00184

ශ්‍රී ලංකා විවෘත විශ්වවිද්‍යාලය
ගණිත අංශය
විද්‍යා උසස් සහතික පත්‍ර පාඨමාලාව
MYF2520 - සංයුක්ත ගණිතය 2 - දෙවන මට්ටම
අවසන් පරීක්ෂණය 2024/2025

දිනය : 2025-03-09 පස්වරු 1.30 සිට - පස්වරු 4.30 දක්වා

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

A කොටස

1. $\underline{a}$, $\underline{b}$ දෛශික දෙකක් වන අතර, $|\underline{a}| = |\underline{b}| = |\underline{a}+\underline{b}|$ වේ. $\underline{a}$ සහ $\underline{b}$ අතර කෝණය සොයන්න.

2. $\underline{c} = \lambda \underline{i} - 4(\lambda + 8)\underline{j}$ සහ $\underline{d} = \lambda \underline{i} + \underline{j}$ එකිනෙකට ලම්බක නම්. λ ($\lambda \in \mathbb{R}$) හි අගයන් සොයන්න.

3. *10 N* බර අංශුවක්, එකම තිරස් රේඛාවේ *100 cm* ක පරතරයකින් යුත් A සහ B ලක්ෂ්‍ය දෙකකට ගැට ගසන ලද, දිග *80cm* සහ *60cm* වන සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තු දෙකක් මගින් එල්ලා ඇත. එක් එක් තන්තු වල ආතති සොයන්න.

4. ABCDEF යනු සවිධි ෂඩාස්‍රයකි. AB පාදය තිරස් වේ. $2\sqrt{3}$, 6, $5\sqrt{3}$, 8 සහ $\sqrt{3}$ N බල පිළිවෙළින් AC, AB, EC, FC සහ FD අකුරු අනුපිළිවෙළින් දක්වා ඇති දිශාවන් ඔස්සේ ක්‍රියා කරයි. සිරස් දිශාවට සහ තිරස් දිශාවට බල විභේදනය කර සම්ප්‍රයුක්ත බලය සහ එහි දිශාව සොයන්න.

5. ABCDEF යනු සවිධි ෂඩාස්‍රයකි. $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AC} + \overrightarrow{AD} + \overrightarrow{AE} + \overrightarrow{AF} = 3\overrightarrow{AD}$ බව සාධනය කරන්න.

6. ගල් කැටයක් $24.5\ ms^{-1}$ ප්‍රවේගයකින් සිරස් අතට ඉහළට කැටපෝලයකින් විදිනු ලැබේ. ගල් කැටය ගුරුත්වය යටතේ චලනය වන අංශුවක් ලෙස සලකා, එහි උස $29.4\ m$ ඉක්මවා පිහිටන කාලය සොයන්න. ගුරුත්වජ ත්වරණය $9.8ms^{-2}$ ලෙස සලකන්න.

7. සුළඟක් ගිනිකොණ සිට $30kmh^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් හමයි. මිනිසෙක් බටහිරට ගමන් කරන විට දකුණෙන් සුළඟ හමා එන බව මිනිසාට දැනෙයි. මිනිසාගේ ප්‍රවේගයේ විශාලත්වය සොයන්න.

8. පිළිවෙළින් m kg සහ M kg ($M > m$) ස්කන්ධ ඇති P සහ Q අංශු දෙකක් සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක දෙකෙළවරට සම්බන්ධ කර තිබේ. P අංශුව සුමට තිරස් මේසයක් මත ඇත. තන්තුවේ අනෙක් කෙළවර Q අංශුව, මේසයේ කෙළවරේ සවි කර ඇති සැහැල්ලු සුමට

කප්පියක් මතින් දමා සිරස්ව එල්ලා තිබේ. පද්ධතිය නිසලතාවයෙන් මුදා හරිනු ලැබෙයි. g ගුරුත්වජ ත්වරණය ලෙස සලකන්න.

(a) Q අංශුවේ ත්වරණය සොයන්න.

(b) තන්තුවේ ආතතිය සොයන්න.

9. අංශුවක් පිළිවෙළින් $t=0$, $t=2s$ සහ $t=6s$ හිදී සරල රේඛාවක A, B සහ C ලක්ෂ්‍ය පසුකරයි. අංශුව නියත ත්වරණයක් සහිතව ගමන් කරයි. $AC = 80m$ වන අතර A හි අංශුවේ ප්‍රවේගය $6ms^{-1}$ වේ. අංශුවේ ත්වරණය සහ AB දුර සොයන්න.

