සියලු ම හිමිකම් ඇවිරිණි / All Rights Reserved

වයඹ පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
Provincial Department of Education - NWP

වයඹ පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව Provincial Department of Education - NWP

තෙවන වාර පරීක්ෂණය - 13 ශ්‍රේණිය - 2024
Third Term Test - Grade 13 - 2024

විභාග අංකය: ....

සංයුක්ත ගණිතය - I

Time: 03 Hours

පැය තුනයි
மூன்று மணித்தியாலம்
Three hours

අමතර කියවීම් කාලය	-	මිනිත්තු 10 යි
மேலதிக வாசிப்பு நேரம்	-	10 நிமிடங்கள்
Additional Reading Time	-	10 minutes

අමතර කියවීම් කාලය ප්‍රශ්න පත්‍රය කියවා ප්‍රශ්න තෝරා ගැනීමටත් පිළිතුරු ලිවීමේදී ප්‍රමුඛත්වය දෙන ප්‍රශ්න සංවිධානය කර ගැනීමටත් යොදාගන්න

විභාග අංකය							

උපදෙස්

- ❖ මෙම ප්‍රශ්ණ පත්‍රය කොටස් දෙකකින් සමන්විත වේ.
  A කොටස (ප්‍රශ්ණ 1 -10) සහ B කොටස (ප්‍රශ්න 11 - 17)
- ❖ A කොටස
  සියළුම ප්‍රශ්න වලට පිළිතුරු සපයන්න. එක් එක් ප්‍රශ්ණය සඳහා ඔබේ පිළිතුරු සපයා ඇති ඉඩෙහි ලියන්න. වැඩිපුර ඉඩ අවශ්‍යවේ නම්, ඔබට අමතර ලියන කඩදාසි භාවිතා කල හැකිය.
- ❖ **B** කොටස
  ප්‍රශ්ණ පහකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.
- ❖ A කොටස , B කොටස උඩින් සිටින පරිදි කොටස් දෙක අමුනන්න.

පරීක්ෂක වරුන්ගේ ප්‍රයෝජනය සඳහා පමණි

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

එකතුව

ඉලක්කමෙන්	
අකුරින්	

A කොටස

01. ගණිත අභ්‍යුහන මූලධර්මය භාවිතයෙන්, සියළු $n \in \mathbb{Z}^+$ සඳහා $\sum_{r=1}^{n}\left(2^{r-1}-1\right)=2^n-n-1$ බව සාධනය කරන්න.

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

02. එකම රූප සටහනක $y=|x+2|$ සහ $y=4-2|x-1|$ ප්‍රස්ථාරවල දළ සටහන් අඳින්න. ඒ නයින් හෝ අන්ක්‍රමයකින් හෝ $|x+2|+2|x-1|\geq 4$ යන අසමානතාවය තෘප්ත කරන x හි සියළු තාත්වික අගය කුලකය සොයන්න. $|x|+2|x-3|\geq 4$ අසමානතාවය තෘප්ත කරන x හි සියළු තාත්වික අගය කුලකය අපෝහනය කරන්න.

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

03. $|w-1-2i|=1$ හා $\arg(z-1)=\frac{3}{4}\pi$ ලෙස වන w හා z සංකීර්ණ සංඛ්‍යාවල පථ එකම ආර්ගන්ඩ් සටහනක නිරූපණය කරන්න. එම පථවල ලක්ෂ්‍ය සඳහා $|w-z|$ ට ගත හැකි අවම අගය සොයන්න.

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

04 . $(1-x^4)(1+x)^9$ හි ප්‍රසාරණයේ x^7 හි සංගුණකය සොයන්න.

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

05. $\lim_{x \to 0} \frac{1-\cos x\sqrt{\cos 2x}}{x^2} = \frac{3}{2}$ බව පෙන්වන්න.

06. $y=\sqrt{x}$, $y=6-x$ හා x - අක්ෂය මගින් ආවෘත පෙදෙස x - අක්ෂය වටා භ්‍රමණය කිරීමෙන් ජනනය වන ඝනයෙහි පරිමාව සොයන්න.

07. වක්‍රයක පරාමිතික සමීකරණ $x=t^3-8t,\ y=t^2$ මගින් දී ඇත. මෙහි t යනු පරාමිතියකි. A ලක්ෂ්‍යයේ දී පරාමිතිය $t=-1$ බව දී ඇත. A හි දී වක්‍රයට අඳිනු ලබන ස්පර්ශකයේ සමීකරණය සොයන්න. මෙම ස්පර්ශකය නැවතත් වක්‍රය B හි දී ඡේදනය කරයි. B හි ඛණ්ඩාංක සොයන්න.

08. ABC ත්‍රිකෝණයට $(0,0)$, $(11,60)$ හා $(91,0)$ යන ඛණ්ඩාංක ඇත. $y=kx$ රේඛාව මගින් මෙම ත්‍රිකෝණය, සමාන වර්ගඵල සහිත ත්‍රිකෝණ දෙකකට බෙදේ නම්, එවිට k හි අගය සොයන්න.

09. ඛණ්ඩාංක අක්ෂ සහ $4x+3y=6$ රේඛාව මගින් සෑදෙන ත්‍රිකෝණයේ අන්තර් වෘත්තයේ සමීකරණය සොයන්න.

10. $(1-\tan\theta)(1+\tan\theta)\sec^2\theta+2^{\tan^2\theta}=0$ සමීකරණය විසඳන්න.

සියලු ම හිමිකම් ඇවිරිණි / All Rights Reserved

වයඹ පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
Provincial Department of Education - NWP

වයඹ පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව Provincial Department of Education - NWP

තෙවන වාර පරීක්ෂණය - 13 ශ්‍රේණිය - 2024
Third Term Test - Grade 13 - 2024

සංයුක්ත ගණිතය - I

කාලය පැය 03 යි

නම/ විභාග අංකයඃ

B කොටස

❖ ප්‍රශ්න පහකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

11. *a.* $x^2 - x + p = 0$ වර්ගජ සමීකරණයේ මූල α, β ද $x^2 - 4x + q = 0$ වර්ගජ සමීකරණයේ මූල γ, δ ද වේ.

$\alpha, \beta, \gamma, \delta$ යනු පොදු අනුපාතය r වන ගුණෝත්තර ශ්‍රේණියක අනුයාත පද නම්, එවිට $r = \pm 2$ බව පෙන්වන්න.

p සහ q .ට ගත හැකි සියළු අගයන් සොයන්න.

