සියලු ම හිමිකම් ඇවිරිණි / All Rights Reserved

බස්නාහිර පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
Western Province Educational Department

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2024
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, 2024

සංයුක්ත ගණිතය I
Combined Mathematics I

10 S I

2024.10.30 / 08.30 - 11.40

පැය තුනයි
Three hours

අමතර කියවීම් කාලය - මිනිත්තු 10 යි
Additional Reading Time - 10 minutes

අමතර කියවීම් කාලය ප්‍රශ්න පත්‍රය කියවා ප්‍රශ්න තෝරා ගැනීමටත් පිළිතුරු ලිවීමේ දී ප්‍රමුඛත්වය දෙන ප්‍රශ්න සංවිධානය කර ගැනීමටත් යොදා ගන්න.

විභාග අංකය							

උපදෙස් :

* මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය කොටස් දෙකකින් සමන්විත වේ.
  A කොටස (ප්‍රශ්න 1 - 10) සහ **B කොටස** (ප්‍රශ්න 11 - 17).
* **A කොටස**
  සියලු ම ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න. එක් එක් ප්‍රශ්නය සඳහා ඔබේ පිළිතුරු සපයා ඇති ඉඩෙහි ලියන්න. වැඩිපුර ඉඩ අවශ්‍ය වේ නම්, ඔබට අමතර ලියන කඩදාසි භාවිත කළ හැකි ය.
* **B කොටස**
  ප්‍රශ්න **පහකට** පමණක් පිළිතුරු සපයන්න. ඔබේ පිළිතුරු, සපයා ඇති කඩදාසිවල ලියන්න.
* නියමිත කාලය අවසන් වූ පසු **A කොටසෙහි** පිළිතුරු පත්‍රය, **B කොටසෙහි** පිළිතුරු පත්‍රයට උඩින් සිටින පරිදි කොටස් දෙක අමුණා විභාග ශාලාධිපතිට භාර දෙන්න.
* ප්‍රශ්න පත්‍රයෙහි **B කොටස පමණක්** විභාග ශාලාවෙන් පිටතට ගෙන යාමට ඔබට අවසර ඇත.

පරීක්ෂකරුවන්ගේ ප්‍රයෝජනය සඳහා පමණි.

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

AL API (PAPERS GROUP)

අවසාන ලකුණු

ඉලක්කමෙන්	
අකුරෙන්	

සංකේත අංක

උත්තර පත්‍ර පරීක්ෂක		
පරීක්ෂා කළේ :	1	
	2	
අධීක්ෂණය කළේ:		

CamScanner

A කොටස

- ප්‍රශ්න **සියල්ලට ම** පිළිතුරු සපයන්න.

01. $U_1 = 9$ හා සියලු $n \in \mathbb{Z}^+$ සඳහා $U_{n+1} = 10U_n + 9$ යැයි ගනිමු.

ගණිත අභ්‍යුහන මූලධර්මය භාවිතයෙන්, සියලු $n \in \mathbb{Z}^+$ සඳහා $U_n = 10^n - 1$ බව සාධනය කරන්න.

AL API (PAPERS GROUP)

02. එකම රූප සටහනක $y = 2|x-3| - (x-3)$ හා $y = 9 - |x|$ හි ප්‍රස්තාරවල දළ සටහනක් අඳින්න. **ඒනයින් හෝ අන් අයුරකින් හෝ** $2|x| + |x+3| > x + 9$ අසමානතාව සපුරාලන x හි සියලුම තාත්ත්වික අගයන් සොයන්න.

CS CamScanner

03. $|z_1-2|=|z_1-2i|$ හා $|z_2-2|=\sqrt{2}$ යන අවශ්‍යතා සපුරාලන z_1 හා z_2 සංකීර්ණ සංඛ්‍යා ආගන්ඩ් සටහනක දක්වන්න. **එනයින්,** $z_1=z_2$ වන පරිදි වූ z සංකීර්ණ සංඛ්‍යාව $z=r(\cos\theta+i\sin\theta)$ ආකාරයෙන් ප්‍රකාශ කරන්න. මෙහි r හා θ යනු නිර්ණය කළ යුතු තාත්ත්වික නියත වෙයි.

04. වෛද්‍යවරියන් හතර දෙනෙක්, ඉංජිනේරුවන් පස් දෙනෙක්, නිළියන් හතර දෙනෙක් හා ගායකයින් තුන් දෙනෙක් යුත් සමූහයකින් **පිරිමින් හතරක් හා ගැහැණුන් තිදෙනෙකුගේ යුත් කමිටුවක් සෑදිය යුතු නම්,** එසේ සෑදිය හැකි කමිටු ගණන කීයද? මෙම කමිටුව ඡායාරූපයකට පෙනී සිටින්නේ කිසිම පිරිමින් දෙදෙනෙකු එක ළඟ **නොසිටින** පරිදි නම්, එසේ ලබාගත හැකි එකිනෙකට වෙනස් ඡායාරූප ගණන කීයද?

CamScanner

05. $\lim_{x\to\frac{\pi}{2}}\left(\dfrac{\sqrt[3]{\sin x}-\dfrac{2x}{\pi}}{\pi^2-4x^2}\right)=\dfrac{1}{2\pi^2}$; බව පෙන්වන්න.

AL API (PAPERS GROUP)

06. $y=|\cos x|,\ y=0,\ 4x-\pi=0$ හා $4x-3\pi=0$ වක්‍ර මගින් ආවෘත පෙදෙසේ **වර්ගඵලය** සොයන්න. මෙම වර්ගඵල පෙදෙස x අක්ෂය වටා 2π කෝණයකින් භ්‍රමණය කළ විට ජනනය වන **පරිමාව** ඝන ඒකක $\dfrac{\pi}{4}(\pi-2)$ බව පෙන්වන්න.

CamScanner

07. θ යනු තාත්ත්වික පරාමිතියක් ද, n යනු තාත්ත්වික පරිමේය නියතයක් ද වන පරිදි $x=\operatorname{cosec}\theta-\sin\theta$ ද $y=\operatorname{cosec}^n\theta-\sin^n\theta$ ද යැයි ගනිමු. $\left(x^2+4\right)\dfrac{d^2y}{dx^2}+x\dfrac{dy}{dx}-n^2y=0$ බව පෙන්වන්න.

08. $l=0$ හා $x+3y+1=0$ සරල රේඛාවන්හි කෝණ සමච්ඡේදකය $x-y-4=0$ වන පරිදි l හි සමීකරණය සොයන්න.

09. $x^2+y^2+2x+2y-1=0$ වෘත්තයත්, $x-y+1=0$ සරල රේඛාවත් එකිනෙක ඡේදනය වන බව පෙන්වන්න. එම ඡේදන ලක්ෂ්‍ය හරහා ගමන් කරනු ලබන නව වෘත්තය මූල ලක්ෂ්‍යය හරහා ගමන් කරනු ලබයි නම්, නව වෘත්තයේ වර්ගඵලය වර්ග ඒකක $\left(\dfrac{n+1}{n}\right)\pi$ වන පරිදි n **නිඛිලය** අගයන්න.

AL API (PAPERS GROUP)

10. $x\in\left[0, \dfrac{\pi}{2}\right)$ වසම තුළ $y=\cos x$ හි දළ ප්‍රස්තාරය අඳින්න. **එනයින්,** $\dfrac{\pi}{6}<\theta<\dfrac{\pi}{3}$ වන විට $\dfrac{3}{2\pi}<\dfrac{\cos\theta}{\theta}<\dfrac{3\sqrt{3}}{\pi}$ බව **අපෝහනය** කරන්න.

CamScanner

සියලු ම හිමිකම් ඇවිරිණි / All Rights Reserved

බස්නාහිර පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
Western Province Educational Department

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2024
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, 2024

සංයුක්ත ගණිතය I
Combined Mathematics I

10 S I

2024.10.30 / 08.30 - 11.40

AL API (PAPERS GROUP)

B කොටස

■ ප්‍රශ්න **පහකට** පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

11. (*a*) $a \neq 0$ හා $a, b, c \in \mathbb{R}$ වන පරිදි වූ $ax^2+bx+c=0$ වර්ගජ සමීකරණය සලකමු. වර්ගපූරණය භාවිතයෙන්, $ax^2+bx+c=0$ හි මූල $\dfrac{b \pm \sqrt{\Delta}}{-2a}$ බව පෙන්වන්න. මෙහි $\Delta = b^2 - 4ac$ වේ.

එනයින්, $a \neq 0$ හා $a, b, c \in \mathbb{Q}$ වන විට $ax^2+bx+c=0$ වර්ගජ සමීකරණයට තාත්ත්වික **පරිමේය මූල යුගලක් පමණක් පැවතීමට**, අනිවාර්ය හා ප්‍රමාණවත් අවශ්‍යතාව ලියා දක්වන්න.

දැන් $m \neq 0$ හා $m, n \in \mathbb{Q}$ වන පරිදි, $F(x) = mx^3 + (n-m)x^2 - (m+2n)x + m + n$ යැයි ගනිමු. 1 යන්න, $F(x)=0$ ඝනජ සමීකරණයෙහි මූලයක් බව සාධනය කරන්න. තවද $F(x)=0$ ඝනජ සමීකරණයට තාත්ත්වික **සමපාත මූල තුනක් පවතී නම්**, $|m|:|n| = 1:2$ බව අපෝහනය කරන්න.

