සියලු හිමිකම් ඇවිරිණි / All Rights reserved

වයඹ පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව

Provincial Department of Education - NWP

10 S I

තෙවන වාර පරීක්ෂණය - 12 ශ්‍රේණිය - 2018

Third Term Test - Grade 12 - 2018

විභාග අංකය .... සංයුක්ත ගණිතය I කාලය පැය තුනයි

උපදෙස්

- මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය කොටස් දෙකකින් සමන්විත වේ.
  A කොටස (ප්‍රශ්න 1-10) දක්වා B කොටස (ප්‍රශ්න 11-17)
- **A කොටස**
  සියලුම ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න. එක් එක් ප්‍රශ්නය සඳහා ඔබේ පිළිතුරු සපයා ඇති ඉඩෙහි ලියන්න.
  වැඩිපුර ඉඩ අවශ්‍ය වේ නම් ඔබට අමතර ලියන කඩදාසි භාවිත කළ හැකිය.
- **B කොටස**
  ප්‍රශ්න පහකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.
- නියමිත කාලය අවසන් වූ පසු A කොටස B කොටසට උඩින් සිටින පරිදි කොටස් දෙක අමුණා විභාග ශාලාධිපතිට භාර දෙන්න.
- ප්‍රශ්න පත්‍රයෙහි B කොටස පමණක් විභාග ශාලාවෙන් පිටතට ගෙනයාමට ඔබට අවසර ඇත.

පරීක්ෂකගේ ප්‍රයෝජනය සඳහා පමණි

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

පත්‍රය I	
පත්‍රය II	
එකතුව	
අවසාන ලකුණු	

අවසාන ලකුණු

ඉලක්කමෙන්	
අකුරෙන්	

උත්තර පත්‍ර පරීක්ෂක		
පරීක්ෂා කළේ	1	
	2	
අධීක්ෂණය		

සංයුක්ත ගණිතය 12 - I (A කොටස)

01) P යනු ඕනෑම තාත්වික නියතයක් නම් $(x-2)(x+1) = P(x-1)$ වර්ගජ සමීකරණයට තාත්වික ප්‍රභින්න මූල 2ක් ඇති බව සාධනය කරන්න.

02) $|x-2| \le |1-2x|$ අසමානතාව ප්‍රස්ථාර ඇසුරින් විසඳන්න.

03) $n\,(>2)$ යනු ඔත්තේ ධන නිඛිලයක් නම් (x^2-1) න් x^n+2 බෙදූ විට ශේෂය $(x+2)$ බව පෙන්වන්න.

04) $\log_a (a^2+x^2) = 2 + \log_a\left(1+\dfrac{x^2}{a^2}\right)$ බව සාධනය කරන්න.

05) $\lim_{x \to \pi/4} \dfrac{\cot x - 1}{\cos 2x}$ අගයන්න.

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

06) $f(x) = 3 - x^2$, $x \in R$ හා $g(x) = \dfrac{1}{1+x}$; $x \in R$ හා $x \neq -1$ යන ශ්‍රිත සලකමු. එමගින් $gof(x)$ ලබා ගන්න.

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

07) $2y = (sin^{-1} x)^2$ නම්, $(1 - x^2)\frac{d^2y}{dx^2} = 1 + x\frac{dy}{dx}$ බව සාධනය කරන්න.

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

08) $x = 5t^2$ හා $y = 3t + 1$ යන පරාමිතික සමීකරණ මගින් දෙනු ලබන වක්‍රයට $(5, -2)$ ලක්ෂ්‍යයේ දී අදින ලද ස්පර්ශකයේ හා අභිලම්භයේ සමීකරණ සොයන්න.

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

09) $[0, \pi]$ පරාසය තුල $\sin\theta + \sin 5\theta = \sin 3\theta$ යන සමීකරණයේ විසඳුම් සොයන්න.

10) $A + B = \frac{\pi}{4}$ නම් $(1 + \tan A)(1 + \tan B) = 2$ බව පෙන්වන්න. එනයින් $\tan\frac{\pi}{8} = \sqrt{2} - 1$ බව ලබා ගන්න.