$\alpha < \beta$ හා $\gamma < \delta$ නම්, p සහ q හි ඉහත අගයයන් සඳහා $\alpha\gamma$ හා $\beta\delta$ මූල වන වර්ගජ සමීකරණ සොයන්න.

. *b.* $9x^2 + 6x + 1 = 4kx;\ \ k \in R$ යැයි ගනිමු. මෙම සමීකරණයේ මූල තාත්වික සහ ධන වන පරිදි වන k හි අගයයන් කුලකය සොයන්න.

c. $f(x)$ නම්, බහු පදයක් k නම් නියතයක් ඇසුරෙන් $f(x) = x^3 + kx^2 - x + 12$ ලෙස අර්ථදක්වා ඇත. $f(x)$ යන්න $(x-1)$ න් බෙදූ විට ශේෂය r ද $f(x)$ යන්න $(x-4)$ න් බෙදූ විට ශේෂය $8r$ ද වේ.

i. k සහ r හි අගයයන් සොයන්න.

ii. $(x+4)$ යන්න $f(x)$ හි සාධකයක් බව පෙන්වන්න.

iii. තව ද $f(x) = 0$ ට ඇත්තේ එක් තාත්වික මූලයක් පමණක් බව පෙන්වන්න.

12. *a.* **PUTHUKKUDIYIRUPPPU** යන වචනයේ අකුරුවලින් වරකට අකුරු **හතරක්** ගෙන සෑදිය හැකි සංකරණ සංඛ්‍යාව සොයන්න.

b. $\frac{8}{2\cdot 5}\left(\frac{1}{2}\right) + \frac{11}{5\cdot 8}\left(\frac{1}{2}\right)^2 + \frac{14}{8\cdot 11}\left(\frac{1}{2}\right)^3 + \ldots\ldots\ldots\ldots$ ශ්‍රේණියේ r වන පදය u_r ලියා දක්වන්න.

$r \in Z^+$ සඳහා $\frac{3r+5}{(3r-1)(3r+2)} = \frac{A}{(3r-1)} - \frac{B}{(3r+2)}$ වන පරිදි A සහ B නියතයන් හි අගයන් සොයන්න.

ඒනයින් හෝ අන්අයුරකින් හෝ $Ur = f(r) - f(r-1)$ වන පරිදි $f(r)$ නම් ශ්‍රිතයක් සොයන්න.

ඒනයින් $\sum_{r=1}^{n} u_r$ අගයයන්න.

$\sum_{r=1}^{\infty} U_r$ යන අපරිමිත ශ්‍රේණිය අභිසාරී වේ ද? ඔබගේ පිළිතුර සනාථ කරන්න.

තව දුරටත් $\frac{2}{5} \le \sum_{r=1}^{n} u_r \le \frac{1}{2}$ බව පෙන්වන්න.

13. *a.* $A = \begin{pmatrix} 2 & a \\ 3 & b \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$ සහ $C = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \end{pmatrix}$ නම්, $AB = C$ වන පරිදි a සහ b හි අගයයන් සොයන්න.

ඉහත a සහ b අගයයන් සඳහා $A^2 = 2A - 3I$ බව පෙන්වන්න.

A හි ප්‍රතිලෝමය A^{-1} මගින් නිරූපණය වන අතර I යනු 2×2 ඒකක න්‍යාසය වේ. තවදුරටත්

i. $A^3 = A - 6I$ ii. $A^{-1} = \frac{1}{3}(2I - A)$ බව පෙන්වන්න.

ඒනයින් A^{-1} සොයන්න.

b. $-1+3i$ සහ $2-i$ යන සංකීර්ණ සංඛ්‍යා පිළිවෙලින් u හා v මගින් නිරූපණය කෙරේ. O මූලය වන ආර්ගන්ඩ් සටහනක A, B හා C ලක්ෂ්‍ය මගින් පිළිවෙලින් u , v සහ $v+u$ සංඛ්‍යා නිරූපණය වේ.

මෙම සටහන ඇඳ OB සහ AC අතර ජ්‍යාමිතික සම්බන්ධතාවය සම්පූර්ණයෙන් දක්වන්න.

$A\hat{O}B = \frac{3}{4}\pi$ බව සාධනය කරන්න.

c. w සංකීර්ණ සංඛ්‍යාව $w = \frac{22+4i}{(2-i)^2}$ ලෙස අර්ථ දැක්වේ. $w = 2+4i$ බව පෙන්වන්න.

a යනු $\frac{1}{4}\pi \le \arg(w+a) \le \frac{3}{4}\pi$ වන පරිදි වූ තාත්වික සංඛ්‍යාවකි. a ට ගතහැකි අගය කුලකය සොයන්න.

w හි සංකීර්ණ ප්‍රතිබද්ධය $\bar{w}$ මගින් නිරූපණය වේ. w සහ $\bar{w}$ යන සංකීර්ණ සංඛ්‍යා ආර්ගන්ඩ් සටහනක පිළිවෙලින් P හා Q ලක්ෂ්‍ය මගින් නිරූපණය කෙරේ. P , Q හා මූල ලක්ෂ්‍යය ඔස්සේ වන වෘත්තයේ සමීකරණය $|z-b| = k$ ආකාරයෙන් සොයන්න.

14. *a.* $x \ne 1$ සඳහා $f(x) = \frac{2x-3}{(x-1)^2}$ යැයි ගනිමු.

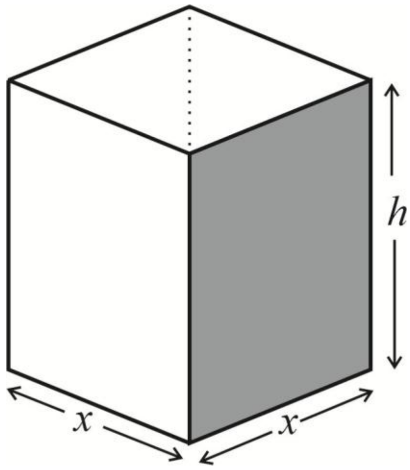
$f(x)$ හි ව්‍යුත්පන්නය $f'(x)$ යන්න $x \ne 1$ සඳහා $f'(x) = \frac{-2(x-2)}{(x-1)^3}$ මගින් දෙනු ලබන බව පෙන්වන්න.

ඒ නයින් $f(x)$ හි වැඩි වන පරාසයන් හා $f(x)$ හි අඩු වන පරාසයන් සොයන්න. තව ද $f(x)$ හි හැරුම් ලක්ෂ්‍යයේ ඛණ්ඩාංක ද සොයන්න.