(*b*) H යනු මාත්‍රය 3 වූ බහුපද ශ්‍රිතයක් යැයි ගනිමු. $H(x)$ යන්න, (x^2+x-2) හා (x^2+2x-3) මගින් වෙන වෙනම බෙදූ විට ශේෂය $x-6$ බව දී තිබේ. තවද $y=H(x)$ හි ප්‍රස්තාරය **මත** $A \equiv (-1, -3)$ ලක්ෂ්‍යය පිහිටන බව දී ඇත්නම්, $H(x)$ සොයා එය පූර්ණ ලෙස සාධකවලට වෙන් කරන්න.

තවදුරටත් H ශ්‍රිතය මත වූ සියලු ම **ප්‍රතිබිම්බ සෘණ නොවන** පරිදි H හි වසම ලියා දක්වන්න.

12. (*a*) සියලු $x \in \mathbb{R}$ සඳහා, $A(2x+5)+B(2x+1) \equiv 4x+14$ වන පරිදි A හා B **නියත** සොයන්න.

දැන්, $r \in \mathbb{Z}^+$ සඳහා, $\dfrac{1}{9}\cdot\dfrac{18}{3\cdot5\cdot7}+\dfrac{1}{27}\cdot\dfrac{22}{5\cdot7\cdot9}+\dfrac{1}{81}\cdot\dfrac{26}{7\cdot9\cdot11}+\cdots$ ශ්‍රේණියෙහි r වන පදය U_r ලියා දක්වන්න.

එනයින්, $r \in \mathbb{Z}^+$ සඳහා $U_r = f(r) - f(r+1)$ වන පරිදි $f(r)$ සොයා $n \in \mathbb{Z}^+$ සඳහා,
$\displaystyle\sum_{r=1}^{n} U_r = \frac{1}{45} - \frac{1}{3^{n+1}(2n+3)(2n+5)}$ බව පෙන්වන්න.

තවද $\displaystyle\sum_{r=1}^{\infty} U_r$ අපරිමිත ශ්‍රේණිය අභිසාරී බව **අපෝහනය** කර එහි ඓක්‍යය සොයන්න.

තවදුරටත්, $\displaystyle\sum_{r=2024}^{\infty} U_{r-2022}$ අපරිමිත ශ්‍රේණියෙහි ඓක්‍යය ද **අපෝහනය** කරන්න.

CamScanner

(*b*) $x, y \in \mathbb{R}$ ද, $n \in \mathbb{Z}^+$ ද වන පරිදි වූ $(x+y)^n$ ප්‍රසාරණය කර දක්වන්න. තවද එම ප්‍රසාරණයෙහි $r+1$ වැනි පදය T_{r+1} ලියා දක්වන්න. දැන් x හි බල ආරෝහණය වන පරිදි වූ, $(1+x)^{23}$ ප්‍රසාරණය සලකමු. මෙම ප්‍රසාරණයෙහි x^n, x^{n+1} හා x^{n+2} ඇතුළත් පදවල සංගුණකය පිළිවෙලින් **සමාන්තර ශ්‍රේණියක පිහිටයි** නම්, $\dfrac{1}{(21-n)!}+\dfrac{(n+2)(n+1)}{(23-n)!}=\dfrac{2(n+2)}{(22-n)!}$ බව පෙන්වා, n ට ගත හැකි අගයයන් සොයන්න.

13. (*a*) $\mathbf{A}=\begin{pmatrix} a & 1 & b \\ -1 & -1 & a \end{pmatrix}$, $\mathbf{B}=\begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 1 & -1 & 0 \end{pmatrix}$ හා $\mathbf{C}=\begin{pmatrix} 4 & 1 \\ a & 0 \end{pmatrix}$ යැයි ගනිමු; මෙහි $a, b \in \mathbb{R}$ වේ.

$\mathbf{AB}^{\mathrm{T}}=\mathbf{C}$ වන පරිදි $a=2$ හා $a=3$ බව පෙන්වා $\mathbf{B}^{\mathrm{T}}\mathbf{A}$ සොයන්න.

මෙහි B^{T} මගින් B න්‍යාසයෙහි පෙරළුම දැක්වේ.

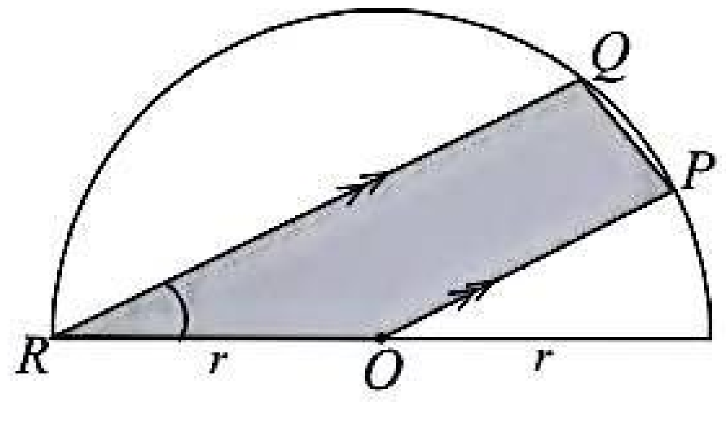
$\mathbf{C}^{-1}$ **ලියා දක්වා,** එය භාවිතයෙන් $\mathbf{CD}=2\mathbf{I}+\mathbf{C}^2$ වන පරිදි $\mathbf{D}=4\begin{pmatrix} 1 & \lambda \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$ බව පෙන්වන්න. මෙහි λ යනු නිර්ණය කළ යුතු තාත්ත්වික නියතයකි.

මෙහි I යනු ගණය 2×2 වූ ඒකක න්‍යාසයයි.

(*b*) සුදුසු ආගන්ඩ් සටහනක, $|z|=1$ අවශ්‍යතාව සපුරාලන z සංකීර්ණ සංඛ්‍යා නිරූපණය කරන ලක්ෂ්‍යයන්හි පථය C හි දළ සටහනක අඳින්න.

දැන්, $a>0$ හා $\dfrac{-\pi}{2}<\theta<\dfrac{\pi}{2}$ වන පරිදි, $\omega=a(\cos\theta+i\sin\theta)$ යැයි ගනිමු. සුදුසු ආගන්ඩ් සටහනයක ω හි පථය ද ඇඳ දක්වන්න. ඉහත ω සංකීර්ණ සංඛ්‍යාව C මත පිහිටන විට, $\omega-\dfrac{1}{\omega}$ සංකීර්ණ සංඛ්‍යාව **හුදෙක් අතාත්ත්වික බව** පෙන්වා $\omega-\dfrac{1}{\omega}$ සංකීර්ණ සංඛ්‍යාව අතාත්ත්වික අක්ෂය මත $-2i$ හා $2i$ අතර පිහිටන බව පෙන්වන්න. තවදුරටත්, $\omega=\dfrac{1}{2}\left(1-\sqrt{3}i\right)$ වන විට, **ද මුවාවර් ප්‍රමේයය** භාවිතයෙන්, $(1+\omega)^{24}+(1+\bar{\omega})^{24}=2(729)^2$ බව පෙන්වන්න.

14. (*a*) යාබද රූපයේ දැක්වෙන්නේ අරය r වූද, O කේන්ද්‍රය ද වූ අර්ධ වෘත්තයක් තුළ අන්තර්ගත කළ $OPQR$ චතුරස්‍රයකි. මෙහි $O\hat{R}Q=\theta$; $0<\theta<\dfrac{\pi}{2}$ ද, $OP//RQ$ ද බව දී ඇත්නම් චතුරස්‍රයේ වර්ගඵලය S යන්න, $S=\dfrac{r^2}{2}(\sin\theta+\sin 2\theta)$ මගින් දෙනු ලබන බව පෙන්වන්න. **ඒ නයින්**, $\theta=\cos^{-1}\left(\dfrac{\sqrt{33}-1}{8}\right)$ වන විට චතුරස්‍රයේ වර්ගඵලය S උපරිම වන බව **අපෝහනය** කරන්න.



