13 ශ්‍රේණිය - පළමු වාර පරීක්ෂණය - 2023 මැයි
Grade 13 - 1st Term Test - 2023 May

සංයුක්ත ගණිතය II
Combined Mathematics II

10 S II

B කොටස

❖ ප්‍රශ්න සියල්ලට ම පිළිතුරු සපයන්න.

(11) (a) A සහ B යනු තිරස් බිමක් මත 75m ක දුරින් පිහිටි ලක්ෂ්‍ය දෙකකි. P සහ Q අංශු දෙකක් පිළිවෙළින් A සහ B ලක්ෂ්‍යවල නිසලව ඇත. t=0 වේලාවේදී P අංශුව $15\ ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් චලිතය අරඹා $6\ ms^{-2}$ ක නියත ත්වරණයෙන් ගමන් කරයි. එම මොහොතේදීම Q අංශුවද එම දිශාවටම $10\ ms^{-1}$ ක ප්‍රවේගයෙන් චලිතය අරඹා $2\ ms^{-2}$ ක නියත ත්වරණයෙන් ගමන් කරයි.

P සහ Q අංශුවල චලිතය නිරූපණය කෙරෙන ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්තාරවල දළ සටහන් එකම රූපයක ඇඳ දක්වන්න.

Q ට සාපේක්ෂ P හි චලිතය නිරූපණය කිරීම සඳහා ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්තාරයේ දළ සටහන ද වෙනම රූපයක අඳින්න.

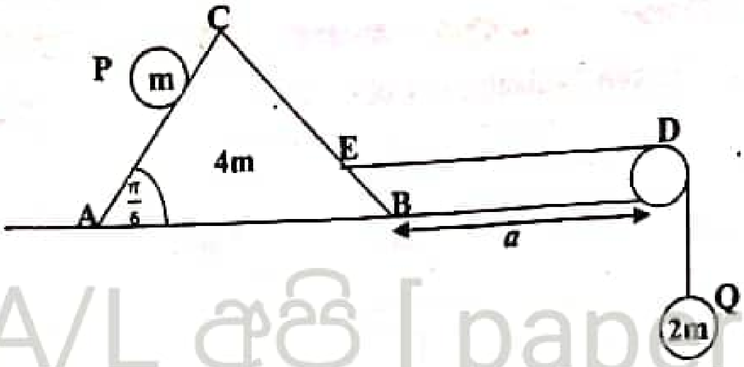
ඉහත ඕනෑම රූපසටහනක් සැලකීමෙන් P සහ Q අංශු දෙක එකිනෙක ගැටෙන තෙක් ගතවන කාලය සොයන්න.

(b) d පළලැති ගඟක් සරල සමාන්තර ඉවුරු අතර ඒකාකාර u වේගයෙන් ගලා යයි. A සහ B යනු ඉහත ඉවුරු මත එකිනෙකට සම්මුඛව පිහිටි ලක්ෂ්‍ය දෙකකි. O යනු A පිහිටි ඉවුර මතම A ට වඩා ගඟේ උඩු දෙසින් වූ ලක්ෂ්‍යයකි. OA= a වේ. නිසල ජලයේ v (< u) වේගයෙන් පිහිනිය හැකි පිරිමි ළමයෙකු O සිට පිටත්ව අචල දිශාවක් ඔස්සේ පිහිනා ගඟෙන් එතෙර වීමට අපේක්ෂා කරයි. නමුත් ගඟේ AB සරල රේඛාවෙන් පහළ කොටසේ පිහිනීම අනතුරුදායක බව දැනුම් දී ඇත.

$v \geq \frac{du}{a}$ වේ නම් එවිට මෙම පිරිමි ළමයාට අපේක්ෂිත ආකාරයට ගඟෙන් එතෙර විය හැකි බව ප්‍රවේග ත්‍රිකෝණයක් ඇසුරෙන් ලබාගන්න.

22 A/L අපි [papers grp]

(12) (a)

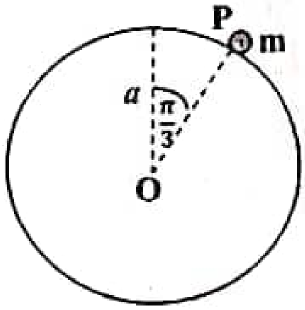


22 A/L අපි [papers grp]

රූපයේ දැක්වෙන පරිදි අචල සුමට තිරස් තලයක් මත තබා ඇති ස්කන්ධය $4m$ වූ සුමට කුඤ්ඤයක හරස්කඩ ABC ත්‍රිකෝණාකාර හැඩය ගනී. එහි $B\hat{A}C = \frac{\pi}{6}$ වන අතර කුඤ්ඤයේ AC ආනත තලය මත C ට ආසන්නයේ ස්කන්ධය m වූ P අංශුවක් ද තබා ඇත. ලුහු අවිතන්‍ය තන්තුවක එක් කෙළවරක් කුඤ්ඤය මත වූ E ලක්ෂ්‍යයකට සම්බන්ධ කර එම තන්තුව D සුමට කප්පියක් උඩින් යවා එහි අනෙක් කෙළවරට ස්කන්ධය 2m වූ Q අංශුවක් ඈඳා ඇත. $BD = a$ බව ද ඇත.