$x \neq 1$ සඳහා $f''(x) = \dfrac{2(2x-5)}{(x-1)^4}$ බව දී ඇත. නතිවර්තන ලක්ෂ්‍යයේ ඛණ්ඩාංක සොයන්න.

ස්පර්ශෝන්මුඛ, හැරුම් ලක්ෂ්‍ය, y - අන්තඃඛණ්ඩය හා නතිවර්තන ලක්ෂ්‍යය දක්වමින් $y = f(x)$ හි ප්‍රස්තාරයේ දළ සටහනක් අඳින්න.

b. රූපයේ දැක්වෙන්නේ ඝනකාභයක හැඩය ගත්, පතුල සමචතුරස්‍රාකාර පියන රහිත විශාල ජල ටැංකියක රූපාංකනයකි.



සමචතුරස්‍රාකාර පතුලේ පැත්තක දිග මීටර් x ද උස මීටර් h ද වේ. ටැංකියේ පරිමාව $500\,m^3$ බව දී ඇත.

i. ටැංකියේ පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය $A\,m^2$ යන්න $A = x^2 + \dfrac{2000}{x}$ මගින් දෙනු ලබන බව පෙන්වන්න.

ii. පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය අවම වන පරිදි x හි අගය සොයා, A හි අවම අගය සොයන්න.

15. *a.* $\dfrac{1}{(x+1)^2(x+2)}$ භින්න භාග ඇසුරෙන් ප්‍රකාශ කර, **ඒ නයින්,** $\displaystyle\int \frac{1}{(x+1)^2(x+2)}dx$ සොයන්න.

සුදුසු ආදේශයක් භාවිතයෙන් හෝ අන් ක්‍රමයකින් හෝ $\displaystyle\int \frac{\cos x}{(1+\sin x)^2(2+\sin x)}dx$ සොයන්න.

b. **කොටස් වශයෙන් අනුකලන** ක්‍රමය උපයෝගී කර ගනිමින් $\displaystyle\int_0^{\pi} x\cos\left(\frac{1}{4}x\right)dx = 2\sqrt{2}(\pi+4)-16$ බව පෙන්වන්න.

c. $\displaystyle\int_0^a f(x)\,dx = \int_0^a f(a-x)\,dx$ බව පෙන්වන්න.

$I = \displaystyle\int_0^{\frac{\pi}{4}} \ln|1+\tan\theta|\,dx$ නම්, ඉහත ප්‍රතිඵලය භාවිතයෙන්,

$\displaystyle\int_0^{\frac{\pi}{4}} \ln|1+\tan\theta|\,dx = \frac{\pi}{8}\ln 2$ බව පෙන්වන්න.

d. $2\sin x + 3\cos x \equiv A(3\sin x + 4\cos x) + B(3\cos x - 4\sin x)$ වන පරිදි A හා B නියතවල අගයයන් සෙයන්න. **ඒ නයින්,** $\displaystyle\int \frac{2\sin x + 3\cos x}{3\sin x + 4\cos x}dx$ සොයන්න.

16. වෘත්ත දෙකක සමීකරණ $x^2+y^2+2g_1x+2f_1y+c_1=0$ හා $x^2+y^2+2g_2x+2f_2y+c_2=0$ වේ.

මෙම වෘත්ත දෙක ප්‍රලම්බව ඡේදනය වෙයි නම්, $2g_1g_2+2f_1f_2=c_1+c_2$ බව පෙන්වන්න.

$S_1 \equiv x^2+y^2-4x-2y+4=0$ හා $S_2 \equiv x^2+y^2-12x-8y+36=0$ යැයි ගනිමු.

මෙම වෘත්ත දෙක ස්පර්ශ වන බව පෙන්වන්න.

එම ස්පර්ශ ලක්ෂ්‍යය M නම්, M හි ඛණ්ඩාංක සොයන්න.

M හරහා යන පොදු ස්පර්ශකයේ සමීකරණය සොයන්න.

තව ද මෙම වෘත්ත දෙකෙහි අනෙක් පොදු ස්පර්ශකවල සමීකරණ ද සොයන්න.

එම පොදු ස්පර්ශක සහ S_2 වෘත්තයේ ස්පර්ශ ලක්ෂ්‍ය A සහ B ද එම පොදු ස්පර්ශක සහ S_1 වෘත්තයේ ස්පර්ශ ලක්ෂ්‍ය C සහ D ද නම්, A, B, C සහ D ලක්ෂ්‍යවල ඛණ්ඩාංක සොයන්න.

වෘත්ත දෙකෙහි කෙන්ද්‍ර ඔස්සේ වන රේඛාව හා x - අක්ෂය ඡේදනය වන ලක්ෂ්‍යය වන N හි ඛණ්ඩාංක ලබා ගන්න.

N කේන්ද්‍රය කරගත් A හෝ B ඔස්සේ වන වෘත්තයේ සමීකරණය ලබා ගන්න.

එම වෘත්තය හා S_2 ප්‍රලම්භ ව ඡේදනය වන බව පෙන්වන්න.

17. *a.* $\sin(A+B)$ හා $\cos(A+B)$ සඳහා වන ප්‍රසාරණ භාවිතයෙන් $\tan(A+B)=\dfrac{\tan A+\tan B}{1-\tan A\tan B}$ බව පෙන්වන්න.

$\tan\left(\theta+\dfrac{\pi}{3}\right)=\dfrac{\sqrt{3}+\tan\theta}{1-\sqrt{3}\tan\theta}$ බව අපෝහනය කරන්න.

ඒනයින් හෝ අන් අයුරකින් හෝ $\sqrt{3}+\tan\theta=\left(1-\sqrt{3}\tan\theta\right)\tan(\pi-\theta)$ සමීකරණය $0\le\theta\le\pi$ ප්‍රාන්තරය තුළ විසඳන්න.

b. ABC ත්‍රිකෝණයක් සඳහා සුපුරුදු අංකනයෙන්, **කෝසයින් නීතිය** ප්‍රකාශ කර, සාධනය කරන්න.

ABC ත්‍රිකෝණයක් සඳහා සුපුරුදු අංකනයෙන්, BC පාදයේ මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යය D වේ. AD ට AC ලම්භක වේ නම් $\cos A\cos C=\dfrac{2\left(c^2-a^2\right)}{3ca}$ බව පෙන්වන්න.

c. $\dfrac{1}{3}\le x\le 1$ සඳහා, $\sin^{-1}x-\cos^{-1}x=\sin^{-1}(3x-2)$ බව පෙන්වන්න.