(b) $x \in \mathbb{R}-\{a\}$ සඳහා, $a,\, b,\, c \in \mathbb{Z}-\{0\}$ වන පරිදි $f(x)=\dfrac{bx+c}{(x-a)^2}$ යැයි ගනිමු. a, b හා c හි අගය කුමක් වුවත් $y=f(x)$ හි ප්‍රස්තාරයට $y=0$ හි දී **තිරස්** ස්පර්ශෝන්මුඛයක් පවතින බව පෙන්වන්න. $x=1$ හි දී **සිරස්** ස්පර්ශෝන්මුඛයක් පවතී නම්, a හි අගය සොයන්න.
තවද, $x \in \mathbb{R}-\{a\}$ සඳහා $f(x)$ හි පළමු ව්‍යුත්පන්නය $f'(x)=\dfrac{3-x}{(x-a)^3}$ වන පරිදි b හා c නිඛිල අගයන්න.
ඒ නයින්, හැරුම් ලක්ෂ්‍යයෙහි ඛණ්ඩාංක සොයා $f(x)$ අඩුවන ප්‍රාන්තර හා වැඩිවන **ප්‍රාන්තරය** ලියා දක්වා හැරුම් ලක්ෂ්‍යයෙහි ස්වභාවය **අපෝහනය** කරන්න.
තවදුරටත් $x \in \mathbb{R}-\{a\}$ සඳහා $f(x)$ හි දෙවන ව්‍යුත්පන්නය, $f''(x)=\dfrac{2(x+2c)}{(x-a)^4}$ බව දී ඇත්නම්, නතිවර්තන ලක්ෂ්‍යයෙහි ඛණ්ඩාංක සොයා $f(x)$ යටි අවතල වන ප්‍රාන්තර හා උඩු අවතල වන **ප්‍රාන්තරය** ලියා දක්වන්න.
ඛණ්ඩාංක අක්ෂ මත අන්තඃඛණ්ඩ, ස්පර්ශෝන්මුඛ, හැරුම් ලක්ෂ්‍යය හා නතිවර්තන ලක්ෂ්‍යය දක්වමින් $y=f(x)$ හි ප්‍රස්තාරයේ දළ සටහනක් අඳින්න.
දැන් $A\equiv(2,\,0)$ යැයි ගනිමු. A හි දී $y=f(x)$ ට ඇඳි ස්පර්ශකයේ සමීකරණය සොයා එම ස්පර්ශකය නැවත ප්‍රස්තාරය හමුවන B ලක්ෂ්‍යයෙහි ඛණ්ඩාංක ලියා දක්වන්න.

15. (a) සියලු $x \in \mathbb{R}$ සඳහා,

$$27x^3-18x^2+12 \equiv A(3x-2)^2+B(9x^2-12x+8)+A(3x-2)(9x^2-12x+8)$$

වන පරිදි A හා B **නිඛිල** අගයන්න.

ඒ නයින්, $\dfrac{27x^3-18x^2+12}{(3x-2)^2(9x^2-12x+8)}$ භින්න භාග වලින් ලියා දක්වා $\displaystyle\int \frac{27x^3-18x^2+12}{(3x-2)^2(9x^2-12x+8)}\cdot dx$ සොයන්න.

AL API (PAPERS GROUP)

(b) $\dfrac{d\left[\ln\left(x+\sqrt{x^2-1}\right)\right]}{dx}=\dfrac{1}{\sqrt{x^2-1}}$; බව පෙන්වන්න. **ඒ නයින්,** $\displaystyle\int \frac{1}{\sqrt{x^2-1}}\cdot dx$ සොයන්න.

දැන් $x \in \left(0,\, \dfrac{\pi}{2}\right)$ සඳහා, $I=\displaystyle\int \sqrt{\tan x}\cdot dx$ හා $J=\displaystyle\int \sqrt{\cot x}\cdot dx$ යැයි ගනිමු.

$\sin x-\cos x=t$ ආදේශය භාවිතයෙන් හෝ අන්අයුරකින් හෝ $I+J=\sqrt{2}\sin^{-1}(\sin x-\cos x)+C$ බව පෙන්වන්න. මෙහි C යනු තාත්ත්වික නියතයකි. සුදුසු ආදේශයක් භාවිතයෙන්, $I-J$ සඳහා ද එවැනිම ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න. **ඒ නයින්,** I හා J සොයන්න.

$a>b$ හා $a,\, b \in \mathbb{R}$ වන පරිදි වූ $\displaystyle\int_a^b f(x)\cdot dx=\int_a^b f(a+b-x)\cdot dx$ සූත්‍රය භාවිතයෙන්,

$\displaystyle\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{3}} \sqrt{\tan x}\cdot dx=\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{3}} \sqrt{\cot x}\cdot dx$ බව පෙන්වන්න. තවද $\displaystyle\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{3}} \sqrt{\tan x}\cdot dx=\sqrt{2}\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{3}-1}{2}\right)$ බව පෙන්වන්න.

(c) **කොටස් වශයෙන් අනුකලනය භාවිතයෙන්,** $\displaystyle\int x\sin^{-1}x\cdot dx$ සොයන්න.

16. $l_1 \equiv kx - y + 1 = 0$; $k \in \mathbb{Z}^+$ හා $l_2 \equiv x - 2y + 3 = 0$ යැයි ගනිමු.

$l_1 = 0$ හා $l_2 = 0$ සරල රේඛා, ඛණ්ඩාංක අක්ෂ ඡේදනය කරනු ලබන ලක්ෂ්‍ය හරහා ගමන් කරනු ලබන වෘත්තය $S = 0$ යැයි ගනිමු. S සොයා එම $S = 0$ වෘත්තයේ කේන්ද්‍රය හා අරය ලබාගන්න. තවද k හි අගය ද සොයන්න.

ඉහත k හි අගය සඳහා $l_1 = 0$ හා $l_2 = 0$ රේඛාවල ඡේදන ලක්ෂ්‍යය A සොයන්න. A ලක්ෂ්‍යය අනුබද්ධයෙන් ඉහත වෘත්තයට වූ ස්පර්ශක ජ්‍යායෙහි සමීකරණය $5x + y = 0$ බව පෙන්වන්න.

$k \in \mathbb{Z}^+$ සඳහා $l_1 = 0$ හා $l_2 = 0$ සරල රේඛා යුගලෙහි කෝණ සමච්ඡේදක වල සමීකරණ සොයා **මහා** කෝණ සමච්ඡේදකයෙහි සමීකරණය **අපෝහනය** කරන්න.

ඉහත මහා කෝණ සමච්ඡේදකය මත කේන්ද්‍රය පිහිටියා වූද, $l_1 = 0$ හා $l_2 = 0$ සරල රේඛා ස්පර්ශ කරන්නා වූ ද, අරය ඒකක $\sqrt{5}$ ක් වූද **වෘත්ත දෙකක් පවතින බව** පෙන්වන්න. ඒවායින් එකක් $S_1 \equiv x^2 + y^2 - 4x - 1 = 0$ බව පෙන්වා අනෙක් වෘත්තය $S_2 = 0$ නම්, S_2 සොයන්න.

දැන් $P \equiv (-1, 1)$ යැයි ගනිමු. P ලක්ෂ්‍යය $S_1 = 0$ වෘත්තයට **බාහිරින්** පිහිටන බව පෙන්වන්න. තවද P හි සිට $S_1 = 0$ වෘත්තයට ඇඳි ස්පර්ශකවල සමීකරණ $2x + y + 1 = 0$ හා $x - 2y + 3 = 0$ බව පෙන්වන්න.

17. (*a*) $\sin A$, $\sin B$, $\cos A$ හා $\cos B$ පද ඇසුරෙන් $\sin(A+B)$ ලියා දක්වන්න. **ඒ නයින්,** $\sin(A-B)$ සඳහා ද එවැනිම ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න. $\sin\left(\frac{\pi}{2} - A\right) \equiv \cos A$ බවත්,

$\sin(A-B) \cdot \sin(A+B) \equiv \sin^2 A - \sin^2 B$ බවත්, **අපෝහනය** කරන්න. තවදුරටත්,

$\cos 10^0 \cdot \cos 30^0 \cdot \cos 50^0 \cdot \cos 70^0 = \frac{3}{16}$ අපෝහනය කරන්න.

(*b*) $T(x) \equiv 2 + \sin x\left(\sqrt{3}\cos x - 2\sin x\right)$ යැයි ගනිමු. $T(x)$ යන්න, $T(x) \equiv A + B\cos(2x - a)$ වන පරිදි ප්‍රකාශ කරන්න. මෙහි A, B හා α ; $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ යනු නිර්ණය කළ යුතු තාත්ත්වික නියත වෙයි. T ශ්‍රිතයේ **පරාසය** සොයා, $\left[\frac{\pi}{6}, 2\pi\right]$ ව්‍යසම තුළ $y = T(x)$ ප්‍රස්තාරය අඳින්න. තවදුරටත් ඉහත ව්‍යසම තුළ $T(x) = 2$ සමීකරණය විසඳන්න.

(*c*) ABC ත්‍රිකෝණයක් සඳහා සුපුරුදු අංකනයෙන්, $\sin$ නීතිය ප්‍රකාශ කර $\cos$ නීතිය **අපෝහනය** කරන්න. **ඒ නයින්, හෝ අනුක්‍රමයකින් හෝ** $\frac{(a+b-c)(a+c-b)}{(a+b+c)(b+c-a)} \equiv \tan^2\left(\frac{A}{2}\right)$ බව පෙන්වන්න.

CamScanner

සියලු ම හිමිකම් ඇවිරිණි / All Rights Reserved

බස්නාහිර පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
Western Province Educational Department

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2024
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, 2024

සංයුක්ත ගණිතය II
Combined Mathematics II

10 S II

2024.11.01/ 08.30 - 11.40

පැය තුනයි
Three hours

අමතර කියවීම් කාලය - මිනිත්තු 10 යි
Additional Reading Time - 10 minutes

අමතර කියවීම් කාලය ප්‍රශ්න පත්‍රය කියවා ප්‍රශ්න තෝරා ගැනීමටත් පිළිතුරු ලිවීමේ දී ප්‍රමුඛත්වය දෙන ප්‍රශ්න සංවිධානය කර ගැනීමටත් යොදා ගන්න.