සංයුක්ත ගණිතය 12 - I (B කොටස)

ප්‍රශ්න හතෙන් පහකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

11) a) $k \in R$ හා $f(x) = x(kx+2)+4k-3$ නම්,

i. $f(x) = 0$ හි මූල තාත්වික වීමට K හි අගය කුලකය සොයන්න.

ii. $k \neq 0$ වන $f(x) = 3$ සමීකරණයේ මූලවල එකතුව එම මූලවල වර්ගයන්ගේ එකතුවට සමාන වන සේ k හි සියලු අගයන් සොයන්න.

(b) $g(x)$ නම් වර්ගජ බහුපදයක් පිළිවෙලින් $(x+1), (x-1), (x-2)$ මගින් බෙදූ විට ශේෂ පිළිවෙලින් 1, $\frac{1}{2}$ හා $\frac{2}{5}$ වේ.

$Q(x) = (x+3)g(x) - 2$ වන පරිදි වේ නම් $(x+1)$ හා $(x-1)(x-2)$ යන්න $Q(X)$ හි සාධක බව පෙන්වන්න.

ඒනයින් $g(x)$ සෙවීමෙන් තොරව $Q(X)$ ලබා ගන්න.

(c) $\frac{2x+3}{x\,(2x-1)^2}$ භින්න භාග වෙන් කරන්න.

12) a) $y = |x-1|$ සහ $y = 4-2|x|$ ප්‍රස්තාර Oxy තලයේ අඳින්න.

ඒනයින් $|x-1| \leq 4-2\,|x|$ අසමානතාව තෘප්ත කරන x හි අගයන් සොයන්න.

b) $\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}$ බව සාධනය කරන්න. මෙහි a, b හා c ධන වන අතර 1ට සමාන නොවෙයි.

$\log_a b \;\; \log_b c \;\; \log_c a = 1$ බව පෙන්වන්න.

ඒනයින් $\log_5 32 \;\; \log_4 7 \;\; \log_{49} 125$ හි අගය ලබා ගන්න.

c) $2^{2x+1} - 5(2^x) + 2 = 0$ සමීකරණය විසඳන්න.

13) a) (i) $f : R \rightarrow R$ යනු $f(x) = 2x+1$ මගින් අර්ථ දැක්වෙන ශ්‍රිතය සළකමු. $f(x)$

i. ඒක - ඒක

ii. මතට ශ්‍රිතයක් දැයි නිර්ණය කරන්න.

තවද $g: R-\{0\} \rightarrow R$ යනු $g(x) = \frac{1}{x}$ මගින් අර්ථ දැක්වෙන ශ්‍රිතය යැයි ගනිමු. gof හා fog සංයුත ශ්‍රිත එක එකක් ප්‍රකාශිත ලෙස සොයන්න.

b) $f(x) = x^3 + 3a^2x + b$ නම් $f(x)$ ශ්‍රිතය $(x-h)$ වලින් බෙදූ විට ලැබෙන ශේෂයත්, $g(x) = x^3 + ax^2 + b$ ශ්‍රිතය $(x-2h)$ වලින් බෙදූ විට ලැබෙන ශේෂයත් එක සමාන වේ. ($h \neq 0$ විට) h ට තිබිය හැකි අගයන් දෙක සොයන්න.

c) $ax^2 - bx + c = 0$ වර්ගජ සමීකරණයේ මූල α, β නම් $(1+\frac{\alpha}{\beta})$ හා $(1+\frac{\beta}{\alpha})$ මූල වන වර්ගජ සමීකරණය ලබා ගන්න.

14) a) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan^2 x}{1-\cos(\tan x)}$ අගයන්න.

b) ප්‍රමූලධර්ම මගින් $\cos 3x$ හි ව්‍යුත්පන්නය ලබා ගන්න.

c) පහත දැක්වෙන එක් එක් ශ්‍රිතය x විෂයෙන් අවකලනය කරන්න. (සුළු කිරීම අවශ්‍ය නැත.)

i. $y = \frac{\sin^{-1} 3x}{\sqrt{1-9x^2}}$ ii. $y = \sin^2(\ln x) + \cos^2(\ln x)$ iii. $y = x^{\sin x}$

d) $y = e^{-2x} \cos 3x$ නම්,

$\frac{d^2y}{dx^2} + 4\frac{dy}{dx} + 13y = 0$ බව පෙන්වා,

$\left\{\frac{d^2y}{dx^2}\right\}_{x=0}$ දී අගය ලබා ගන්න.