සියලු ම හිමිකම් ඇවිරිණි / All Rights Reserved

වයඹ පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
Provincial Department of Education - NWP

වයඹ පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව Provincial Department of Education - NWP

තෙවන වාර පරීක්ෂණය - 13 ශ්‍රේණිය - 2024
Third Term Test - Grade 13 - 2024

විභාග අංකය: ....

සංයුක්ත ගණිතය - II

කාලය පැය 03 යි
අමතර කියවීම් කාලය - මිනිත්තු 10 යි

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.
  මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රයේ g වලින් ගුරුත්වජ ත්වරණය දැක්වේ.

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

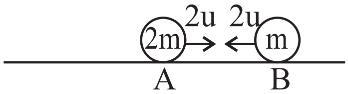
ඉලක්කමෙන්	
අකුරෙන්	

උත්තර පත්‍ර පරීක්ෂක		
පරීක්ෂා කළේ	1	
	2	
අධීක්ෂණය		

සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.
All Rights Reserved

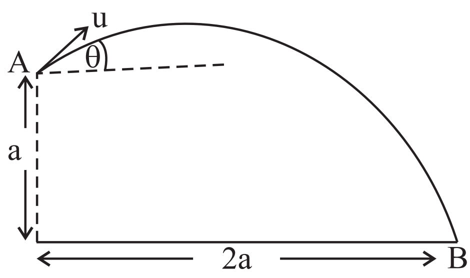
A කොටස

(01) සුමට තිරස් මේසයක් මත සරල රේඛාවක් දිගේ 2u වේගවලින් එකිනෙක දෙසට චලනය වන, එක එකක ස්කන්ධය පිළිවෙලින් 2m හා m වූ A හා B අංශු දෙකක් සරල ලෙස ගැටේ.

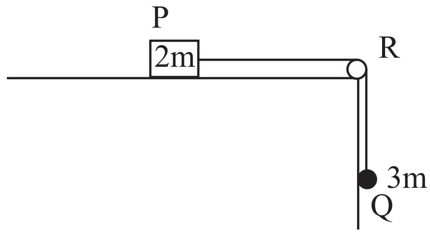


A හා B අතර ප්‍රත්‍යාගති සංගුණකය e වේ. ගැටුමෙන් පසු A හා B හි ප්‍රවේග සොයා, ගැටුමෙන් පසු A නිසලතාවයට පැමිණෙයි නම් $e = \frac{1}{2}$ බව පෙන්වන්න.

(02) තිරස් බිමක සිට a දුරක් ඉහළින් වූ A ලක්ෂ්‍යයක සිට තිරසට $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{3}{2}\right)$ කෝණයකින් u ආරම්භක ප්‍රවේගයකින් අංශුවක් ප්‍රක්ෂේප කරනු ලැබේ. එය A සිට 2a තිරස් දුරකින් පිහිටි B ලක්ෂ්‍යයට වැටේ. (රූපය බලන්න.) $u = \sqrt{\frac{13ga}{8}}$ බව පෙන්වන්න.

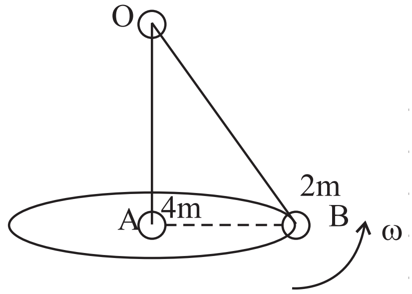


(03) රළු තිරස් මේසයක් මත තබා ඇති ස්කන්ධය 2m වූ P අංශුවක්, මේසයේ දාරයට ලම්බව දාරයේ සවිකර ඇති කුඩා R සුමට අචල කප්පියක් උඩින් යන සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවකින් නිදහසේ එල්ලෙන ස්කන්ධය 3m වූ Q අංශුවකට සම්බන්ධ කර ඇත. තන්තුව ඇදී තිබියදී පද්ධතිය නිශ්චලතාවයේ සිට මුදා හරිනු ලැබේ. P අංශුව හා මේසය අතර ඝර්ෂණ සංගුණකය $\frac{1}{3}$ ක් නම් තන්තුවේ ආතතිය නිර්ණය කිරීමට ප්‍රමාණවත් සමීකරණ ලියන්න.



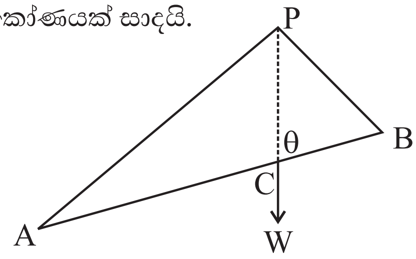
(04) ස්කන්ධය 2000 kg වූ වෑන් රථයක්, විශාලත්වය 400N වූ නියත ප්‍රතිරෝධයකට එරෙහිව තිරසට 30^0 ආනතියක් සහිත ඍජු මාර්ගයක් දිගේ ඉහළට නියත ත්වරණයෙන් ගමන් කරයි. වෑන් රථයේ එන්ජිම 60kW ජවයකින් ක්‍රියා කරමින් $20ms^{-1}$ වේගයෙන් ධාවනය වන විට එහි ත්වරණය සොයන්න. (ගුරුත්වජ ත්වරණය $g = 10\,ms^{-2}$ ලෙස ගන්න.)

(05) O අචල සුමට මුදුවක් තුලින් යන දිග l වන තන්තුවක දෙකෙළවරට ස්කන්ධය 4m හා 2m වන A හා B අංශු දෙකකට ගැට ගසා ඇත. O ට සිරස්ව පහළින් A අංශුව නිසලව ඇත. A අංශුව අචලව ඇතිව එය කේන්ද්‍රය වශයෙන් B අංශුව තිරස් වෘත්තයක චලනය වේ. (රූපය බලන්න) $OA = \frac{l}{3}$ බවත් B අංශුවේ කෝණික ප්‍රවේගය ω නම් $\omega = 2\sqrt{\frac{g}{a}}$ බවත් පෙන්වන්න.



(06) $\underline{a} = \underline{i} + 3\underline{j}$ හා $\underline{b} = \lambda\underline{i} + \mu\underline{b}$ වේ. මෙහි λ හා μ තාත්වික නියත ද μ>0 ද වේ. $|\underline{b}| = 2$ සහ $\underline{a}$ හා $\underline{b}$ දෛශික දෙක ලම්බ වේ. $\underline{i}$ හා $\underline{j}$ සුපුරුදු ඒකක දෛශික වේ නම් λ සහ μ හි අගයයන් සොයන්න.