විභාග අංකය | | | | | | | |

උපදෙස් :

* මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය කොටස් දෙකකින් සමන්විත වේ.
  A කොටස (ප්‍රශ්න 1 - 10) සහ **B කොටස** (ප්‍රශ්න 11 - 17).
* **A කොටස**
  සියලු ම ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න. එක් එක් ප්‍රශ්නය සඳහා ඔබේ පිළිතුරු සපයා ඇති ඉඩෙහි ලියන්න. වැඩිපුර ඉඩ අවශ්‍ය වේ නම්, ඔබට අමතර ලියන කඩදාසි භාවිත කළ හැකි ය.
* **B කොටස**
  ප්‍රශ්න **පහකට** පමණක් පිළිතුරු සපයන්න. ඔබේ පිළිතුරු, සපයා ඇති කඩදාසිවල ලියන්න.
* නියමිත කාලය අවසන් වූ පසු **A කොටසෙහි** පිළිතුරු පත්‍රය, **B කොටසෙහි** පිළිතුරු පත්‍රයට උඩින් සිටින පරිදි කොටස් දෙක අමුණා විභාග ශාලාධිපතිට භාර දෙන්න.
* ප්‍රශ්න පත්‍රයෙහි **B කොටස පමණක්** විභාග ශාලාවෙන් පිටතට ගෙන යාමට ඔබට අවසර ඇත.

පරීක්ෂකරුවන්ගේ ප්‍රයෝජනය සඳහා පමණි.

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

AL API (PAPERS GROUP)

අවසාන ලකුණු

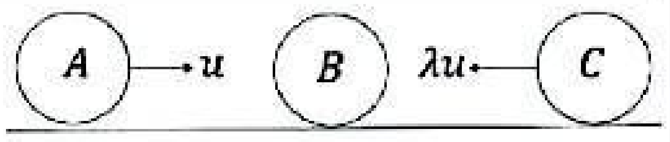
ඉලක්කමෙන්	
අකුරෙන්	

සංකේත අංක

උත්තර පත්‍ර පරීක්ෂක	
පරීක්ෂා කළේ : 1	
2	
අධීක්ෂණය කළේ:	

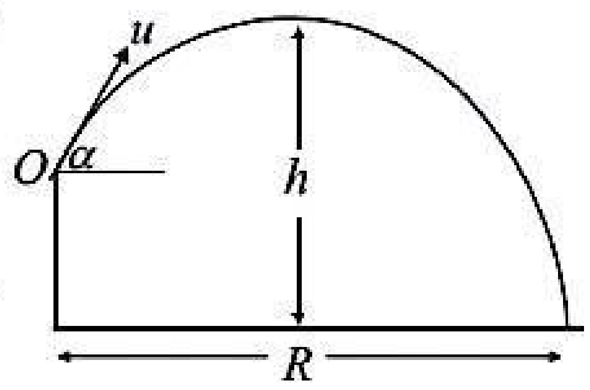
CamScanner

A කොටස



01. එක එකෙහි ස්කන්ධය m වූ සමාන A හා C ගෝල දෙකක් සුමට තිරස් ගෙබිමක් මත එකම සරල රේඛාවේ අතර මැද නිසලව ඇති සර්වසම B ගෝලයක් දෙසට පිළිවෙලින් u හා λu ප්‍රවේග වලින් ප්‍රක්ෂේපණය කරයි. A හා B ගැටී මොහොතකට පසු B හා C ගැටී **හාවේ.** ගැටුමට පසු BC සංයුක්ත අංශුව $\frac{u}{4}$ වේගයෙන් AB දිශාවට චලනය වීම ආරම්භ කරයි නම් ගෝල අතර ප්‍රත්‍යාගති සංගුණකය 2λ බව පෙන්වන්න.

AL API (PAPERS GROUP)

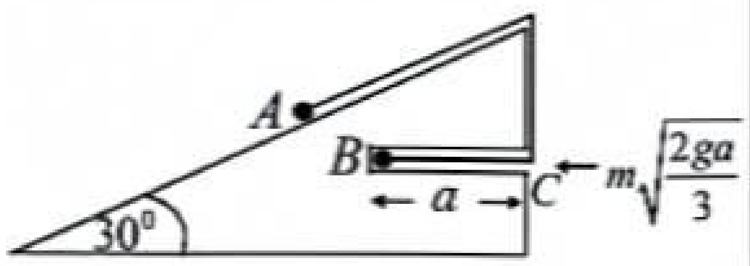


02. අංශුවක් තිරස් ගෙබිමකට $\frac{h}{2}$ උසින් වූ O ලක්ෂ්‍යයක සිට u වේගයෙන් තිරසට $\alpha\left(0<\alpha<\frac{\pi}{2}\right)$ කෝණයකින් ආනතව **ඉහළට** ප්‍රක්ෂේප කරනු ලැබේ. අංශුව නගින උපරිම උස h වන අතර තිරස් ගෙබිම මත තිරස් පරාසය R වේ.

$h-2R\tan\alpha+\frac{gR^2}{u^2-gh}=0$ බව පෙන්වන්න.

CamScanner

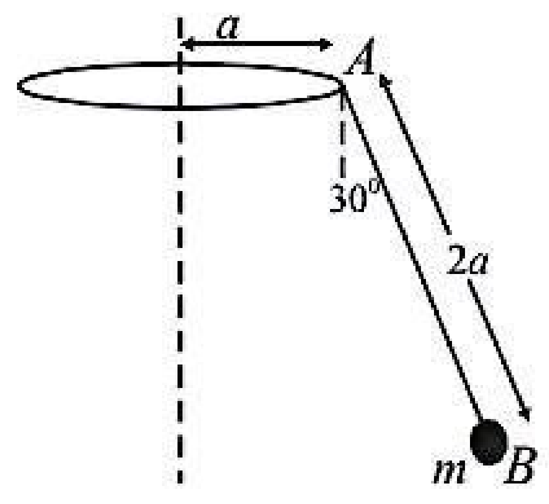
03. අචල කුඤ්ඤයක තිරස් සුමට සිදුරක් සාදා සිදුර තුළ B ලක්ෂ්‍යයේ ස්කන්ධය m වූ අංශුවක් තබා ඇත. තිරසට 30^0 සුමට ආනත තලය මත A ලක්ෂ්‍යයේ ස්කන්ධය 2m වූ අංශුවක් තබා රූපයේ දක්වෙන පරිදි සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක් මගින් අංශු දෙක එකිනෙක සම්බන්ධ කර පද්ධතිය නිසලතාවයෙන් මුදා හරිනු ලැබේ.



අංශුවල පොදු ත්වරණය සොයන්න. m අංශුව C කරා එළඹෙන විට **තිරස්ව** $m\sqrt{\frac{2ga}{3}}$ ආවේගයක් ලබා දුන් විට m අංශුව ක්ෂණික නිසලතාවයට පත්වන බව පෙන්වන්න.

04. ස්කන්ධය M හා උපරිම ජවය H kW වූ මෝටර් රථයක් එහි ජවයෙන් 50% ක් යොදා ගනිමින් නියත ප්‍රතිරෝධයක එරෙහිව සමතලා පාරක v ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් ධාවනය කරයි. එම මෝටර් රථය එහි උපරිම ජවයෙන් ක්‍රියා කරමින් තිරසට α ආනත සෘජු මාර්ගයක් ඔස්සේ ඉහලට මුල් ප්‍රතිරෝධයම සහිතව ගමන් කරයි. මෝටර් රථයෙහි වේගය v වන විට ත්වරණය සොයන්න.

05. තිරස්ව සවිකර ඇති අරය α වූ වෘත්තාකාර තැටියක පරිධිය මත වූ A ලක්ෂ්‍යයකට සවිකර ඇති AB සැහැල්ලු දණ්ඩක B කෙළවරට ස්කන්ධය m අංශුවක් රූපයේ පරිදි ඇඳා ඇත. තිරස් තැටිය ස්වකීය සිරස් අක්ෂය වටා ඒකාකාර කෝණික ප්‍රවේගයෙන් භ්‍රමණය වන විට දණ්ඩෙහි සිරසට ආනතිය 30^0 ක් වන පරිදි අංශුව තිරස් වෘත්තයක් සලකුණු කරයි. සැහැල්ලු දණ්ඩෙහි ආතතිය සොයා කෝණික ප්‍රවේගය $\sqrt{\dfrac{g}{2\sqrt{3}a}}$ බව පෙන්වන්න.



....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

AL API (PAPERS GROUP)

06. සුපුරුදු අංකනයෙන්, O අචල මූලයකට අනුබද්ධයෙන් A හා B ලක්ෂ්‍ය දෙකක පිහිටුම් දෛශික පිළිවෙලින් $2\mathbf{i}+\alpha\mathbf{j}$ හා $\beta\mathbf{i}+\mathbf{j}$ යැයි ගනිමු. C යනු $OACB$ රොම්බසයක් වන පරිදි වූ ලක්ෂ්‍යය යැයි ගනිමු. $\beta^2-\alpha^2=3$ බව පෙන්වන්න.