15) a) $y = \frac{ax+b}{x(x+2)}$ (මෙහි a හා b නියත වේ.)

මගින් වක්‍රයක සමීකරණය දී ඇත. (1,-2) ලක්ෂ්‍යයේ දී වක්‍රයට ස්ථාවර ලක්ෂ්‍යයක් ඇත.

i. a හා b නියත සොයන්න.

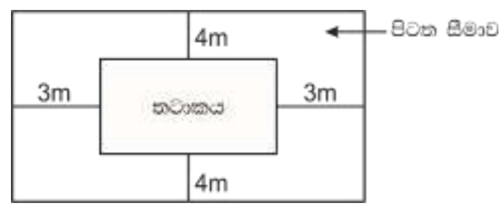
ii. ඉතිරි ස්ථාවර ලක්ෂ්‍යය ද සොයන්න.

iii. වක්‍රයේ ස්පර්ශෝන්මුඛ සොයන්න.

iv. වක්‍රය, අක්ෂ ඡේදනය කරන ලක්ෂ්‍ය ඇත්නම් ඒවා සොයන්න.

v. වක්‍රයේ දළ සටහනක් අඳින්න.

b) රූපයේ දැක්වෙන පරිදි පිහිනුම් තටාකයක් නිර්මාණය කළ යුතුව ඇත. එහි සෑම තැනකම ගැඹුර එක හා සමාන විය යුතු අතර $3m$ විය යුතුයි. $900\ m^3$ ක ජල පරිමාවක් යෙදූ විට තටාකය සම්පූර්ණයෙන්ම පිරී යා යුතු නම් හා රූපයේ පරිදි තටාකයෙන් පිටත ප්‍රමාණය අවම වන පරිදි තටාකයෙන් පිටත ප්‍රදේශයක් නිර්මාණය කළ යුතු නම්, වෙන් කළ යුතු භූමි ප්‍රමාණය අවම වන පරිදි තටාකයේ දිග හා පළල සොයන්න.



16) a) $4\cos\theta\cos\left(\frac{2\pi}{3}+\theta\right)\cos\left(\frac{2\pi}{3}-\theta\right) = \cos\ 3\theta$ බව පෙන්වන්න.

b) $\cos\left(\frac{\pi}{5}\right) - \cos\left(\frac{2\pi}{5}\right) = \frac{1}{2}$ නම්, $\cos\left(\frac{\pi}{5}\right) = \frac{1}{4}\left(1+\sqrt{5}\right)$ බව පෙන්වන්න.

එනයින් $\cos\left(\frac{3\pi}{5}\right)$ හි අගය සොයන්න.

$c)$ $f(x) = 3\,cos^2\,x + 2\sqrt{3}\sin x\cos x + sin^2\,x$ යන්න $A + B\sin(2x+\alpha)$ ආකාරයට ප්‍රකාශ කරන්න. මෙහි A, B හා α නිර්ණය කළ යුතු නියත වේ. එනයින් $-\frac{\pi}{2} \le x \le \frac{\pi}{2}$ ප්‍රාන්තරය තුළ $f(x)$ හි දළ ප්‍රස්ථාරයක් අඳින්න.

17) a) ABC ත්‍රිකෝණයක සුපුරුදු අංකනයෙන් $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$ බව සාධනය කරන්න.

i. $a = (b-c)\,cos\frac{A}{2}\,cosec\left(\frac{B-C}{2}\right)$

ii. $cot\left(\frac{B-C}{2}\right) = \left(\frac{b+C}{b-c}\right)\tan\frac{A}{2}$ බව අපෝහනය කරන්න.