පද්ධතිය නිසලතාවයෙන් මුදාහළ පසු කුඤ්ඤයේ B කෙලවර D කප්පිය වෙත පැමිණෙන මොහොතේදී කුඤ්ඤයට සාපේක්ෂව P හි ප්‍රවේගය නිර්ණය කිරීමට ප්‍රමාණවත් සමීකරණ ලියා දක්වන්න.

(b) කේන්ද්‍රය O ද අරය a ද වූ සුමට ගෝලයක් අචලව ඇත. ස්කන්ධය m වූ P අංශුවක් උඩු අත් සිරස සමඟ OP සාදන කෝණය $\frac{\pi}{3}$ වන පරිදි ගෝලීය පෘෂ්ඨය මත තබා නිසලතාවයෙන් මුදා හරිනු ලැබේ. OP හි ආනතිය θ වන පිහිටීමේදී අංශුව ගෝලීය පෘෂ්ඨය මත පවතී යැයි උපකල්පනය කර එම පිහිටීමේදී අංශුවේ ප්‍රවේගයත්, අංශුව මත පෘෂ්ඨයේ ප්‍රතික්‍රියාවත් නිර්ණය කරන්න.



අංශුව ගෝලීය පෘෂ්ඨය හැර යන පිහිටීමත්, එයට අනුරූප ප්‍රවේගය $\sqrt{\frac{ga}{3}}$ බවත් පෙන්වන්න.

(13) (a) O අචල මූලයක් අනුබද්ධයෙන් A සහ B ලක්ෂ්‍ය දෙකක පිහිටුම් දෛශික පිළිවෙලින් $\mathbf{a}$ හා $\mathbf{b}$ වේ. C හා D යනු පිළිවෙලින් OA හා OB මත $OC : CA = 1:1$ ද $OD : DB = 1:2$ ද වන පරිදි වූ ලක්ෂ්‍ය දෙකකි. E යනු AD හා BC හි ඡේදන ලක්ෂ්‍යය වේ. OAE ත්‍රිකෝණය සඳහා ත්‍රිකෝණ ආකලන නියමය භාවිතයෙන්

$\lambda \in \mathbb{R}$ සඳහා $\overline{OE} = (1-\lambda)\,\mathbf{a} + \frac{\lambda}{3}\mathbf{b}$ බව පෙන්වන්න.

එලෙසම $\mu \in \mathbb{R}$ සඳහා $\overline{OE} = (1-\mu)\,\mathbf{b} + \frac{\mu}{2}\mathbf{a}$ බවද පෙන්වන්න.

එනයින් $\overline{OE} = \frac{1}{5}(2\mathbf{a} + \mathbf{b})$ බව පෙන්වන්න.

(b $\lambda i - 3j$, $i - 4j$, $3i + \mu j$ හා $-9i + j$ යන බල පිළිවෙළින් $-3i+4j$, $3i-j$, $2i-2j$ හා $-i-j$ වූ ලක්ෂ්‍ය වලදී ක්‍රියා කරයි. මෙහි $\lambda, \mu \in \mathbb{R}$ වේ.

(i) බල පද්ධතිය යුග්මයකට තුල්‍ය වේ නම් λ හා μ හි අගයයන්ද එම යුග්මයෙහි ඝූර්ණයද සොයන්න.

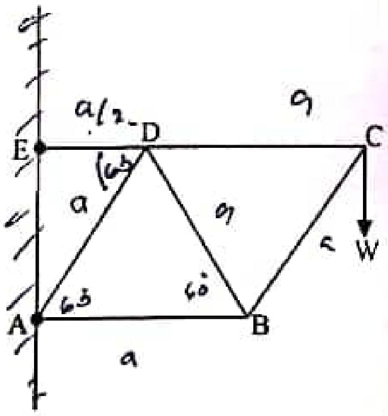
(ii) λ හා μ ඉහත අගයන් ගන්නා විට පළමු බලය $-i$ ලක්ෂ්‍යයට විස්ථාපනය කළේ නම් පද්ධතිය සමතුලිතව පවතින බව පෙන්වන්න.