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

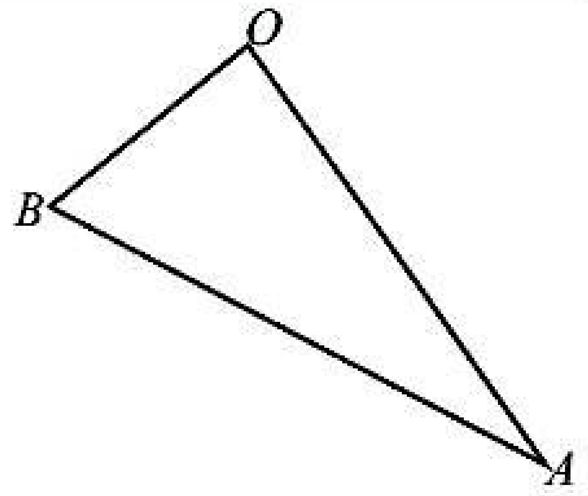
....

....

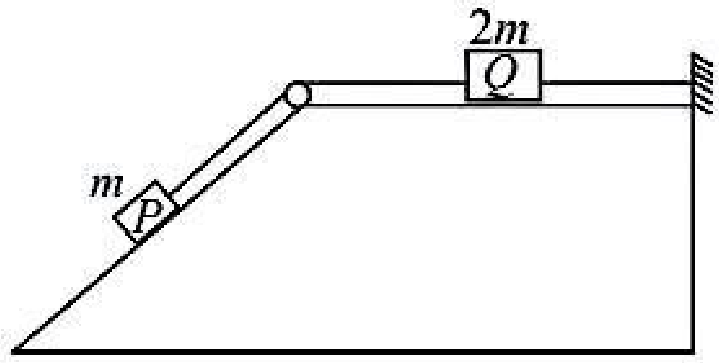
....

CS CamScanner

07. දිග $13a$ හා බර W වූ ඒකාකාර නොවූ AB දණ්ඩක A හා B කෙළවර වලට අචල O ලක්ෂ්‍යයට ගැටගැසූ දිග පිළිවෙලින් $12a$ හා $5a$ වූ OA හා OB සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තු දෙකක් සම්බන්ධ කර ඇත. දණ්ඩේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය G දණ්ඩ මත $AG:GC=2:1$ වන සේ පිහිටයි නම් දණ්ඩේ **තිරසට** ආනතිය සොයන්න.



08. තිරසට $\tan^{-1}\left(\frac{3}{4}\right)$ අචල ආනත රළු තලයක් මත ස්කන්ධය m වූ P අංශුවක් තබා යාබද රූපයේ පරිදි ආනත තලයේ ඉහළ තිරස් සුමට තලයක් මත ස්කන්ධය $2m$ වූ Q අංශුවකට සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක් මගින් සම්බන්ධ කර ඇත. P හා ආනත තලය අතර ඝර්ෂණ සංගුණකය $\frac{1}{3}$ වේ.



තිරස් තලයේ අචල ලක්ෂ්‍යයකට සම්බන්ධ කර ඇති ස්වභාවික දිග l හා ප්‍රත්‍යස්ථතා මාපාංකය λ වූ ප්‍රත්‍යස්ථ තන්තුවක් Q ට සම්බන්ධ කර පද්ධතිය සමතුලිතතාවයේ පවතින විට ප්‍රත්‍යස්ථ තන්තුවේ විතතිය l වේ. $\frac{mg}{3} \leq \lambda \leq \frac{13mg}{15}$ බව පෙන්වන්න.

CamScanner

09. A හා B යනු ස්වායත්ත සිද්ධි දෙකක් යැයි ගනිමු. සිද්ධි දෙකෙන් හරියටම එක් සිද්ධියක් පමණක් සිදුවීමේ සම්භාවිතාව $\frac{11}{25}$ හා කිසිම සිද්ධියක් සිදු නොවීමේ සම්භාවිතාව $\frac{2}{25}$ වේ. A සිද්ධිය සිදු **නොවීමේ** සම්භාවිතාව සොයන්න.

AL API (PAPERS GROUP)

10. නිරීක්ෂණ හයක අගයන් වැඩිවන පිළිවෙලට $1, 5, x, y, z, 12$ වේ. $x, y, z \in \mathbb{Z}^{+}$ එහි මාතයක් නොමැති අතර මධ්‍යන්‍ය හා මධ්‍යස්ථය 7 ට සමාන වේ. x, y හා z හි අගය සොයා එහි විචලතාව සොයන්න.

CamScanner

සියලු ම හිමිකම් ඇවිරිණි / All Rights Reserved

බස්නාහිර පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
Western Province Educational Department

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2024
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, 2024

සංයුක්ත ගණිතය II
Combined Mathematics II

10 S II

2024.11.01/ 08.30 - 11.40

AL_API (PAPERS GROUP)

B කොටස

■ ප්‍රශ්න **පහකට** පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

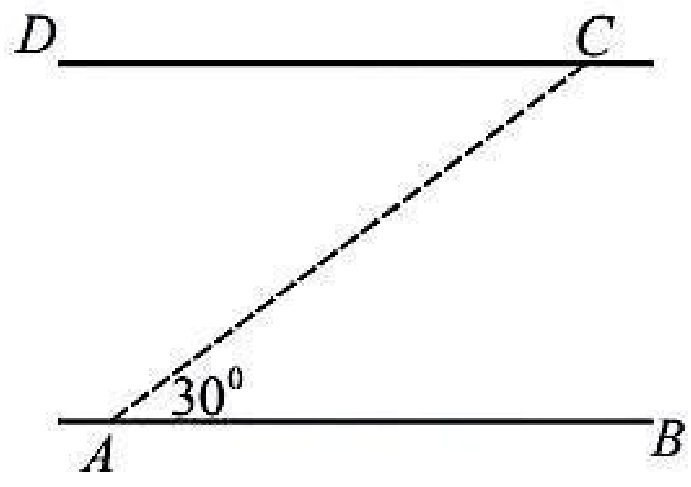
11. (*a*) A හා B යනු සරල රේඛීය මාර්ගයක වූ ලක්ෂ්‍යය දෙකකි. P නම් කාරයක් $t=0$ විට A හිදී නිසලතාවයෙන් ගමන් අරඹා B දෙසට නියත f ත්වරණයකින් ගමන් කරයි. $t_0\left(<\dfrac{u}{f}\right)$ කාලයකට පසු තවත් Q කාරයක් නියත u වේගයෙන් A පසුකරමින් B දෙසට ගමන් කරයි. P හා Q යන්තමින් ගැටේ. ගැටීම නිසා P හි වේගය $\dfrac{u}{2}$ ප්‍රමාණයකින් **වැඩි වූ** අතර Q හි වේගය $\dfrac{u}{2}$ ප්‍රමාණයකින් **අඩු වූ බව දී ඇත.** අනතුරුව සිදුවන චලිතයේ දී P නියත f ත්වරණයෙන්ම චලනය වන අතර Q නියත $2f$ මන්දනයක් යටතේ චලනය වී B හිදී නිසල වේ. P හි Q හි චලිතය සඳහා ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්ථාර එකම සටහනක අඳින්න. ඒනයින්,

(i) $t_0=\dfrac{u}{2f}$

(ii) $AB=\dfrac{9u}{16f}$

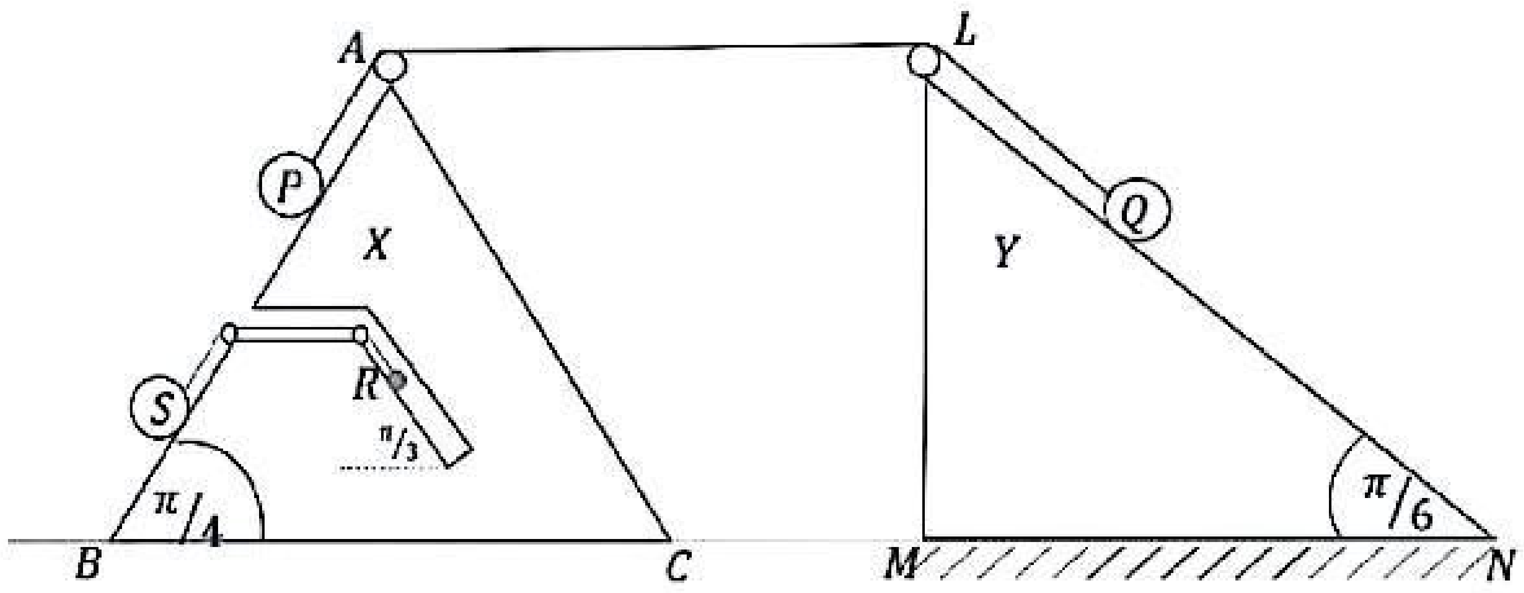
(iii) Q නිසල වන විට P කාරය B සිට $\dfrac{11u^2}{32f}$ දුරකින් පිහිටන බව පෙන්වන්න.