(i) හා (ii) උපයෝගී කරගෙන $a^2 = b^2 + c^2 - 2\,bc\cos A$ බව ලබා ගන්න.

b) පහත ත්‍රිකෝණමිතික සමීකරණවල සාධාරණ විසඳුම් සොයන්න.

i. $6\,tan^2\,x - 2cos^2x = cos2x$

ii. $tan^{-1}\,x + \tan^{-1}\left(\frac{x}{2}\right) + \tan^{-1}\left(\frac{x}{3}\right) = \frac{\pi}{2}$

සියලු හිමිකම් ඇවිරිණි / All Rights reserved

වයඹ පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
Provincial Department of Education - NWP

10 S II

තෙවන වාර පරීක්ෂණය - 12 ශ්‍රේණිය - 2018

Third Term Test - Grade 12 - 2018

විභාග අංකය .... සංයුක්ත ගණිතය II කාලය පැය තුනයි

උපදෙස්

- **මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය කොටස් දෙකකින් සමන්විත වේ.**
  A කොටස (ප්‍රශ්න 1-10) දක්වා B කොටස (ප්‍රශ්න 11-17)
- **A කොටස**
  සියලුම ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න. එක් එක් ප්‍රශ්නය සඳහා ඔබේ පිළිතුරු සපයා ඇති ඉඩෙහි ලියන්න.
  වැඩිපුර ඉඩ අවශ්‍ය වේ නම් ඔබට අමතර ලියන කඩදාසි භාවිත කළ හැකිය.
- **B කොටස**
  ප්‍රශ්න පහකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.
- **නියමිත කාලය අවසන් වූ පසු A කොටස B කොටසට උඩින් සිටින පරිදි කොටස් දෙක අමුණා විභාග ශාලාධිපතිට භාර දෙන්න.**
- **ප්‍රශ්න පත්‍රයෙහි B කොටස පමණක් විභාග ශාලාවෙන් පිටතට ගෙනයාමට ඔබට අවසර ඇත.**

පරීක්ෂකගේ ප්‍රයෝජනය සඳහා පමණි

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

පත්‍රය I	
පත්‍රය II	
එකතුව	
අවසාන ලකුණු	

අවසාන ලකුණු

ඉලක්කමෙන්	
අකුරෙන්	

උත්තර පත්‍ර පරීක්ෂක		
පරීක්ෂා කළේ	1	
	2	
අධීක්ෂණය		

(A කොටස)

1) තිරස් තලයක් මත පිහිටි O ලක්ෂ්‍යයක සිට තිරසට θ කෝණයකින් ආනතව ප්‍රක්ෂේපනය කළ වස්තුවක උපරිම උස y ද තිරස් පරාසය x ද වේ. $\tan\theta = \frac{4y}{x}$ බව පෙන්වන්න.

2) පොළොවේ සිට $30\ mS^{-1}$ ක වේගයෙන් ඉහළට ප්‍රක්ෂේපණය කරන අංශුවක් එම මොහොතේම h උසක සිට නිශ්චලතාවයෙන් අතහරින ලද අංශුවක් $\frac{3}{2}S$ කට පසුව හමුවේ. හමුවන විට වස්තු දෙකේ වේග සමාන නම් විස්ථාපන අතර අනුපාතය $3: 1$ බව පෙන්වන්න.

3) නිශ්චල ජලයේ v වේගයෙන් පිහිනීමට හැකි මිනිසෙක් u වේගයෙන් ගලන ගඟක ගඟ ඉහළට d දුරක් පිහිනා ආපසු ඒමට ගතවන කාලය $\frac{2vd}{v^2 - u^2}$ බව පෙන්වන්න.

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

4) A යනු හරහා O වූ අචල ලක්ෂ්‍යයක් ද OA අචල රේඛාවක් ද P යනු $\overrightarrow{OP} = \underline{r}$ හා $A\hat{O}P = \theta$ වන පිරිදි වූ විචල්‍ය ලක්ෂ්‍යයක් ද වේ. $\underline{r} = r\,(\cos\theta\ \underline{i}\ +\ \sin\theta\ \underline{j})$ බව පෙන්වන්න. මෙහි $\underline{i}$ හා $\underline{j}$ OA දිශාවට හා ඊට ලම්භ දිශාවට ඒකක දෛශික වේ.

