සියලු ම හිමිකම් ඇවිරිණි / All Rights Reserved

දකුණු පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
தென் மாகாணக் கல்வித் திணைக்களம்
Southern Provincial Department of Education

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) 12 ශ්‍රේණිය, අවසාන වාර පරීක්ෂණය, 2019 ජූලි

General Certificate of Education (Adv. Level), Grade 12, Year End Test, July 2019

සංයුක්ත ගණිතය - II
Combined Mathematics II

10 S II

පැය 02 මිනිත්තු 30 යි.
02 hours 30 minitus

විභාග අංකය:..

උපදෙස්:

v මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය කොටස් දෙකකින් සමන්විත වේ.
A කොටස (ප්‍රශ්න 1 - 8) සහ **B කොටස** (ප්‍රශ්න 9 - 14)

v **A කොටස:**
සියලු ම ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න. ඒක එක් ප්‍රශ්නය සඳහා ඔබේ පිළිතුරු සපයා ඇති ඉඩෙහි ලියන්න. වැඩිපුර ඉඩ අවශ්‍ය වේ නම්, ඔබට අමතර ලියන කඩදාසි භාවිතා කළ හැකි ය.

v **B කොටස:**
ප්‍රශ්න හතරකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න. ඔබේ පිළිතුරු සපයා ඇති කඩදාසිවල ලියන්න.

v නියමිත කාලය අවසන් වූ පසු **A කොටසෙහි** පිළිතුරු පත්‍රය, **B කොටසෙහි** පිළිතුරු පත්‍රයට උඩින් සිටින පරිදි කොටස් දෙක අමුණා විභාග ශාලාධිපතිට භාර දෙන්න.

v ප්‍රශ්න පත්‍රයෙහි **B කොටස පමණක්** විභාග ශාලාවෙන් පිටතට ගෙ යාමට අවසර ඇත.

v මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රයෙහි g මගින් ගුරුත්වජ ත්වරණය දැක්වෙයි. ($g = 10ms^{-2}$)

පරීක්ෂකවරුන්ගේ ප්‍රයෝජනය සඳහා පමණි.

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

I පත්‍රය	
II පත්‍රය	
එකතුව	
අවසාන ලකුණු	

අවසාන ලකුණු	
ඉලක්කමෙන්	
අකුරින්	

සංකේත අංක	
උත්තර පත්‍ර පරීක්ෂක	
පරීක්ෂා කළේ	1.
	2.
අධීක්ෂණය කළේ	

A කොටස

(1) ස්කන්ධය W වන ඒකාකාර AB දණ්ඩක් A හිදී සුමට ලෙස අසව් කර සමතුලිතතාවේ පවත්වා ගන්නේ B කෙළවරදී යෙදෙන P තිරස් බලයකිනි. A ට පහළින් B පිහිටන අතර AB තිරසට $\tan^{-1}\frac{3}{4}$ කොණයකින් ආනතව තිබේ. P හි අගය හා අසව්වේ ප්‍රතික්‍රියාවේ විශාලත්වය සොයන්න.

....

(2) පැත්තක දිග a වන ABC සමපාද ත්‍රිකෝණයේ $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{BC}$ හා $\overrightarrow{CA}$, ඔස්සේ P, 2P හා 3P බල පිළිවෙලින් ක්‍රියා කරයි. මෙම බල පද්ධතියේ සම්ප්‍රයුක්ත බලයේ විශාලත්වය හා දිශාවත්, එහි ක්‍රියා රේඛාව (අවශ්‍ය නම් දික්කල) AC හමුවන ලක්ෂ්‍යයට A හි සිට දුර ද සොයන්න.

....

(3) **a** හා **b** දෛශික **a** + **b** හා **a** දෛශික ලම්බක වන සේත් $|\mathbf{b}| = \sqrt{2}|\mathbf{a}|$ ලෙසත් පවතී.

a හා **b** දෛශික අතර කෝණය සොයන්න.

2**a** + **b** හා **b** දෛශික ලම්බක බව පෙන්වන්න.

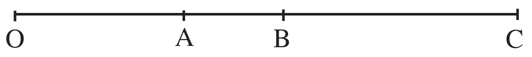
(4) දිග 4ℓ හා බර W වන ඒකාකාර AB දණ්ඩක් AC = ℓ වන සේ දණ්ඩ මත පිහිටි C ලක්ෂ්‍යයක ඇති රළු හා දෘත්තක ගැටෙමින් ද A කෙළවරට පහළින් B කෙළවර පිහිටන සේත් A හිදී දණ්ඩට ලම්බකව යොදන ලද $W/2$ බලයකින් ද සමතුලිතතාවේ තබා තිබේ. දණ්ඩේ තිරසට ආනත කෝණය α සොයන්න. දණ්ඩ ලිස්සා යාමට ආසන්න බව දී ඇත. නාදෘත්ත හා දණ්ඩ අතර ඝර්ෂණ සංගුණකය සොයන්න.