10. ස්කන්ධය M kg හා H W නියත ජවයක් සහිත තිරසට α කෝණයකින් ආනත ඍජු මාර්ගයක් දිගේ පහළට ගමන් කරයි. එම චලිතයට R $(> Mg\sin\alpha)N$ හි නියත ප්‍රතිරෝධයක් පවතී. එක්තරා මොහොතකදී, ලොරි රථයේ ත්වරණය $f\ ms^{-2}$ වේ. මේ මොහොතේ ලොරි රථයේ ප්‍රවේගය සොයන්න.

B කොටස

11. මෝටර් රථ ධාවන තරඟයකදී A මෝටර් රථය තරඟය අවසන් කිරීමට $1100\ m$ දුරින් තිබෙන විට එම මොහොතේ A හි ප්‍රවේගය $38.5ms^{-1}$ වන අතර නියත ත්වරණය $0.44ms^{-2}$ වේ. මෙම අවස්ථාවෙහිදී, B මෝටර් රථය, A මෝටර් රථය මෝටර් රථයට වඩා $220\ m$ ක් පිටුපසින් ඇති අතර එම අවස්ථාවේ B හි ප්‍රවේගය $48.4\ ms^{-1}$ වන අතර නියත ත්වරණය $0.55ms^{-2}$ වේ.

(a) මෙම චලිතය සඳහා ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්ථාරය අඳින්න.

(b) ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්ථාරය භාවිතයෙන් අවසන් රේඛාවට $242\ m$ ක දුරක් තිබියදී, B මෝටර් රථය, A මෝටර් රථය පසුකර යන බව පෙන්වන්න.

12. අංශුවක් O සිට u ප්‍රවේගයකින් තිරසට α කෝණයකින් ආනතව ප්‍රක්ෂේප කරයි . අංශුව λH $(\lambda<1)$ උසින් යුත් සිරස් බිත්ති දෙකක් යන්තමින් ස්පර්ශව ගමන් කරයි. g යනු ගුරුත්වජ ත්වරණයයි.

(a) අංශුවේ තිරස් පරාසය R සොයන්න.

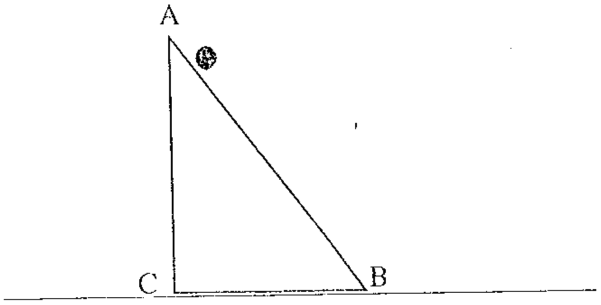
(b) අංශුව ළඟා වූ උපරිම උස H සොයන්න.

(c) සිරස් බිත්ති දෙක අතර තිරස් දුර $R\sqrt{1-\lambda}$ බව පෙන්වන්න.

13. එකිනෙකට 60° කෝණයක් සහිත ඍජු මාර්ග දෙකක්, O ලක්ෂ්‍යයක දී ඡේදනය වේ. A පිරිමි ළමයෙක් O සිට $300m$ දුරින් මාර්ගයේ සිටින අතර B පිරිමි ළමයෙක් O සිට $400m$ දුරින් අනෙක් මාර්ගයේ සිටී. එකම මොහොතකදී, A පිරිමි ළමය $15kmh^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් ද B පිරිමි ළමය $12kmh^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් ද O දෙසට දිවීමට ආරම්භ කරයි. A සහ B අතර කෙටිම දුර සොයන්න.

14. දී ඇති ABC ත්‍රිකෝණය, ස්කන්ධය $M\ kg$ වන ඒකාකාර සුමට කුඤ්ඤයක ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය හරහා යන සිරස් හරස්කඩක් නිරූපණය කරයි. AB රේඛාව අයත් මුහුණතෙහි උපරිම බෑවුම් රේඛාව වන අතර , $A\hat{B}C = \alpha$, $A\hat{C}B = \frac{\pi}{2}$ සහ AB= l වෙයි. සුමට තිරස් ගෙබිමක් මත BC අයත් මුහුණත නිශ්චලව, චලනය වීමට නිදහසේ තබා ඇත. ස්කන්ධය $m\ kg$ වූ අංශුවක් AB