(07) බර W වූ ඒකාකාර නොවූ AB දණ්ඩක් එහි C ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය 3 : 2 අනුපාතයට වන අතර කුඩා සුමට P නාදැත්තකින් එය සිරස් තලයක එල්ලා ඇත්තේ A හා B දෙකෙළවරට ගැට ගසා ඇති අවිතන්‍ය තන්තුවක් නාදැත්ත උඩින් යැවීමෙනි. එවිට දණ්ඩ උඩු සිරස සමඟ $\theta = \tan^{-1}\sqrt{2}$ කෝණයක් සාදයි.

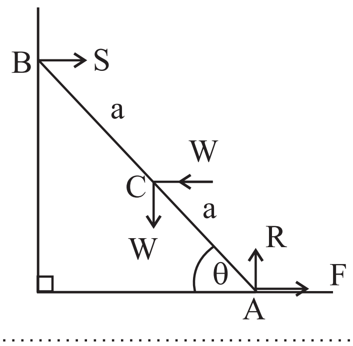


(i) $A\hat{P}C = B\hat{P}C$ බව පෙන්වන්න.

(ii) $A\hat{P}C = \tan^{-1}\dfrac{\sqrt{2}}{5}$ බව පෙන්වන්න.

....

(08) දිග 2a හා බර W වූ AB ඒකාකාර දණ්ඩක් එහි A කෙළවර සර්ෂණ සංගුණකය $\frac{1}{3}$ වන රළු තිරස් තලයක් ස්පර්ශ කරමින්ද B කෙළවර සුමට සිරස් බිත්තියකට එරෙහිවද තබා ඇත. බිත්තියට ලම්බ සිරස් තලයක දණ්ඩ පවතින අතර දණ්ඩේ C මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යයේ දී බිත්තිය දෙසට යෙදූ විශාලත්වය W වන තිරස් බලයක් මගිනි. රූපයේ F හා R මගින් පිළිවෙලින් A හිදී සර්ෂණ බලය හා අභිලම්බ ප්‍රතික්‍රියාවද S මගින් B හිදී බිත්තිය මගින් ඇති කරන ප්‍රතික්‍රියාවද දක්වේ. දණ්ඩ සීමාකාරී සමතුලිතතාවයේ පවතින අතර එවිට දණ්ඩ තිරස සමඟ සාදන කෝණය $\theta = \tan^{-1} 3$ බව පෙන්වන්න.



....

(09) A හා B යනු Ω නියැදි අවකාශයක සිද්ධි දෙකක් යැයි ගනිමු. සුපුරුදු අංකනයෙන් $P(B) = \frac{1}{2}$, $P(A|B) = \frac{2}{5}$, $P(A \cap B') = \frac{1}{10}$ බව දී ඇත. $P(A \cap B), P(A)$ හා $P(A \cup B)$ සොයන්න.

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

(10) $\{x_1, x_2, x_3, ... x_{10}\}$ දත්ත කුලකයේ $\sum_{i=1}^{10} x_i = 200$ ද, $\sum_{i=1}^{10} (x_i - 10)^2 = 1050$ ද වේ. ඉහත දත්ත කුලකයේ මධ්‍යන්‍යය සහ විචලතාව සොයන්න.

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

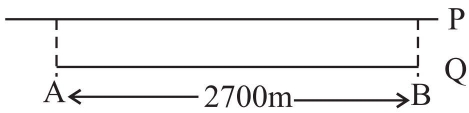
....

....

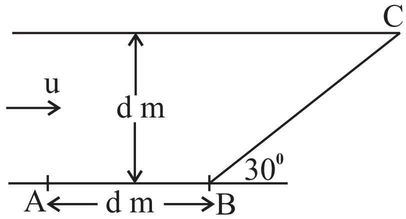
....

....

(11) (a) එකිනෙක අතර දුර 2700m වූ A හා B දුම්රිය ස්ථාන දෙකක් අතර දිවෙන P හා Q දුම්රිය මාර්ග දෙකකි. $t = 0$ දී A දුම්රිය ස්ථානයෙන් $V\ ms^{-1}$ ප්‍රවේගයක් ලබාගන්නා X දුම්රියක් $5ms^{-2}$ ක ඒකාකාර මන්දනයකින් P දුම්රිය මාර්ගය දිගේ තත්පර T කාලයක් ගමන් කර $t = T$ s හි දී $10\ ms^{-1}$ ප්‍රවේගයක් ලබාගෙන එය තත්පර 30 ක කාලයක් පවත්වා ගනී. ඉන්පසු එය තත්පර T කාලයක් $5ms^{-2}$ ක ඒකාකාර ත්වරණය වී B දුම්රිය ස්ථානයේ දී $V\ ms^{-1}$ ක ප්‍රවේගයක් ලබා ගනී. A සිට B දක්වා X දුම්රියේ චලිතය සඳහා ප්‍රවේගකාල ප්‍රස්තාරයේ දළ සටහනක් ඇඳ ගමනට ගත වූ මුළු කාලය 70 s බව පෙන්වන්න. $\overrightarrow{AB}$ දිශාවට $50ms^{-1}$ ක නියත වේගයකින් Q දුම්රිය මාර්ගය දිගේ ගමන් කරන තවත් Y දුම්රියක් $t = 0$ හි දී A දුම්රිය ස්ථානය පසු කරයි. $t = 0$ සිට $t = 70$ S දක්වා Y දුම්රියට සාපේක්ෂව X දුම්රියේ චලිතය සඳහා ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්තාරයේ දළ සටහනක් අඳින්න.

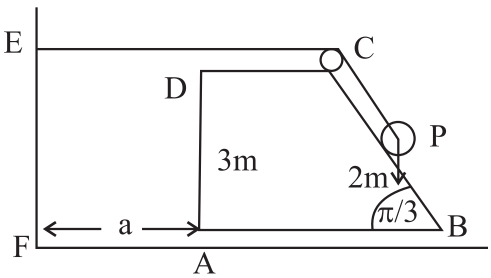


(b) ඍජු සමාන්තර ඉවුරු දෙකක් අතරින්, d m හා පළල ගඟක් u ms^{-1} ඒකාකාර වේගයකින් ගලා බසී. ජලයට සාපේක්ෂව $\sqrt{3}u$ ms^{-1} වේගයක් ඇති පිහිණුම් කරුවෙක් එක් ඉවුරක A ලක්ෂ්‍යයකින් ආරම්භ කර, ගඟ දිගේ පහළට d m දුරක් පිහිණා එතැන් සිට ගඟ ගලන දිශාවට 30^0 ක කෝණයකින් ආනතව අනෙක් ඉවුරේ C ලක්ෂ්‍යයට පිහිනයි. (රූපය බලන්න.) පිහිනුම් කරුට A සිට B හරහා ගොස් C දක්වා පිහිනීමට ගත වූ මුළු කාලය තත්පර



$$\left(\frac{1}{\sqrt{3}+1} + \frac{2}{\sqrt{7}}\right)\frac{d}{u}$$ බව පෙන්වන්න.