(5) O, A, B හා C ලක්ෂ්‍ය සරල රේඛාවක් මත පිහිටන්නේ $AB = 28\ m$ හා $BC = 72\ m$ වන සේ ය.

අංශුවක් O ලක්ෂ්‍යයේ සිට නිශ්චලතාවයෙන් ගමන අරඹා ඒකාකාර ත්වරණයෙන් ගමන් කරමින් B ලක්ෂ්‍යය $9\ ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් ද C ලකයය $15\ ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් ද පසුකර යයි.

A ලක්ෂ්‍යයේදී අංශුවේ ප්‍රවේගය සොයන්න.

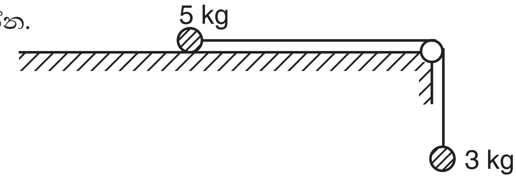
A සිට C දක්වා චලිතයට අංශුව ගත් කාලය සොයන්න.



(6) බෝලයක් $a/2$ උසැති සිරස් බිත්තියක පාමුල සිට a දුරකින් බිමක පිහිටි ලක්ෂ්‍යයකින් ප්‍රවේගය $2\sqrt{ag}$ හා ප්‍රක්ෂේපණ කෝණය $\text{Tan}^{-1} 3/4$ වන සේ ප්‍රක්ෂේපණය කරයි.

බිත්තියට කොපමණ උසකින් බෝලය ගමන් කරන්නේ දැයි සොයන්න.

(7) 5 kg වූ අංශුවක් රළු තිරස් මේසයක් මත තබා තන්තුවක එක් කෙළවරකින් අංශුව සම්බන්ධ කර තන්තුවේ අනෙක් කෙළවර නිදහසේ සිරස්ව එල්ලෙන 3 kg අංශුවකට අමුණා තිබේ. මේසයත් 5 kg අංශුවත් අතර ඝර්ශණ සංගුණකය $\frac{1}{5}$ ක් වේ. පද්ධතියේ ත්වරණයත් තන්තුවේ ආතතියත් සොයන්න.



(8) නැවක් උතුරට 20 kmh^{-1} වේගයෙන් ගමන් කරන විට එම නැවේ නිරීක්ෂකයකුට දෙවන නැවක් නැගෙනහිරට 10 kmh^{-1} වේගයෙන් ගමන් කරන බව දකී. දෙවන නැව ගමන් කරන සත්‍ය දිශාව හා එහි ප්‍රවේගයේ විශාලත්වය සොයන්න.

B කොටස

ප්‍රශ්න හතරකට පමණක් පිලිතුරු සපයන්න.

(09) (*a*) දුම්රියක් ඒකාකාර ත්වරණයෙන් අනුයාත කිලෝ මීටර කණු දෙකක් පිළිවෙලින් 10 kmh^{-1} හා 20 kmh^{-1} ප්‍රවේගවලින් පසු කර යයි. චලිත සමීකරණ යොදා ගනිමින් දුම්රියේ ඒකාකාර ත්වරණය සොයන්න.

ඊලඟ කිලෝමීටර කණුව පසුකරන විට දුම්රියේ ප්‍රවේගයෙත්, මෙම 1 km පරතරයන් දෙක පසු කිරීමට දුම්රිය ගන්නා කාලයත් ද සොයන්න.

(b) PQR සමද්විපාද ත්‍රිකෝණයක $Q\hat{P}R = 90^0$ වන පරිදි හා P, R ගඟක එකම ඉවුරේ ද Q අනෙක් ඉවුරේ P ට කෙළින් ම ප්‍රතිවිරුද්ධව පිහිටන සේ පවතී. නිශ්චල ජලයේ u ප්‍රවේගයෙන් පිහිනිය හැකි මිනිසෙක් P සිට Q ට හා Q සිට නැවත P වෙත පැමිණීමට t_1 කාලයක් ගනී. ඔහු P සිට R ට පිහිනා නැවත P කරා පැමිණීමට t_2 කාලයක් ගනී. ගඟ υ $(u > \upsilon)$ වේගයෙන් ගලා බසී නම්, $\frac{t_1}{t_2} = \frac{\sqrt{u^2 - \upsilon^2}}{u}$ බව පෙන්වන්න.