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

5) අංශුවක් $-\underline{i} + 2\underline{j}$ පිහිටුම් දෛශිකය සහිත ලක්ෂ්‍යයේ සිට චලිතය ආරම්භ කරයි. ආරම්භයේ දී එහි ප්‍රවේගය $3\underline{i} - 2\underline{j}$ ද ත්වරණය $4\underline{i} - 2\underline{j}$ ද වේ. t කාලයකට පසුය එහි පිහිටුම් දෛශිකය හා ප්‍රවේග දෛශිකය සොයන්න.

6) O ලක්ෂ්‍යයක් අනුබද්ධයෙන් A, B, C ලක්ෂ්‍ය තුනක පිහිටුම් දෛශික $\underline{a}$, $\underline{b}$ හා $\underline{c}$ වේ. $(\underline{a}\,.\,\underline{b})\,.\,\underline{c} = (\underline{b}\,.\,\underline{c})\,.\,\underline{a}$ නම් $\underline{a}$ හා $\underline{c}$ සමාන්තර දෛශික බව පෙන්වන්න. $\underline{a}$, $\underline{b}$ හා $\underline{c}$ නිශ්ශුන්‍ය වේ.

7) ස්කන්ධය $6kg$ වූ අංශුවක්, සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තු 2කින් සිවිලිමක එල්ලා සමතුලිතව ඇත. තන්තු දෙක සිරසට α හා β කෝණ වලින් ආනතවේ. තන්තු දෙකෙහි ආතති $30N$ හා $30\sqrt{3}\ N$ වේ. α හා β අගයන් සොයන්න.

8) පාදයක දිග $2m$ ක් වූ $ABCDEF$ සවිධි ෂඩාස්‍රයක $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{CB}$, $\overrightarrow{CD}$, $\overrightarrow{ED}$, $\overrightarrow{EF}$, $\overrightarrow{AF}$ පාද ඔස්සේ විශාලත්වය නිව්ටන් 6, 6, 8 4, 4, 2 වූ බල පිළිවෙලින් ක්‍රියා කරයි. බල පද්ධතිය යුග්මයකට පමණක් ඌනනය වන බව පෙන්වා එහි විශාලත්වය සොයන්න.

9) $13\,a$ දිග ඒකාකාර දණ්ඩක එක් කෙළවරක් සුමට සිරස් බිත්තියකට ද අනෙක් කෙළවර බිත්තියේ සිට $5a$ දුරින් රළු බිමක් ස්පර්ශ කරමින් ද සීමාකාරී සමතුලිතතාවේ ඇත. ඝර්ෂණ සංගුණකය $\mu = \frac{5}{24}$ බව පෙන්වන්න.

10) අරය $3a$ වූ සුමට අර්ධගෝලීය කබොළත් තුළ බර w ද අරය a වූ ද ඝණ ගෝල 2ක් සමතුලිතව තබා ඇත. අර්ධ ගෝලය මත ඇතිවන ප්‍රතික්‍රියාව සොයන්න.

සංයුක්ත ගණිතය 12 - II (B කොටස)

<u>ප්‍රශ්න පහකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.</u>

11) a) අංශුවක් නිශ්චලතාවයෙන් චලිතය අරඹා a දුරක් නියත ත්වරණයෙන් ද ඉන්පසු b දුරක් නියත ප්‍රවේගයෙන් ද අවසාන c දුර නියත මන්දනයෙන් ද චලිත වී නිශ්චලතාවයට එළඹේ. චලිතයේ දී අංශුව ලබා ගත් උපරිම ප්‍රවේගය u වේ. මෙම චලිතයේදී අංශුවේ මධ්‍යයක වේගය $\frac{2u}{3}$ වේ. $b = a + c$ බව පෙන්වන්න.

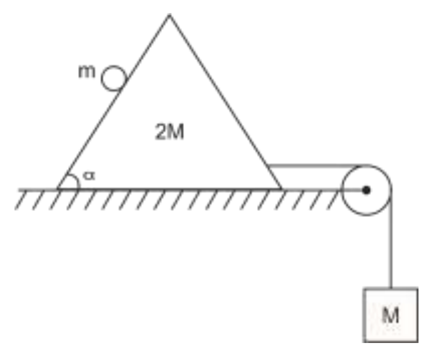
අංශුව නියත ප්‍රවේගයෙන් චලිත නොවූයේ නම් ඉහත මධ්‍යයක වේගයම ඇති විට $a + b + c$ දුර චලිත වීමේ දී ලබාගත් උපරිම වේගය $\frac{4u}{3}$ බව පෙන්වන්න.