(*b*) සමාන්තර සෘජු ඉවුරු සහිත පළල d වූ ගඟක් u ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් ගලයි. රූපයෙහි A, B, C හා D යන ඉවුරු මත වූ ලක්ෂ්‍ය සෘජුකෝණාස්‍රයක ශීර්ෂ වේ. ජලයට සාපේක්ෂව නියත $\dfrac{u}{2}$ වේගයෙන් චලනය වන S කුඩා නැවක් A සිට AC ඔස්සේ චලනය වේ. එම මොහොතේ දීම B_1 හා B_2 බෝට්ටු දෙකක් එකම මොහොතක S නැව හමුවීම සඳහා පිළිවෙලින් B හා D වලින් v වේගවලින් ගමන් ආරම්භ කර සරල රේඛීය මාර්ග ඔස්සේ චලනය වේ. B_1 හා B_2 පිළිවෙලින් t_1 හා t_2 කාලවල දී නැව හමුවේ නම් t_1 හා t_2 සොයන්න.



CamScanner

12. (*a*)

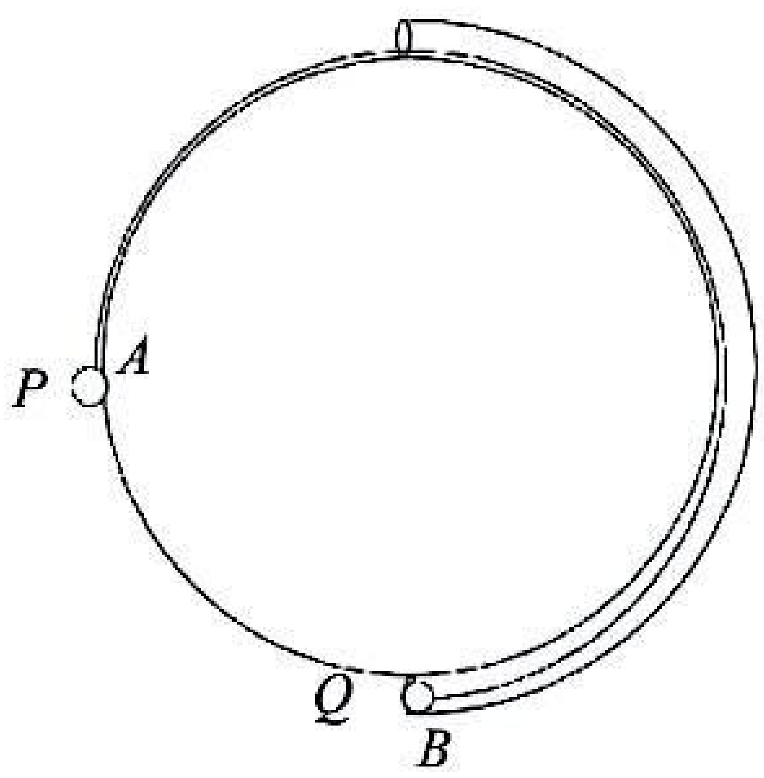


රූපයෙහි ABC හා LMN ත්‍රිකෝණ, BC හා MN අඩංගු මුහුණත් සුමට තිරස් ගෙබිමක් මත තබන ලද පිළිවෙළින් X හා Y සුමට ඒකාකාර කුඤ්ඤ දෙකක ගුරුත්ව කේන්ද්‍ර තුළින් වූ සිරස් හරස්කඩ වේ. ස්කන්ධය $5m$ වූ X කුඤ්ඤය ගෙබිම මත චලනය වීමට නිදහස් වන අතර Y කුඤ්ඤය **අචලව** තබා ඇත.

රූපයේ දැක්වෙන පරිදි X කුඤ්ඤයේ සුමට සිදුරක් සාදා ස්කන්ධය m වූ R අංශුවක් සිදුර තුල හා ස්කන්ධය m වූ R අංශුවක් සිදුර තුළ හා ස්කන්ධය m වූ S අංශුවක් තබා රූපසටහනේ පරිදි සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක් මගින් සම්බන්ධ කර ඇත.

AB හා LN රේඛා අදාළ මුහුණත්වල උපරිම බෑවුම් රේඛා වේ. A හා L හි සවිකර ඇති සුමට කුඩා කප්පි දෙකක් මතින් යන සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක දෙකෙළවර ස්කන්ධ පිළිවෙළින් $2m$ හා $3m$ වූ P හා Q අංශු දෙකකට ඈඳා ඇත. තන්තුව නොබුරුල්ව පද්ධතිය නිශ්චලතාවයෙන් මුදා හරිනු ලැබේ. එක් එක් වස්තුවේ ත්වරණය නිර්ණය කිරීමට **ප්‍රමාණවත් සමීකරණ ලබා ගන්න.**

(*b*) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි a වූ අර්ධ වෘත්තාකාර සුමට සිහින් බටයකට තවත් අරය a වූ අර්ධ වෘත්තාකාර සුමට පීල්ලක් සවිකර සිරස් තලයක අචලව තබා ඇත. ස්කන්ධය $2m$ වූ P ගෝලයක් **තිරස්** විෂ්කම්භය මත වූ A ලක්ෂ්‍යයේ ද ස්කන්ධය m වූ Q ගෝලය නලය තුළ පහළම B ලක්ෂ්‍යයේද තබා නලය තුළින් යන දිග $\frac{3\pi a}{2}$ වූ තන්තුවක් මගින් සම්බන්ධ කර ඇත. පද්ධතිය නිසලතාවයේ සිට මුදා හරී.

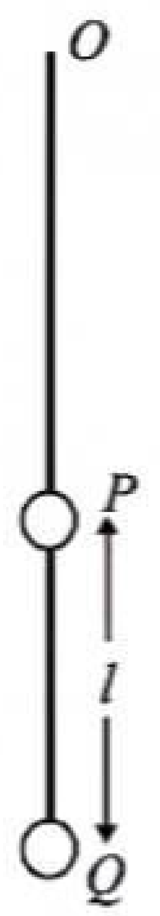


Q අංශුව හරහා යන අරය **යටි අත් සිරස** සමඟ $\theta\left(0<\theta<\frac{\pi}{2}\right)$ කෝණයක් භ්‍රමණ වී ඇති අවස්ථාවේ අංශුවල වේගය v යන්න $v^2=\frac{2ga}{3}\left(\theta+\cos\theta-1\right)$ මගින් දෙනු ලබන බව පෙන්වන්න. එවිට නලය හා Q අතර ප්‍රතික්‍රියාව ද සොයන්න. අනතුරුව සිදුවන චලිතයේ දී එක්තරා මොහොතක දී නලය හා Q අතර ප්‍රතික්‍රියාව අතුරුදන් වන බව පෙන්වා එවිට තන්තුවේ ආතතිය ද සොයන්න.

CamScanner

13. (*a*) ස්කන්ධය $2m$ වූ අංශුවක් ස්වාභාවික දිග l වූ සැහැල්ලු ප්‍රත්‍යාස්ථ තන්තුවක් මගින් අචල O ලක්ෂ්‍යයකින් නිදහසේ එල්ලා C ලක්ෂ්‍යයේ දී සමතුලිතව ඇති විට විතතිය l වේ. තන්තුවේ ප්‍රත්‍යාස්ථතා මාපාංකය $2mg$ බව පෙන්වන්න.

දැන් $2m$ අංශුව ඉවත් කර ස්කන්ධය m වූ P අංශුවක් තන්තුවේ කෙළවරට ඈඳා රූප සටහනේ පරිදි PQ සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක් මගින් ස්කන්ධය m වූ තවත් Q අංශුවක් P ට ඈඳනු ලැබේ.