(10) (*a*) දුම්රියක නිශ්චලතාවේ සිට ඒකාකාර ලෙස ත්වරණය වෙමින් චලිතයේ පළමු 0.5 km දුර ගමන්කර,අනතුරුව ඊළඟ 1.5 km දුර, ලබාගත් ඒකාකාරවේගයෙන් ගමන් කර එතැන් සිට 0.25 km දුරකදී නිශ්චලතාවයට පත්වන සේ ඒකාකාරව මන්දනය කරයි.දුම්රියේ චලිතයට ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්ථාරය අඳින්න. දුම්රියේ මුළු ගමනට ගත වූ කාලය 5 min වේ. දුම්රියේ ඒකාකාර ත්වරණයත්, ඒකාකාර මන්දනයත් සොයන්න.

(b) X නැව උතුරු දිශාවට 48 kmh^{-1} වේගයෙන් ගමන් කරයි. දෙවන Y නැව බටහිර දිශාවට 32 kmh^{-1} වේගයෙන් ගමන් කරයයි. X නැවේ නැවියනට තුන්වැනි Z නැව නිරිත දිශාවට ගමන් කරන සේත්, Y නැවේ නැවියනට Z නැව උතුරින් 30^0 නැගෙනහිරට ගමන් කරන සේත් දකී. Z නැවේ ගමන් මාර්ගයේ සත්‍ය දිශාවත්, එහි ප්‍රවේගයත් සොයන්න. ($\tan 15^0 = 2 - \sqrt{3}$ යැයි දී තිබේ.)

(11) (*a*) α ආරෝහණයෙන් හා U ප්‍රවේගයෙන් ප්‍රක්ෂේපනය කරන ලද අංශුවක, චලිතයේ ළඟාවෙන වැඩිතම උසත්, තිරස් පරාසයත් සොයන්න.

U ප්‍රවේගයෙන් ප්‍රක්ෂේපනය කරන අංශුවක **උපරිම** තිරස් පරිසය R වේ.

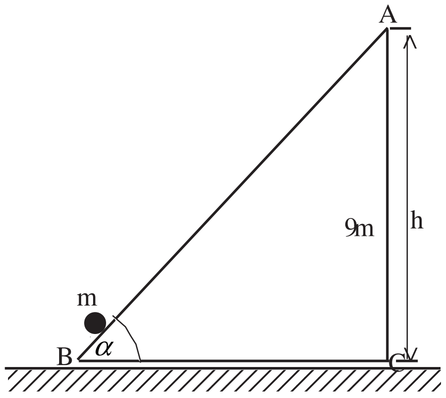
U ප්‍රවේගයෙන් ප්‍රක්ෂේපණය කරන ලද අංශුවක තිරස පරාසය $\frac{3}{5}$ R වේ. මේ අවස්ථාවේ ප්‍රක්ෂේපණ කෝණයට තිබිය හැකි අගයන් දෙක සොයන්න.

$\sin 36^0 52' = \frac{3}{5}$ බව දී තිබේ.

(b) දී ඇති රූපය, ඒකාකාර, සුමට, ස්කන්ධය 9 m වූ කුඤ්ඤයක ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය හරහා යන සිරස් හරස්කට ABC ත්‍රිකෝණයෙන් දක්වයි.

මෙහි AB වැඩිතම බෑවුම් සහිත මුහුණතේ, පිහිටන රේඛාවක් නිරූපණය කරයි. $A\hat{B}C = \mathrm{Tan}^{-1}\, 3/4$ හා $A\hat{C}B = \frac{\pi}{2}$ වේ.

BC මගින් දක්වෙන තලය සුමට තිරස් මේසයක් මත පිහිටන සේ කුඤ්ඤය නිසලව තබා තිබේ. ස්කන්ධය m වූ අංශුවක් B හි සිට BA ඔස්සේ U ප්‍රවේගයෙන් ප්‍රක්ෂේපණය කරන්නේ අංශුව **යන්තමින්** A ශීර්ෂය කරා ළඟාවන පරිදි ය. h යනු BC හි සිට A ට ඇති උස බව දී තිබේ.



$\upsilon^2 = \frac{250}{117}gh$ බව පෙන්වන්න..