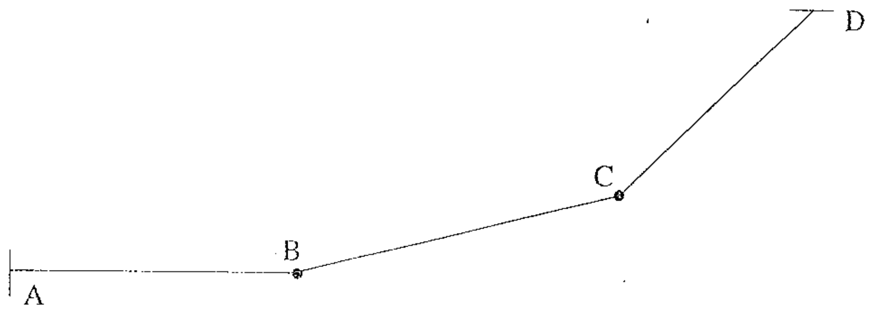
රේඛාව මත A ලක්ෂායෙහි නිශ්චලතාවයේ සිට මුදා හරිනු ලැබේ. අංශුව කුඤ්ඤය හැර යන තෙක් කුඤ්ඤයේ ත්වරණය $\frac{mg\sin\alpha\cos\alpha}{M+m\sin^2\alpha}$ බව ද, කුඤ්ඤයට සාපේක්ෂව අංශුවේ ත්වරණය $\frac{(m+M)g\sin\alpha}{M+m\sin^2\alpha}$ බව ද පෙන්වන්න. දැන්, $\alpha=\frac{\pi}{3}$ සහ $M=5m$ යැයි ගනිමු. අංශුව කුඤ්ඤය හැර යන මොහොතේදී කුඤ්ඤයේ ප්‍රවේගය සොයන්න.



15. **OACB** සමාන්තරාස්‍රයකි. **AB** සහ **OC** විකරණ වේ. **D** යනු **AC** හි මධ්‍ය ලක්ෂ්‍ය වෙයි. **OD** සහ **AB** රේඛා **E** හිදී ඡේදනය වෙයි. $\overrightarrow{OA}=\underline{a}$, $\overrightarrow{OB}=\underline{b}$, **OE: ED = λ : 1-λ** සහ **BE: EA = μ : 1-μ** යැයි ගනිමු.
   i. $\overrightarrow{OC}$ සහ $\overrightarrow{OD}$ සොයන්න. එනයින් $\overrightarrow{OE}$, λ, $\underline{a}$ සහ $\underline{b}$ මගින් ලියා දක්වන්න.
   ii. $\overrightarrow{BA}$ සොයන්න. එනයින් μ, $\underline{a}$ සහ $\underline{b}$ මගින් $\overrightarrow{OE}$ ලියා දක්වන්න.
   iii. ඉහත ලබාගත් (i) සහ (ii) ඇසුරින්, λ සහ μ සොයන්න.
   iv. එනයින් $\overrightarrow{OE}$ සොයන්න.
   v. *OE: ED* සහ *BE: EA* සොයන්න.

16. (a) **ABCD** සමාන්තරාස්‍රයකි. $AB = 4\ m$, $AD = 2\ m$ සහ $B\hat{A}D=\frac{\pi}{3}$ යැයි ගනිමු . **E** යනු **CD** හි මධ්‍ය ලක්ෂ්‍ය වෙයි. විශාලත්වය *5, 4, 3, 5* සහ *4* **N** වන බල පිළිවෙළින් ***AB, BC, DC, DA*** සහ ***BE*** පාද ඔස්සේ අකුරු අනුපිළිවෙලින් දක්වා ඇති දිශාවන්හි ක්‍රියා කරයි. සම්ප්‍රයුක්ත බලයේ විශාලත්වය සහ එහි දිශාව සොයන්න. සම්ප්‍රයුක්ත බලයේ ක්‍රියා රේඛාව, *AB* රේඛාව ඡේදනය වන ස්ථානයට **A** සිට දුර ද සොයන්න.

(b) බර *W* සහ *G*, ගුරුත්වකේන්ද්‍රය $AG: GB = a : b$ අනුපාතයට වන **AB** දණ්ඩක්, සුමට කුහර ගෝලයක් තුළ, තිරස සමග θ කෝණයක් ආනතව සමතුලිතතාවයේ පවතී. **AB** දණ්ඩ, ගෝලයේ කේන්ද්‍රයේදී 2α කෝණයක් ආපාතනය කරයි. ත්‍රිකෝණයක් සඳහා **cot** ප්‍රමේයය භාවිතා කරමින්,

$$\tan\theta=\left(\frac{b-a}{b+a}\right)\tan\alpha$$ බව පෙන්වන්න.

17. **ABCD** සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක දෙකෙළවර **A** සහ **D** සවි කර ඇත **D** ලක්ෂ්‍ය **A** ට ඉහලින් ඇත (රූපය බලන්න). *20 kg* සහ ***m kg*** ස්කන්ධයන් **B** සහ **C** වලදී සම්බන්ධ කර ඇත. සමතුලිතතාවයේ දී **AB** කොටස තිරස් වන අතර **BC** සහ **CD** කොටස් පිළිවෙලින් 30^0 සහ 60^0 තිරසට ආනත වේ. ***m*** හි අගය සහ තන්තුවේ එක් එක් කොටස්හි ආතති වෙන වෙනම සොයන්න.