P අංශුව C හි නිසලව ඇතිවිට Q ට පහලට යෙදෙන බලයක් මගින් l දුරක් පහලට ඇද අතහරිනු ලැබේ. තන්තු දෙකම නොබුරුල් හා ප්‍රත්‍යාස්ථ තන්තුවේ විතතිය $x+l$ වන විට, $\ddot{x}+\frac{g}{l}x=0$ බව පෙන්වන්න.

$\dot{X}^2=\omega^2\left(c^2-X^2\right)$ සූත්‍රය භාවිතයෙන් මෙම චලිතයේ විස්තාරය c සොයන්න.

P අංශුව O ට l දුරක් පහලින් ඇති A ලක්ෂ්‍යට ළඟා වූ මොහොතේ දී PQ තන්තුව කපනු ලැබේ. අනතුරුව සිදුවන චලිතයේ දී P අංශුවේ චලිත සමීකරණය $\ddot{y}+\frac{2g}{l}\left(y-\frac{l}{2}\right)=0$ මගින් දෙනු ලබන බව පෙන්වන්න. මෙහි $AP=y$ වේ.

ඉහත සමීකරණයේ විසඳුම $y=\frac{1}{2}+\alpha\cos\omega t+\beta\sin\omega t$ ආකාරයේ බව උපකල්පනය කරමින්, α, β හා ω නියතවල අගයන් සොයන්න.

ඒ නයින්, අංශුව A සිට B දක්වා යෙදෙන සරල අනුවර්ති චලිතයේ කේන්ද්‍රය හා විස්තාරය සොයන්න.

O සිට $\frac{7l}{4}$ ගැඹුරකින් වූ D ලක්ෂ්‍යයේ දී අංශුවේ වේගය සොයන්න.

මුදා හළ මොහොතේ සිට $\frac{\pi}{3}\sqrt{\frac{l}{g}}\left(3+\sqrt{2}\right)$ කාලයකට පසු ව අංශුව D වෙත ළඟා වන බව පෙන්වන්න.

14. (*a*) $OABC$ යනු සමාන්තරාස්‍රයක් යැයිද, D යනු AC මත $AD:DC=4:3$ යන පරිදි වූ ලක්ෂ්‍යයක් යැයිද ගනිමු. O අනුබද්ධයෙන් A හා B ලක්ෂ්‍යයවල පිහිටුම් දෛශික පිළිවෙලින් $\lambda\mathbf{a}$ හා $\mathbf{b}$ වේ. මෙහි $\lambda>0$ වේ. $\overline{OC}$ හා $\overline{BD}$ දෛශික $\mathbf{a}$, $\mathbf{b}$ හා λ ඇසුරින් ප්‍රකාශ කරන්න.

E යනු AB හි මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යය වේ.

දැන් $\overline{CE}$ යන්න $\overline{BD}$ ට **ලම්බ වේ** යැයි ගනිමු. $3|\mathbf{a}|^2\lambda^2+8(\mathbf{a}\cdot\mathbf{b})\lambda-3|\mathbf{b}|^2=0$ බව පෙන්වන්න.

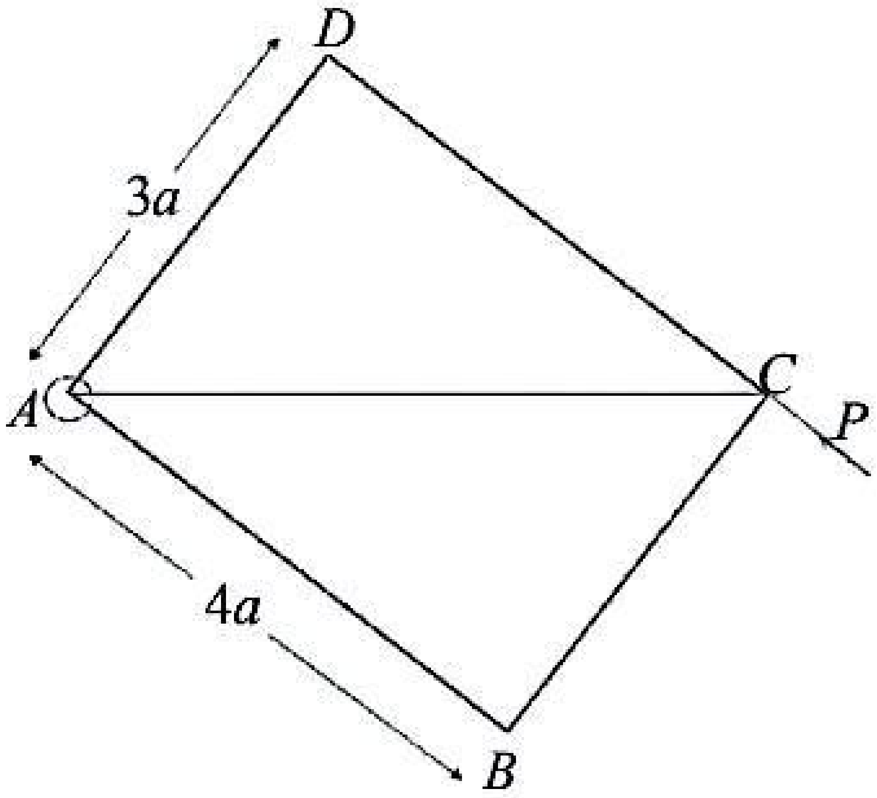
තවදුරටත් $\mathbf{a}$ හා $\mathbf{b}$ යනු ඒකක දෛශික බවත් $A\hat{O}B=\frac{\pi}{3}$ බවත් දී ඇත්නම් නම් λ හි අගය සොයන්න.

(*b*) O මූල ලක්ෂ්‍යයක් අනුබද්ධයෙන් A, B හා C ලක්ෂ්‍යය තුනක පිහිටුම් දෛශික පිළිවෙලින් $\mathbf{i}+\mathbf{j}$, $\mathbf{i}+5\mathbf{j}$ හා $3\mathbf{i}+\left(1+2\sqrt{3}\right)\mathbf{j}$ වේ. αF, βF හා γF යන බල පිළිවෙලින් $\overline{AB}$, $\overline{BC}$ හා $\overline{AC}$ ඔස්සේ ක්‍රියා කරයි.

එම බල තුනේ සම්ප්‍රයුක්තය $a\mathbf{i}+b\mathbf{j}$ ආකාරයෙන් ප්‍රකාශ කරන්න. බල පද්ධතිය බල යුග්මයකට ඌණනය වන බව දී ඇත්තම්, $\beta=\alpha$ හා $\gamma=-3\alpha$ බව පෙන්වන්න. බල යුග්මයේ ඝූර්ණය α ඇසුරින් සොයන්න. $\alpha=5$, $\beta=2$ හා $\gamma=3$ බව දී ඇත. පද්ධතිය සමතුලිත නොවන බව පෙන්වා, සම්ප්‍රයුක්තයේ විශාලත්වය ද ක්‍රියා රේඛාවේ සමීකරණය ද සොයන්න.

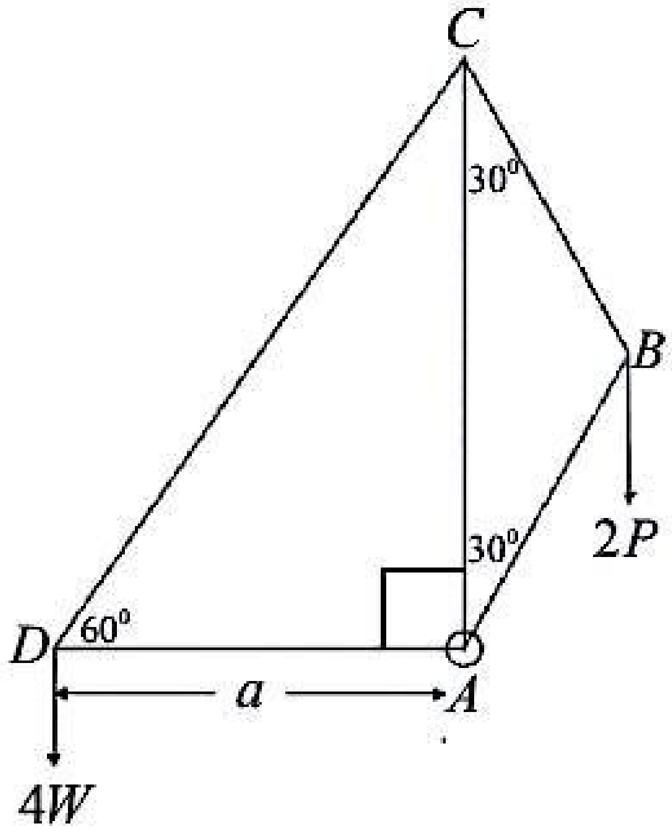
AL API (PAPERS GROUP)
CS CamScanner

15. (*a*) **එක එකක** බර w වූ නමුත් දිග වෙනස් වූ AB, BC හා CD හා DA ඒකාකාර දඬු හතරක් ඒවායේ කෙළවරවල දී සුමට ලෙස සන්ධි කර $ABCD$ සෘජුකෝණාස්‍රයක් සෑදෙන පරිදි තබා ඇත්තේ A හි C යා කරන සැහැල්ලු දණ්ඩක් මගිනි. $AB=CD=4a$ හා $AD=BC=3a$ වේ. A ශීර්ෂය අචල ලක්ෂ්‍යයකට සුමට ලෙස අසව් කර ඇත්තේ සෘජුකෝණාස්‍රයට සිරස් තලයක නිදහසේ භ්‍රමණය වීමට හැකි වන පරිදි ය. සෘජුකෝණාස්‍රයේ තලයෙහි, CD ඔස්සේ C හි දී යෙදූ P බලයකින් සෘජුකෝණාස්‍රය,