(12) *(a)* ABCD ත්‍රිපීසියමේ $\overrightarrow{DC} = \frac{1}{3}\overrightarrow{AB}$ හා $\overrightarrow{AB} = \mathbf{b}$ හා $\overrightarrow{AD} = \mathbf{d}$ වේ. E ලක්ෂ්‍ය BC මත $\overrightarrow{BE} = \frac{2}{3}\overrightarrow{BC}$ වනසේ පිහිටයි.

$$\overrightarrow{AE} = \frac{2}{3}\mathbf{d} + \frac{5}{9}\mathbf{b}$$ බව පෙන්වන්න.

AC හා DE රේඛාවල ඡේදන ලක්ෂ්‍යය X, $\overrightarrow{AX} = \lambda\overrightarrow{AC}$ හා $\overrightarrow{DX} = \mu\overrightarrow{DE}$ වන පරිදි පවතී මෙහි λ හා μ $1 > \lambda > 0$ හා $1 > \mu > 0$ වනසේ නියත දෙකකි.

$\overrightarrow{AX} = \lambda\left(\mathbf{d} + \frac{1}{3}\boldsymbol{b}\right)$ සහ $\overrightarrow{AX} = \left(1 - \frac{\mu}{3}\right)\mathbf{d} + \frac{5\mu}{9}\mathbf{b}$ බව පෙන්වන්න.

ඒනයින් λ හා μ හි අගයන් සොයන්න.

$\overrightarrow{AX} = \frac{5}{6}\mathbf{d} + \frac{5}{18}\mathbf{b}$ බව **අපෝහනය** කරන්න.

(b) ABCD සෘජුකෝණාස්‍රයේ $AB = \ell$ හා $AD = 2\ell$ වේ. M යනු $\overrightarrow{AD}$ හි මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යය වේ.

F, 2F, 4F, 6F, $3\sqrt{2}$F, $\sqrt{5}$F බල පිළිවෙලින් $\overrightarrow{CB}, \overrightarrow{DA}, \overrightarrow{BA}, \overrightarrow{CD}, \overrightarrow{MB}, \overrightarrow{DB}$ ඔස්සේ ක්‍රියාකරයි.

මෙම බල පද්ධතිය A හරහා R තනි බලයන්ටත් G යුගමයකටත් ඌනනය කරන්න. R බලයේ විශාලත්වයත් දිශාවත් සොයන්න. G යුග්මයට $6\ell F$ ඝූර්ණයක් තිබෙන බව පෙන්වන්න.

මෙම බල පද්ධතියේ සම්ප්‍රයුක්ත බලයේ ක්‍රියා රේඛාව AD පාදය කවර ස්ථානයකදී ඡේදනය කරයි ද?

මෙම බල පද්ධතිය B හා D ලක්ෂ්‍යවලදී ක්‍රියාකරන සමාන්තර බල දෙකකට තුල්‍ය වේ නම්,

මෙම සමාන්තර බල දෙක සොයන්න.

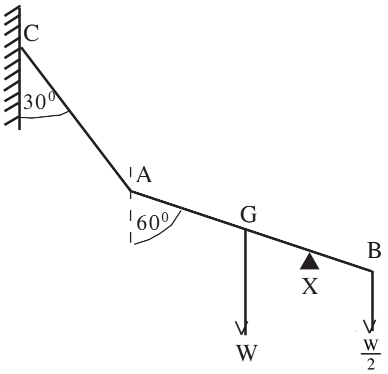
(13) (*a*) අරය a වන සුමට අර්ධ ගෝලීය පාත්‍රයක වෘත්ත දාරය තිරස්ව, ඉහළින් ම තිබෙන පරිදි අචලව තබා තිබේ. දිග 2ℓ $(\ell > a)$ වන ඒකාකාර දණ්ඩක කෙළවරක් පාත්‍රය තුළද අනෙක් කෙළවර පාත්‍රයෙන් ඉවතට නෙරා තිබෙන්නේ දණ්ඩේ ලක්ෂ්‍යයක් වෘත්ත දාරය මත පිහිටන පරිදි ය. දණ්ඩ තිරසට θ කෝණයක් සාදයි.

$2a\cos 2\theta = \ell\cos\theta$ බව සොයන්න.

ඒනයින් $\cos\theta = \dfrac{\ell + \sqrt{\ell^2 + 32a^2}}{8a}$ බව අපෝහනය කරන්න.