b) සමාන්තර ඉවුරු ඇති ගඟක් $v\,kmh^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් ගලා බසී. නිශ්චල ජලයේ $\sqrt{3}\,v\,km\,h^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් පිහිනිය හැකි ළමයෙක් එක් ගං ඉවුරක වූ P ලක්ෂ්‍යයක සිට ගඟේ පහළින් අනෙක් ඉවුරේ වූ Q ලක්ෂ්‍යයක් වෙත පිනා යයි. PQ රේඛාව ගං ඉවුරට 60^0 කින් ආනත වේ. ගඟේ පළල $d\,km$ නම් P සිට Q ට යාමට ගතවන කාලය $\frac{\sqrt{3}\,d}{3v}$ බව පන්වන්න.

12) අංශුවක් තිරසට α කෝණයකින් ආනතව u ආරම්භක ප්‍රවේගයෙන් O ලක්ෂ්‍යයකින් ප්‍රක්ෂේපණය කරන ලදී. O අක්ෂ මූලය ලෙස ගෙන අංශුවේ පථයේ සමීකරණය $y = x\tan\alpha - \frac{gx^2}{2u^2}(1 + tan^2\,\alpha)$ බව පෙන්වන්න.

එනයින් තිරස් තලය මත පරාසය $R = \frac{u^2\,sin\,2\alpha}{g}$ බව පෙන්වන්න. $R < \frac{u^2}{g}$ නම් අංශුවට R තිරස් පරාසය ලබාදෙන තාත්වික ප්‍රක්ෂේපණ කෝණ 2ක් α, β ඇති බව පෙන්වන්න. එම කෝණ 2 සඳහා පියාසර කාලයන් t_1, t_2 නම් $t_1 t_2 = \frac{2R}{g}$ බව පෙන්වන්න.

13) රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට සුමට කප්පියක් මතින් යන සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක එක් කෙළවරක් ස්කන්ධය M වූ අංශුවකට ඈඳා ඇති අතර අනෙක් කෙළවර සුමට තිරස් මේසයක් මත ඇති සුමට කුඤ්ඤයකට ඈඳා ඇත. කුඤ්ඤයේ ස්කන්ධය $2M$ වන අතර α කෝණයකින් ආනත මුහුණත මත ස්කන්ධය m වූ අංශුවක් තබා පද්ධතිය සීරුවෙන් මුදා හරිනු ලැබේ. කුඤ්ඤයට සාපේක්ෂව m හි ත්වරණය $\frac{(3M+m)\,g\,\sin\alpha + Mg\cos\alpha}{(3M+m\,\sin^2\alpha)}$ බව පෙන්වන්න.



කුඤ්ඤය මත m හි තෙරපුම ද සොයන්න.

14) දෛශික දෙකක අදිශ ගුණිතය අර්ථ දක්වන්න.

$\underline{a}$ හා $\underline{b}$ මඟින් ඒකක දෛශික 2 ක් නිරූපණය වේ. $(\underline{a} + 2\underline{b})$ හා $(3\underline{a} - \underline{b})$ එකිනෙකට ලම්බ වේ. $\underline{a}$ හා $\underline{b}$ අතර කෝණය සොයන්න.

O, A, B යනු ඒක රේඛීය නොවන ලක්ෂ්‍ය තුනකි. $\overrightarrow{OA} = \underline{a}$ ද, $\overrightarrow{OB} = \underline{b}$ ද වේ. $\overrightarrow{OC} = \underline{a} + \underline{b}$ වන සේ C ලක්ෂ්‍යයක් ද $\overrightarrow{OD} = \underline{b} + \frac{\underline{a}}{2}$ වන සේ D ලක්ෂ්‍යයක් ද වේ. OC හා AD රේඛා E ලක්ෂ්‍යයේ දී ඡේදනය වේ. මෙම තොරතුරු නිවැරදිව රූප සටහනක ලකුණු කර $\overrightarrow{OE} = \lambda\overrightarrow{OC}$ ද $\overrightarrow{AE} = \mu\overrightarrow{AD}$ ද වනසේ λ හා μ හි අගයන් සොයන්න. එනයින් $OE{:}EC$ හා $AE{:}ED$ අනුපාත සොයන්න.