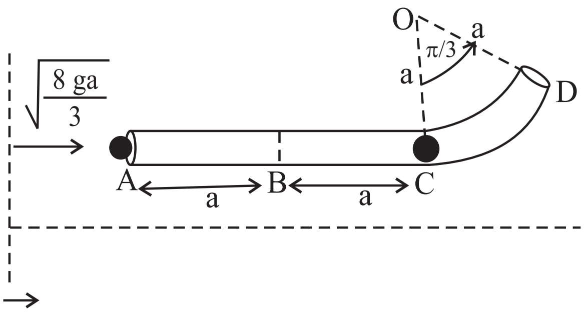
(12) (a) රූපයේ දැක්වෙන ABCD ත්‍රපීසියම, ස්කන්ධය 3m වූ සුමට ඒකාකාර කුට්ටියක ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය ඔස්සේ යන සිරස් හරස්කඩකි. AB හා DC රේඛා සමාන්තර වන අතර BC රේඛාව එය අඩංගු මුහුණතෙහි උපරිම බෑවුම් රේඛාවක් වේ. $A\hat{B}C = \pi/3$ වේ. AB අයත් මුහුණත සුමට තිරස් ගෙබිමක් මත ඇතිව කුට්ටිය තබනු ලබයි. සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක් E හි දී සිරස් බිත්තියකට ඇඳා C හි පිහිටි කුඩා සුමට කප්පියක් උඩින් යන අතර එය අනෙක් කෙළවරට ස්කන්ධය 2m වූ P අංශුවකටද ඇඳා ඇත. රූපයේ දැක්වෙන පරිදි P අංශුව BC මතද තබා ආරම්භයේ දී බිත්තියේ සිට කුට්ටියේ A කෙළවරට දුර a ද වන සේ තන්තුව තදව ඇතිව පද්ධතිය නිශ්චලතාවයේ සිට මුදා හරිනු ලැබේ.



ගෙබිමට සාපේක්ෂව කුට්ටියේ ත්වරණය බිත්තිය දෙසට F ද කුට්ටියට සාපේක්ෂව P අංශුවේ ත්වරණය $\overrightarrow{CB}$ දෙසට f ද ලෙස ගෙන $f = F$ බව පෙන්වන්න.

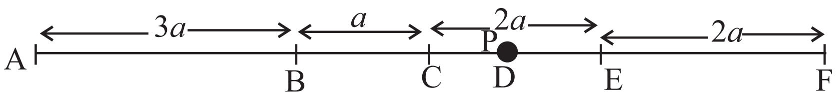
$F = \frac{\sqrt{3}g}{5}$ බවද කුට්ටියට බිත්තියට ආසන්නයට පැමිණීමට ගතවන කාලය $\sqrt{\frac{10\,a}{\sqrt{3}\,g}}$ බවද පෙන්වන්න.

(b) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ABCD සිහින් බටයක් ABC තිරස්ව ඇතිව සිරස් තලයක සවිකර ඇත. AB හා BC කොටස් එක එකක දිග a වන අතර CD කොටස අරය a හා කේන්ද්‍රය O වන OC සිරස්ව ඇති $C\hat{O}D = \frac{\pi}{3}$ වෘත්තයකින් කොටසකි. ස්කන්ධය m වූ Q අංශුවක් බටය තුළ C ලක්ෂ්‍යයෙහි තබා ඇත. ස්කන්ධය m වූ තවත් P අංශුවක් බටය තුළ A ලක්ෂ්‍යයෙහි තබා, එයට



$\sqrt{\frac{8\,ga}{3}}$ විශාලත්වයක් ඇති ප්‍රවේගයක් දෙනු ලැබේ. P අංශුව හා AB කොටස අතර ඝර්ෂණ සංගුණකය $\frac{1}{3}$ ක් වන අතර BCD කොටස සුමට වේ. P අංශුව බටය චලනය වී Q අංශුව සමඟ ගැටී හාවේ. මෙම R සංයුක්ත අංශුව චලිතය ආරම්භ කරන ප්‍රවේගය $\sqrt{\frac{ga}{2}}$ බව පෙන්වන්න. යටි අත් සිරස සමඟ θ $(0 < \theta < \pi/3)$ කෝණයකින් $\overrightarrow{OR}$ හැරුන විට, R අංශුවෙහි වේගය v යන්න $v^2 = \frac{ga}{2}(4\cos\theta - 3)$ බවත් එවිට R අංශුව වෙත බටයෙන් ඇති කරන ප්‍රතික්‍රියාව S යන්න $S = 3\,mg\,(2\cos\theta - 1)$ බවත් පෙන්වන්න. R අංශුව D වෙත ළඟා නොවන බවත් පෙන්වන්න.

(13)



රූපයේ දැක්වෙන පරිදි $AB = 3a$, $BC = a$, $CE = 2a$ හා $EF = 2a$ වන පරිදි සුමට තිරස් මේසයක් මත A, B, C, D, E හා F ලක්ෂ්‍ය එම පිළිවෙලින් සරල රේඛාවක් මත පිහිටා ඇත. ස්වභාවික දිග $3a$ හා ප්‍රත්‍යාස්ථතා මාපාංකය 2mg වන සැහැල්ලු ප්‍රත්‍යාස්ථ තන්තුව එක් කෙළවරක් A ලක්ෂ්‍යයට ඇඳා ඇති අතර අනෙක් කෙළවර ස්කන්ධය m වන P අංශුවකට ඇඳා ඇත. ස්වභාවික දිග $2a$ හා ප්‍රත්‍යාස්ථතා මාපාංකය mg වන තවත් සැහැල්ලු ප්‍රත්‍යාස්ථ තන්තුවක කෙළවරක් F ලක්ෂ්‍යයට ඇඳා ඇති අතර අනෙක් කෙළවර P අංශුවට ඇඳා ඇත. P අංශුව D හිදී සමතුලිතතාවේ පවතී නම්, $AD = \frac{30\,a}{7}$ බව පෙන්වන්න.