දණ්ඩේ පාත්‍රයෙන් ඉවතට නෙරා ඇති කොටසේ දිග $\dfrac{1}{4}\left(7\ell - \sqrt{\ell^2 + 32a^2}\right)$ බව පෙන්වන්න.

(b) රූපයේ දිග $4a$ හා බර W වූ ඒකාකාර දණ්ඩක් අචල රළු X නාදුත්තක් මත සමතුලිතව පවතින ආකාරය දැක්වේ. AX = $3a$ වේ. $\dfrac{W}{2}$ භාරයක් BO කෙළවරින් එල්ලා ඇති අතර දණ්ඩේ A කෙළවර, සැහැල්ලු තන්තුවක එක් කෙළවරකට අමුණා තන්තුවේ අනෙක් කෙළවර C අචල ලක්ෂ්‍යයකට අමුණා තිබේ. දණ්ඩත්, තන්තුවත් එකම සිරස් තලයක තිබේ. දණ්ඩ හා තන්තුව පිළිවෙලින් සිරසට 60^0 ක් හා 30^0 ක් ආනත වේ.



(i) තන්තුවේ ආතතිය $\dfrac{\sqrt{3}w}{6}$ බව පෙන්වන්න.

(ii) සමතුලිතතාව සීමාකාරී අවස්ථාවේ බව දී තිබේ නම් නාදුත්ත හා දණ්ඩ අතර ඝර්ෂණ සංගුණකය $\dfrac{\sqrt{3}}{4}$ බව පෙන්වන්න .

(14) (a) Ox හා Oy අක්ෂ ඔස්සේ ඒකක දෛශික පිළිවෙලින් $\boldsymbol{i}$ හා $\boldsymbol{j}$ වලින් නිරූපනය කරයි. A හා B ලක්ෂ්‍ය වල පිහිටුම් දෛශික පිළිවෙලින් $8\boldsymbol{i} + 6\boldsymbol{j}$ හා $5\boldsymbol{i} - 12\boldsymbol{j}$ වේ. AB රේඛාව x අක්ෂ්‍ය C ලක්ෂ්‍යයේදී ඡේදනය කරයි.

(i) C ලක්ෂ්‍යයේ පිහිටුම් දෛශිකය සොයන්න.

(ii) OADB සමාන්තරාස්‍රයක් වනසේ එහි හතර වැනි ශීර්ෂය වන D හි පිහිටුම් දෛශිකය සොයන්න.

$\mathbf{F_1}$ බලයේ විශාලත්වය 40N වන අතර එය O හිදී $\overline{OA}$ ඔස්සේ ක්‍රියා කරයි.

$\mathbf{F_2}$ බලයේ විශාලත්වය 26N වන අතර එය O හිදී $\overline{OB}$ ඔස්සේ ක්‍රියා කරයි.

$\mathbf{F_1}$ හා $\mathbf{F_2}$ $\boldsymbol{i}$ හා $\boldsymbol{j}$ ඇසුරෙන් ප්‍රකාශ කරන්න.

$\mathbf{F_1}$ හා $\mathbf{F_2}$ බලවල සම්ප්‍රයුක්ත බලය සොයන්න. එම සම්ප්‍රයුක්ත බලයේ ක්‍රියා රේඛාව C ලක්ෂ්‍යය හරහා යන බව සාධනය කරන්න.

$\mathbf{F_1}$ බලය වෙනත් $\mathbf{F_3}$ බලයකින් ප්‍රතිස්ථාපනය කරන්නේ, $\mathbf{F_3}$ බලය O හිදී OA හරහා යන පරිදි ය.

$\mathbf{F_2}$ හා $\mathbf{F_3}$ බලදෙකේ සම්ප්‍රයුක්ත බලයේ ක්‍රියා රේඛාව D හරහා යයි නම් $\mathbf{F_3}$ $\mathbf{i}$ හා $\mathbf{j}$ ඇසුරෙන් සොයන්න.

(b) අරය 40 cm හා බර 30N වූ ඒකාකාර ගෝලයක්, තිරසට α කෝණයකින් ආනත සුමට තලයක් මත සමතුලිතව තබා ඇත්තේ, තිරස් අවිතන්‍ය තන්තුවක කෙළවරක් ගෝලය මත අචල ලක්ෂ්‍යයකද අනෙක් කෙළවර ආනත තලය මත ලක්ෂ්‍යයට ද ගැට ගැසීමෙනි.

මෙහි $\text{Tan}\,\alpha = 8/15$

තන්තුවේ දිගත්, තන්තුවේ ආතතියත් සොයන්න.