15) $ABCDEF$ යනු පාදයක දිග a වූ සවිධි ෂඩාස්‍රයකි. විශාලත්ව නිව්ටන් $8P, 2P, 3P, 5P, 5P$ හා $4P$ වූ බල පිළිවලින් $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{DC}$, $\overline{DE}$, $\overline{EF}$ හා $\overline{AF}$ පාද දිගේ එම පිලිවෙලට එම අතට ක්‍රියා කරයි. බල පද්ධතිය දී ඇති බල අතරින් එක් බලයක දිශාවට $2P$ වූ බලයකට තුල්‍ය බව පෙන්වන්න.

එහි ක්‍රියා රේඛාවට ෂඩාස්‍රයේ කේන්ද්‍රයේ සිට ඇති දුර සොයන්න.

බල පද්ධතියෙන් DC දිගේ වූ $3P$ බලය ඉවත් කළ විට ඉතිරි බල පහේ සම්ප්‍රයුක්තය CD දිශාවට ක්‍රියා කරන P බලයකට තුල්‍ය බව පෙන්වන්න. මුල් පද්ධතියට $\overline{FC}$ දිගේ ක්‍රියා කරන Q බලයක් යෙදූ විට නව සම්ප්‍රයුක්තය B හරහා යයි නම් $Q = 13P$ බව පෙන්වන්න.

16) දෘඪ වස්තුවක් මත ක්‍රියා කරන සමාන්තර නොවන ඒකතල බල තුනක් සමතුලිතතාවයේ පවතී නම් එම බල එකම ලක්ෂ්‍යයක දී හමුවිය යුතු බව පෙන්වන්න.

ආධාරකයේ අරය a ද අඩ සිරස් කෝණය 30^0 ද වූ ඒකාකාර ඝන ඍජු වෘත්ත කේතුවක බර w වේ. එහි වක්‍ර පෘෂ්ඨය තිරසට ආනතිය 30^0 ක් වූ තලයක ස්පර්ශ වන සේ කේතුව තබනු ලැබේ. ආධාරකයේ කේන්ද්‍රයට ඈඳන ලද දිග $\sqrt{3}\,a$ වූ සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක අනික් කෙළවර ආනත තලය මත වූ ලක්ෂ්‍යයකට ඈඳා කේතුව සමතුලිතව තබා ඇත. තන්තුවේ ආතතිය $\frac{\sqrt{3}\,w}{3}$ බව පෙන්වා ආනත තලය හා වක්‍ර පෘෂ්ඨය අතර ප්‍රතික්‍රියාව සොයන්න. ප්‍රතික්‍රියාවේ ක්‍රියා රේඛාව හා කේතුවේ අක්ෂය ඡේදනය වන ලක්ෂ්‍යයට කේතුවේ ශීර්ෂයේ සිට ඇති දුර $7\sqrt{3}\,a\,/\,8$ බව පෙන්වන්න.

17) බර w හා දිග $4a$ වූ AB ඒකාකාර දණ්ඩක් එහි A කෙළවර රළු තිරස් තලයක් මත සිටින සේ ද දණ්ඩේ C ලක්ෂ්‍ය $AC = 3a$ වන පරිදි සුමට නා දත්තක් ස්පර්ශ වන සේ සිරස් තලයක සමතුලිතව තිබේ. දණ්ඩ සිරස සමඟ α කෝණයක් සාදයි නම් නාදත්ත මඟින් දණ්ඩ මත ඇති කරන ප්‍රතික්‍රියාව $\frac{2w}{3}\sin\alpha$ බව පෙන්වන්න.

A හිදී දණ්ඩ මත ප්‍රතික්‍රියාව හා ඝර්ෂණ බලය w හා α ඇසුරෙන් සොයන්න. සමතුලිතතාව සඳහා A හි දී තලයත් දණ්ඩත් අතර ඝර්ෂණ සංගුණකය μ, $\frac{\sin 2\alpha}{2+\cos 2\alpha}$ ට අඩුවිය නොහැකි බව අපෝහනය කරන්න.