P අංශුව E ලක්ෂ්‍යයට ළඟාවන තෙක් AP තන්තුව ඇඳ නිශ්චලතාවයේ සිට මුදා හරිනු ලැබේ. E සිට B දක්වා P හි චලිත සමීකරණය $\ddot{x} + \frac{7g}{6a}\left(x - \frac{30a}{7}\right) = 0$ බව පෙන්වන්න. මෙහි $AP = x$ වේ. $X = x - \frac{30a}{7}$ යැයි ලිවීමෙන් $\ddot{X} + \frac{7g}{6a}X = 0$ බව පෙන්වන්න. චලිතයේ කේන්ද්‍රය සොයන්න.

$\dot{X}^2 = \frac{7g}{6a}(C^2 - X^2)$ සූත්‍රය භාවිතයෙන් C හි අගය හා B ලක්ෂ්‍යයට ළඟා වන විට P අංශුවේ ප්‍රවේගය $\sqrt{\frac{3ga}{2}}$ බව පෙන්වන්න.

මෙහි C යනු විස්තාරය වේ.

E වලින් පටන් ගත් P අංශුවට B දක්වා පැමිණීමට ගතවන කාලය $\sqrt{\frac{6a}{7g}}\left[\pi - \cos^{-1}\left(\frac{3}{4}\right)\right]$ බව පෙන්වන්න.

(14) (a) සුපුරුදු අංකනයෙන් O මූලය අනුබද්ධයෙන් A, B, C හා D ලක්ෂ්‍ය හතරක පිහිටුම් දෛශික පිළිවෙලින් $\underline{a} = 2\underline{i} + 3\underline{j}$, $\underline{b} = -\underline{i} - 2\underline{j}$, $\underline{c} = 5\underline{i} - \underline{j}$ හා $\underline{d} = 5\underline{i} + k\underline{j}$ වේ. මෙහි $k \in IR$ වේ.

AD හා BC රේඛා, සමාන්තර වේ. $k = \frac{7}{2}$ බව පෙන්වන්න.

AC හා BD රේඛා පිහිටුම් දෛශිකය $\underline{p}$ වූ P ලක්ෂ්‍යයේදී ඡේදනය වේ.

$\overrightarrow{AP}$ හා $\overrightarrow{BP}$ සැලකීමෙන් $\lambda \in I\!R$ සඳහා $\underline{p} = \underline{a} + \lambda(\underline{c} - \underline{a})$ බවද මෙලෙසම $\mu \in I\!R$ සඳහා

$\underline{p} = (1 - \mu)\underline{b} + \mu\underline{d}$ බවද පෙන්වන්න.

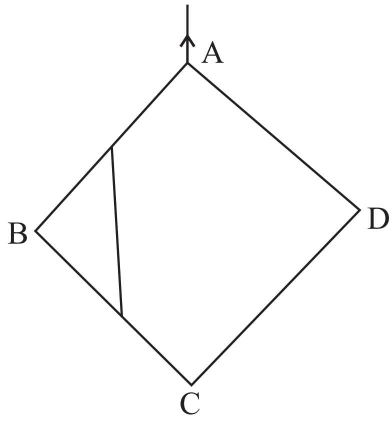
එනයින්, $\lambda = \frac{1}{3}$ හා $\mu = \frac{2}{3}$ බව පෙන්වා $\underline{i}$ හා $\underline{j}$ ඇසුරෙන් $\underline{p}$ සොයන්න.

(b) Oxy තලයේ වූ බල පද්ධතියක් පිළිවෙලින් $A \equiv (-2a, 0)$, $B \equiv (a, a)$ හා $C \equiv (a, 2a)$ ලක්ෂ්‍ය වලදී ක්‍රියාකරන $-3P\underline{i} + 4P\underline{j}$, $5P\underline{i} - 2P\underline{j}$ හා $6P\underline{i} + 4P\underline{j}$ යන බල තුනෙන් සමන්විත වේ. මෙහි P හා a යනු පිළිවෙලින් නිව්ටන් හා මීටර් වලින් මනින ලද ධන රාශි වේ. O මූලය වටා, පද්ධතියේ දක්ෂිණාවර්ත ඝූර්ණය $23Pa$ Nm බව පෙන්වන්න.

තවද පද්ධතිය, විශාලත්වය 10P N වූ තනි සම්ප්‍රයුක්ත බලයකට තුල්‍ය වන බව පෙන්වා, එහි දිශාව සොයා ක්‍රියා රේඛාවේ සමීකරණය $8y - 6x - 23a = 0$ බව පෙන්වන්න.

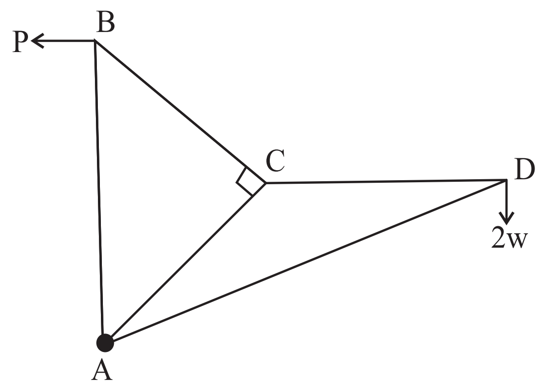
දැන්, අතිරේක බලයක් පද්ධතියට ඇතුළත් කරනු ලබන්නේ නව පද්ධතිය දක්ෂිණාවර්ත ඝූර්ණය 30Pa Nm වූ යුග්මයකට තුල්‍ය වන පරිදිය. අතිරේක බලයෙහි විශාලත්වය, දිශාව හා ක්‍රියා රේඛාවේ සමීකරණය සොයන්න.

(15) (a) එක එකක දිග 2a හා බර 2w වූ AB හා AD ඒකාකාර දඬු දෙකක් ද එක එකක දිග 2a හා බර w වූ BC හා CD ඒකාකාර දඬු දෙකක් ද ඒවායේ A, B, C හා D අන්තවලදී සුමට ලෙස සන්ධි කර ඇත්තේ ABCD සමචතුරස්‍රයක් සෑදෙන පරිදිය. AB හා BC හි මධ්‍ය ලක්ෂ්‍ය සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක් මගින් යා කර ඇත. පද්ධතිය A ලක්ෂ්‍යයෙන් සිරස් තලයක එල්ලා ඇති අතර රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි සමතුලිතතාවේ පවතී. CD මගින් BC මත C සන්ධියෙහි දී යොදන ප්‍රතික්‍රියාවේ විශාලත්වය $\frac{\sqrt{34}\,w}{4}$ බව පෙන්වා එහි දිශාවද සොයන්න. තන්තුවේ ආතතිය 5w බවද පෙන්වන්න.



