහනක් අඳින්න. එනයින් දඬුවල ප්‍රත්‍යාබල, ඒවා ආතති ද තෙරපුම් ද යන බව ප්‍රකාශ කරමින් සොයන්න.



15. ස්වාභාවික දිග l සහ ප්‍රත්‍යාස්ථතා මාපාංකය $2mg$ සහිත සැහැල්ලු ප්‍රත්‍යාස්ථ තන්තුවක එක් කෙළවරක් O ස්ථාවර ලක්ෂ්‍යයකට සවිකර ඇති අතර අනෙක් කෙළවරට m **kg** ස්කන්ධය වූ P අංශුවක් සවි කර ඇත. අංශුව O හි නිශ්චලතාවයෙන් මුදා හරිනු ලැබේ. $OA = l$ වූ A ලක්ෂ්‍යය හරහා ගමන් කරන විට P අංශුවේ ප්‍රවේගය සොයන්න. තන්තුවේ දිග $x\ (\geq l)$ යන්න $\ddot{x} + \frac{2g}{l}\left(x - \frac{3l}{2}\right) = 0$ සමීකරණය සපුරාලන බව <u>දී ඇත</u>. $X = x - \frac{3l}{2}$ ලෙස ගෙන, ඉහත සමීකරණය $\ddot{X} = -\omega^2 X$ ආකාරයට ප්‍රකාශ කරන්න. මෙහි ω (>0) සෙවිය යුතු නියතයකි. $\dot{X}^2 = \omega^2(c^2 - X^2)$ උපකල්පනය කර මෙම සරල අනුවර්තී චලිතයේ විස්තාරය c සොයන්න. P අංශුව ළඟාවන පහළම ලක්ෂය L යයි ගනිමු. P අංශුව A සිට පහළම L ලක්ෂය කරා ළඟාවීමට ගතවන කාලය සොයන්න.

16. m *kg* වූ ස්කන්ධය ඇති P අංශුවක් l දිග සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක A කෙළවරකට සවි කර ඇති අතර අනෙක් කෙළවර O ට සවිකර ඇත. P අංශුව O ට සිරස්ව පහළින් නිශ්චලව එල්ලා ඇත. P අංශුවට පහළම ලක්ෂයේ සිට තිරස් අතට $u\ ms^{-1}$ ප්‍රවේගයකින් ප්‍රක්ෂේපණය කෙරේ.

(a) OA, යටිඅත් සිරස සමඟ සාදන කෝණය θ ($0 < \theta < 90^o$) විට අංශුවේ ප්‍රවේගය v නම්, v^2 සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න. තන්තුවේ ආතතිය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න.

(b) අංශුව එහි වෘත්තාකාර මාර්ගයෙන් ඉවත් වන විට, **OA** උඩු අත් සිරස සමග සාදන කෝණය සොයන්න.

17. (a) X, Y සහ Z යන්ත්‍ර මගින් ඇණ නිපදවීමේ සම්භාවිතාව පිළිවෙළින් $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{5}$ සහ $\frac{1}{10}$ වෙයි. X, Y සහ Z යන්ත්‍ර වලින් නිපදවන ඇණ වලින් පිළිවෙළින් *1%, 3%* සහ *5%* දෝෂ සහිත බව හඳුනා ගන්නා ලදී.

(i) නිපදවන ලද ඇණයක් දෝෂ සහිත වීමේ සම්භාවිතාව කුමක්ද?
(ii) ඇණයක් දෝෂ සහිත බව දී ඇත්නම්, එම ඇණය X යන්ත්‍රය මගින් නිපදවන ලද්දක් වීමේ සම්භාවිතාව සොයන්න.

(b) සිසුන් *100* දෙනෙකුගෙන් යුත් කණ්ඩායමක් සංයුක්ත ගණිතය ආදර්ශ ප්‍රශ්න පත්‍රය සඳහා ලබාගත් ලකුණු ව්‍යාප්තිය පහත වගුවේ දැක්වේ.

Marks Range	Number of students
0 – 20	5
20 – 40	30
40 – 60	50
60 – 80	10
80 – 100	5

මෙම ව්‍යාප්තියේ *මධ්‍යන්‍ය* සහ *සම්මත අපගමනය* සොයන්න.