පළමු බලය ඉවත් කොට $-3i+4j$ ලක්ෂ්‍යයේ දී $9i + 15j$ යන බලය පද්ධතියට එක් කළේ නම් නව පද්ධතිය තනි බලයකට

(14) (a) W බරැති $2a$ දිගැති AB සහ BC ඒකාකාර දඬු දෙකක් B හිදී සුමටව සන්ධි කර ඇති අතර එය A හිදී රළු සිරස් බිත්තියකට සුමටව අසව් කර A ට පහළින් C පිහිටන පරිදි C හිදී බිත්තිය සමඟ ස්පර්ශව බිත්තියට ලම්බ වූ සිරස් තලයක සමතුලිතව පවතියි. දඬු එක එකක් සිරස සමඟ θ කෝණයක් ආනතව පවතින අතර බිත්තිය සහ දණ්ඩක් අතර ඝර්ෂණ සංගුණකය μ වේ.

B සන්ධියේ ප්‍රතික්‍රියාව සොයන්න. C හිදී BC දණ්ඩ මත ක්‍රියා කරන අභිලම්බ ප්‍රතික්‍රියාව සහ ඝර්ෂණ බලයේ විශාලත්වය සොයා $\tan\theta \geq \frac{2}{\mu}$ බව පෙන්වන්න.

(b) රූපයේ දැක්වෙන රාමු සැකිල්ල AB, BC, CD, AD, BD සහ DE ලුහුදඬු හයකින් සමන්විත වන අතර DE දණ්ඩ හැර අනෙක් සියලුම දඬු දිගින් සමාන වේ. AB, ED සහ DC දඬු තිරස්ව පිහිටන පරිදි පද්ධතිය සිරස් තලයක සමතුලිතව පවත්වා ගනු ලබන්නේ A සහ E හිදී බිත්තියකට සුමටව අසව් කර සහ C හිදී W භාරයක් යෙදීමෙනි. බෝ අංකනය භාවිතයෙන් B, C සහ D සන්ධි සඳහා ප්‍රත්‍යාබල සටහනක් ඇඳ දඬු සියල්ලේ ප්‍රත්‍යාබල ආතතිද නැතහොත් තෙරපුම් ද ලෙස දක්වමින් ඒවායේ විශාලත්ව සොයන්න.



(15) (a) A හා B යනු ස්වායත්ත සිද්ධි දෙකක් නම් A හා B' ද A' හා B' ද ස්වායත්ත සිද්ධීන් බව පෙන්වන්න.

මෙහි A' හා B' ද යනු පිළිවෙළින් A සහ B සිද්ධීන්වල අනුපූරක සිද්ධීන් වේ.

22 A/L අපි [papers grp]

නොනැඹුරු කාසියක් හා නොනැඹුරු දාදු කැටයක් එකවර උඩ දමනු ලැබේ.

(i) සිරස හා 4 ට වඩා වැඩි සංඛ්‍යාවක් ලැබීමේ

(ii) අගය හා 5 ට අඩු සංඛ්‍යාවක් ලැබීමේ සම්භාවිතා ගණනය කරන්න.

ඉහත (i) හා (ii) ස්වායත්ත සිද්ධීන් වේද? ඔබේ පිළිතුරට හේතු දක්වන්න.

(b) P පෙට්ටියක කහ පාට බෝල 4 ක් ද නිල් පාට බෝල 2 ක් ද අඩංගු වේ. Q පෙට්ටියක කහ පාට සහ නිල් පාට බෝල 3 බැගින් ද අඩංගු වේ. සිරස ලැබීමේ සම්භාවිතාව 3/8 ක් වූ නැඹුරු කාසියක් උඩ දමනු ලැබේ. කාසියේ සිරස ලැබේ නම් P පෙට්ටියෙන් ද, කාසියේ අගය ලැබේ නම් Q පෙට්ටියෙන්ද බෝල දෙකක් ප්‍රතිස්ථාපන රහිතව ඉවතට ගනු ලැබේ.

(i) ගන්නා ලද බෝල දෙක වෙනස් පාටවලින් යුක්ත වීමේ

(ii) ගන්නා ලද බෝල දෙකෙන් එකක් වත් නිල්පාට වීමේ

(iii) ගන්නා ලද බෝල දෙකෙන් එකක්වත් නිල්පාට බව දී ඇති විට, ගන්නා ලද බෝල දෙක වෙනස් පාට වීමේ සම්භාවිතා ගණනය කරන්න.

***