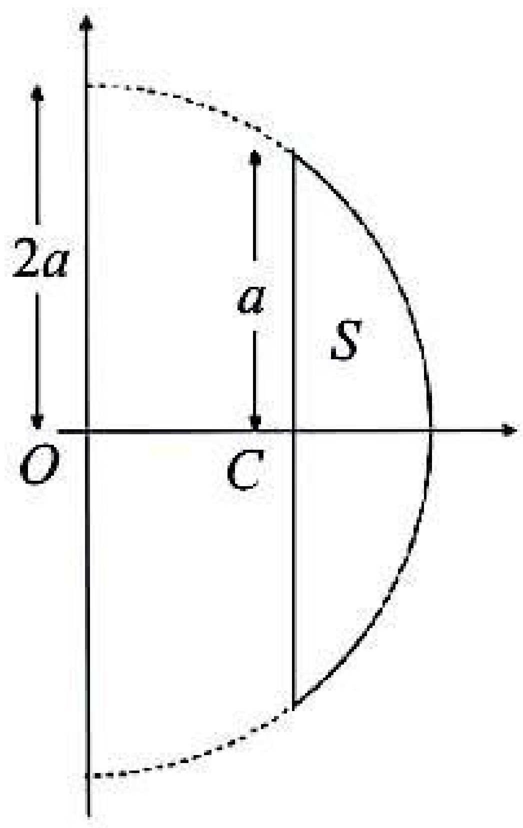


AC තිරස්ව හා AC ට පහළින් B තිබෙන පරිදි, අල්ලා තබා ඇත. $P=\frac{10w}{3}$ බව පෙන්වා සන්ධියේ ප්‍රතික්‍රියාවේ AD හා CD ඔස්සේ සංරචක සොයන්න.
AC සැහැල්ලු දණ්ඩෙහි **තෙරපුම** ද සොයන්න.

(*b*) කෙළවරවලින් නිදහසේ සන්ධි කරන ලද AB, BC, AD, AC හා CD සැහැල්ලු දඬු පහකින් සමන්විත රාමු සැකිල්ලක් රූපයේ පෙන්වයි. $AD=a$, $A\hat{D}C=60^0$ හා $A\hat{C}B=C\hat{A}B=30^0$ වන අතර D හි දී $4w$ හා B හි දී $2P$ භාර යොදා ඇත. එය AD තිරස් වන පරිදි A හි දී අචල ලක්ෂ්‍යයකට අසව් කොට සිරස් තලයක සමතුලිතතව ඇත. P හි අගය w ඇසුරින් සොයා බෝ අංකනය භාවිතයෙන් ප්‍රත්‍යාබල සටහනක් ඇඳ, **ඒ නයින්,** සියලු ම දඬුවල ප්‍රත්‍යාබල සොයා ඒවා ආතති ද තෙරපුම් ද යන්න ප්‍රකාශ කරන්න.

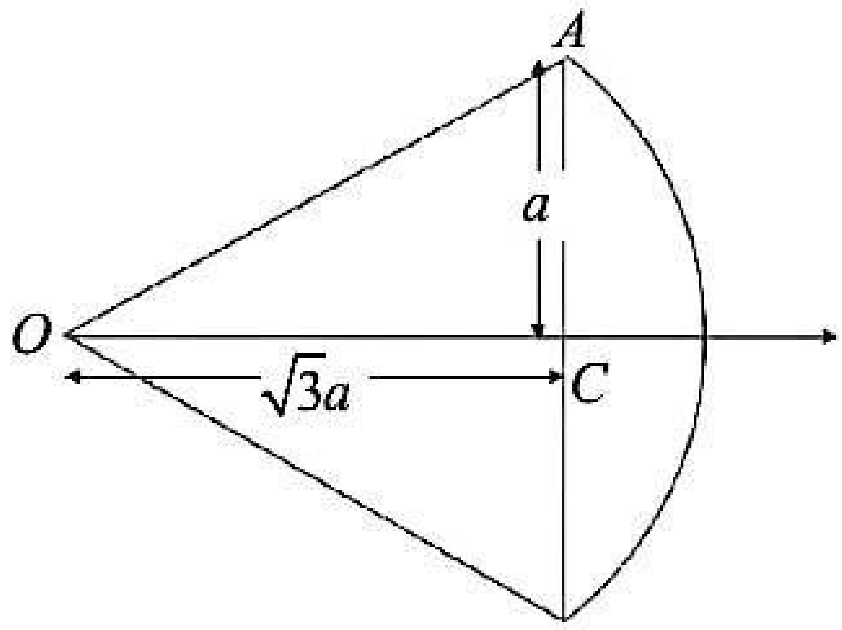


16. පතුලේ අරය r හා උස h වූ ඒකාකාර ඝන සෘජු වෘත්තාකාර කේතුවක ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය පතුලේ කේන්ද්‍රයේ සිට $\frac{h}{4}$ දුරකින් පිහිටන බව පෙන්වන්න.
ආධාරකයේ කේන්ද්‍රය O හා අරය $2a$ වූ ඝන අර්ධ ගෝලයකින් එහි අක්ෂයට ලම්බකව කපා ගත් ආධාරකයේ කේන්ද්‍රය C හා අරය a වූ S වස්තුවක් රූපයේ දක්වා ඇත. එහි ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය අක්ෂය මත O සිට $\frac{3a}{4(16-9\sqrt{3})}$ දුරකින් පිහිටන බව **අනුකලනය** භාවිතයෙන් පෙන්වන්න.



Downloaded from Past Papers Wiki - Most Extensive Wikipedia of Past Papers!
CamScanner

යාබද රූපයේ දක්වෙන පරිදි S වස්තුවේ වෘත්තාකාර මුහුණතට එකම ද්‍රව්‍යයෙන් සෑදි අරය a, උස $\sqrt{3}a$ හා ඒකාකාර ඝන කේතුවක වෘත්තාකාර මුහුණත සවි කරනු ලබන්නේ, ඒවායේ සමමිතික අක්ෂ දෙක සමපාත වන පරිදි ය. මෙලෙස සාදාගනු ලබන සංයුක්ත වස්තුවෙහි ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය, එහි සමමිතික අක්ෂය මත, O කේන්ද්‍රයේ සිට $\frac{3a}{8}\left(2+\sqrt{3}\right)$ දුරකින් පිහිටන බව පෙන්වන්න.



සංයුක්ත වස්තුව A ලක්ෂ්‍යයෙන් නිදහසේ එල්ලූ විට **අක්ෂය තිරස් වීම සඳහා** B කෙළවරේ දී එල්ලිය යුතු භාරයේ බර සොයන්න.

17. (*a*) A හා B යනු නියැදි අවකාශයක සිද්ධි දෙකක් යැයි ගනිමු. සුපුරුදු අංකනයෙන් A' හා B' ස්වායත්ත වේ නම්,

i. A හා B

ii. A' හා B ස්වායත්ත බව පෙන්වන්න.

(*b*) A, B හා C යනු පෙට්ටි තුනක තරමින් සමාන රතු හා සුදු බෝල පහත වගුවේ සඳහන් පරිදි දමා ඇත. නොනැඹුරු දාදු කැටයක් උඩ දමා එහි මුහුණත අගය අනුව පෙට්ටිය තෝරා ගනු ලැබේ.

පෙට්ටිය	රතු බෝල	සුදු බෝල	දාදු කැටයේ මුහුණත අගය
A	3	5	1, 2, 3
B	4	4	4, 5
C	5	3	6

දාදු කැටය උඩ දමා පෙට්ටියක් තෝරාගෙන බෝලයක් ගත් විට එය සුදු බෝලයක් වීමේ සම්භාවිතාව සොයන්න.

තෝරාගත් බෝලය සුදු බෝලයක් බව දී ඇති විට එය B පෙට්ටියෙන් ලබා ගත් එකක් වීමේ සම්භාවිතාව සොයන්න.

(*c*) පාසලක සිසුන් 100 දෙනෙකුගේ උස ආසන්න සෙන්ටිමීටරයට මිනුම් කළ විට පහත පරිදි ලැබුණි.

උස (cm)	150-154	155-159	160-164	165-169	170-174
සිසුන් ගණන	9	17	35	23	16

මෙම ව්‍යාප්තියේ මධ්‍යන්‍යය μ හා සම්මත අපගමනය σ නිමානය කරන්න. $k=\frac{\mu-M_0}{\sigma}$ මගින් අර්ථ දක්වෙන කුටිකතා සංගුණකය සොයන්න. මෙහි M_0 යනු මාතය වේ.

iexamhub
www.iexamhub.com
Your Trusted Partner for Exam Success
Past Papers • Model Answers • Study Resources
Downloaded from Past Papers Wiki - Most Extensive Wikipedia of Past Papers.
CamScanner