(b) රූපයේ පෙන්වා ඇති රාමු සැකිල්ල අන්තවලදී සුමටම සන්ධි කළ AB, BC, AC, CD හා AD සැහැල්ලු දඬු පහකින් සමන්විත වේ.

$AC = CD = 2a, A\hat{C}B = 90^0, C\hat{A}D = B\hat{A}C = 30^0$ බව දී ඇත. D සන්ධියේ 2w භාරයක් එල්ලා රාමු සැකිල්ල A හිදී අචල ලක්ෂ්‍යයකට සුමටව අසවු කර AB සිරස්වද CD තිරස්ව ද ඇතිව පද්ධතිය සිරස් තලයක සමතුලිතතාවයේ තබා ඇත්තේ එයට B සන්ධියෙහිදී තිරස්ව යෙදූ P බලයක් මගිනි.



(i) $P = \frac{3\sqrt{3}w}{2}$ බව පෙන්වන්න.

(ii) බෝ අංකනය භාවිතයෙන් B, C හා D සන්ධි සඳහා ප්‍රත්‍යාබල සටහනක් අඳින්න.
ඒනයින්, දඬුවල ප්‍රත්‍යාබල, ඒවා ආතතිද තෙරපුම්ද යන්න ප්‍රකාශ කරමින් සොයන්න.

(16) (i) පතුලේ අරය r හා උස h වූ ඒකාකාර ඝන ඍජු වෘත්තාකාර කේතුවක ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය පතුලේ කේන්ද්‍රයේ සිට $\frac{h}{4}$ දුරකින්ද,

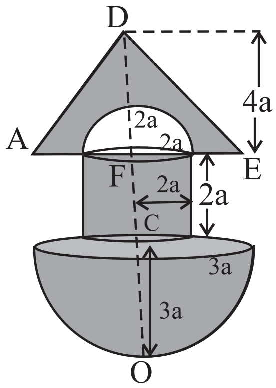
(ii) අරය r වන ඒකාකාර ඝන අර්ධගෝලයක ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය, කේන්ද්‍රයේ සිට $\frac{3r}{8}$ දුරකින්ද පිහිටන බව පෙන්වන්න.

කේන්ද්‍රය C හා අරය 3a වූ ඒකාකාර ඝන අර්ධ ගෝලයකට රූපයේ දැක්වෙන පරිදි ආධාරකයේ අරය 2a ද, උස 2a ද වූ ඍජු ඝන සිලින්ඩරයක් ද කේන්ද්‍රය F ද පතුලේ අරය 3a ද ඍජු උස 4a ද වූ ඒකාකාර ඝන ඍජු කේතුවකින් කේන්ද්‍රය F ද අරය 2a ද වූ ඒකාකාර ඝන අර්ධ ගෝලයක් ඉවත් කර දෘඪ ලෙස සවි කිරීමෙන් R සංයුක්ත වස්තුවක් සාදා ඇත.

R සංයුක්ත වස්තුවේ ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය O සිට ka දුරකින් පිහිටන බව පෙන්වන්න.

මෙහි $k = \frac{1285}{392}$ වේ.

R සංයුක්ත වස්තුව කේතුවේ A ලක්ෂ්‍යයෙන් සිරස් තන්තුවකින් නිදහසේ එල්ලනු ලැබූ විට සමතුලිත පිහිටීමේදී OF යටි අත් සිරස සමඟ සාදන කෝණය θ නම් $\tan\theta = \frac{3}{5 - k}$ බව පෙන්වන්න.



(17) (a) A හා B සර්ව සම පෙට්ටි දෙකකි. A පෙට්ටියෙහි රතු පාට බෝල 3 ක් හා නිල් පාට බෝල 7 ක් අඩංගු වන අතර B පෙට්ටියෙහි රතු පාට බෝල 4 ක් හා නිල් පාට බෝල 6 ක් අඩංගු වේ. බෝල, ඒවා පාටින් හැර අන් සෑම අයුරකින්ම සර්වසම වේ. දැන් මුහුණත්වල 1, 2, 3 හා 4 අංක යොදා ඇති පැති හතරකින් යුත් නොනැඹුරු සවිධි චතුස්තල කැට දෙකක් එකට පෙරලනු ලැබේ. එවිට බිම ස්පර්ශ වන පැතිවල ලැබෙන සංඛ්‍යා වල එකතුව හතරෙහි ගුණාකාර සංඛ්‍යාවක් නම් A පෙට්ටියද, නොඑසේ නම් B පෙට්ටියද තෝරා ගනු ලැබේ. තෝරාගත් පෙට්ටියෙන් සසම්භාවී ලෙස ප්‍රතිස්ථාපනය රහිතව වරකට එක බැගින් බෝල දෙකක් ඉවතට ගනු ලැබේ.

(i) ඉවතට ගත් බෝල දෙක රතු පාට වීමේ සම්භාවිතාව සොයන්න.

(ii) ඉවතට ගත් බෝල දෙක රතු පාට බව දී ඇති විට, එම බෝල දෙක A පෙට්ටියෙන් ඉවතට ගෙන තිබීමේ සම්භාවිතාව සොයන්න.

(b) සිසුන් 100 දෙනෙකු කිසියම් පරීක්ෂණයක් සඳහා ලබාගත් ලකුණු පහත වගුවේ දැක්වේ.

ලකුණු	සිසුන් ගණන
0 - 20	10
20 - 40	20
40 - 60	30
60 - 80	30
80 - 100	10

ඉහත දී ඇති සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියේ මධ්‍යස්ථය, මධ්‍යන්‍යය හා විචලතාව නිමානය කරන්න.

පසුව, තවත් සිසුන් 50 දෙනෙකුගේ ලකුණු ඉහත වගුවේ එක් එක් කාල ප්‍රාන්තරයට 10 දෙනෙකු බැගින් වන සේ එකතු කරන ලදී.

නව ව්‍යාප්තියේ මධ්‍යන්‍යය නිමානය කරන්න.

www.iexamhub.com
Your Trusted Partner for Exam Success
Past Papers • Model Answers • Study Resources