

සබරගමුව පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
Sabaragamuwa Provincial Department of Education
සබරගමුව පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
Sabaragamuwa Provincial Department of Education

සබරගමුව පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
சபமரகமுவு பரட்சைத் திணைக்களம்
Sabaragamuwa Provincial Department of Education

මහලු පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
a Provincial Department of Education
මහලු පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
a Provincial Department of Education



පෙරහුරු පරීක්ෂණය 2022 - 13 ශ්‍රේණිය (3 වන වාරය)

සංයුක්ත ගණිතය - I

10 S II

පැය තුනයි
03 Hours

නම: _____ පන්තිය: _____ විභාග අංකය: _____

උපදෙස්:

- ❖ මෙම ප්‍රශ්න පත්‍ර කොටස් දෙකකින් සමන්විත වේ.
A කොටස (ප්‍රශ්න 1 – 10) සහ 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 භාවිතා කළ හැක.
- ❖ B කොටස
ප්‍රශ්න හතෙන් ප්‍රශ්න පහකට පිළිතුරු සපයන්න. ඔබේ පිළිතුරු සපයා ඇති කඩදාසිවල ලියන්න.
- ❖ නියමිත කාලය අවසන් වූ පසු A කොටස B කොටස උඩින් සිටින පරිදි කොටස් දෙක අමුණා විභාග ශාලාධිපතිට භාර දෙන්න.
- ❖ ප්‍රශ්න පත්‍රයෙහි B කොටස පමණක් ශාලාවෙන් පිටතට ගෙනයාමට ඔබට අවසර ඇත.

පරීක්ෂකගේ 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	

I පත්‍රය	
II පත්‍රය	
එකතුව	
අවසාන ලකුණු	

අවසාන ලකුණු

ඉලක්කමෙන්	
අකුරෙන්	

සංකේත අංකනය

උත්තර පත්‍ර පරීක්ෂක	
පරීක්ෂා කළේ	1
	2
අධීක්ෂණය කළේ	

ප්‍රශ්න හයකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

11. (a) $p \in \mathbb{R}$ හා $f(x) = x^2 + (7 + p)x + p$ යැයි ගනිමු.
 p හි ඕනෑම තාත්වික අගයක් සඳහා $f(x) = 0$ සමීකරණයට තාත්වික ප්‍රතිත්ත මූල දෙකක් තිබෙන බව පෙන්වන්න.
 $f(x) = 0$ හි මූල දෙකෙහි අන්තරය අවම වන විට p හි අගය සොයන්න.
 $f(x) = 0$ හි මූල දෙකෙහි අවම අන්තරය $2\sqrt{6}$ බව පෙන්වන්න.
 $g(x)$ යනු ඉහත සොයා ගන්නා ලද p හි අගයට අනුරූප $f(x)$ ශ්‍රිතය යැයි ගනිමු.
 $g(x)$ යන්න $g(x) = (x - a)^2 + b$ ආකාරයට ලිවිය හැකි බව පෙන්වන්න; මෙහි a හා b යනු නිර්ණය කළ යුතු නියත වේ.
ඒ නයින් හෝ වෙනත් ආකාරයකින් හෝ, $y = g(x)$ හි ප්‍රස්තාරයේ ගුණ ප්‍රකාශ කරන්න.
 $y = g(x)$ හි ප්‍රස්තාරයේ දළ සටහනක් අඳින්න.
- (b) $\lambda, \mu \in \mathbb{R}$ හා $h(x) = x^4 + ax^3 - x^2 + bx + 2$ යැයි ගනිමු.
 $(x - 1)$ හා $(x + 2)$ යනු $h(x)$ හි සාධක නම්, a හා b හි අගයන් සොයන්න.
ඒ නයින් හෝ වෙනත් ආකාරයකින් හෝ, $h(x)$ හි අනෙක් වර්ගජ සාධකය සොයන්න.
12. (a) එක්තරා අධ්‍යාපන ආයතනයක ව්‍යාපෘති නිලධාරීන් 9 දෙනෙක් සිටිති. එක එකක යටත් පිරිසෙන් ව්‍යාපෘති නිලධාරීන් දෙදෙනෙකු වත් සිටින සේ ව්‍යාපෘති නිලධාරීන් 9 දෙනා කණ්ඩායම් තුනකට බෙදා වෙන් කිරීමට ආයතනයට අවශ්‍යව ඇත. පිළියෙල කර ගත හැකි කණ්ඩායම් ගණන සොයන්න.
- (b) $n \in \mathbb{Z}^+$ හා $u = \frac{2^r}{2^{2r-3} 2^{r+1}}$ යැයි ගනිමු.
 $n \in \mathbb{Z}^+$ සඳහා $u_r = f(r) - f(r + 1)$ වන පරිදි $f(r)$ සොයන්න.
ඒ නයින් $\sum_{r=1}^n u_r = 1 - \frac{1}{2^{n+1}-1}$ බව පෙන්වන්න.
13. (a) ඕනෑම z සංකීර්ණ සංඛ්‍යාවක් සඳහා සුපුරුදු අංකනයෙන්,
(i) $|z|^2 = z\bar{z}$,
(ii) $|\bar{z}| = |z|$,
(iii) $|z| \geq \operatorname{Re}(z)$
බව පෙන්වන්න.
- (b) z_1 හා z_2 යනු සංකීර්ණ සංඛ්‍යා දෙකක් යැයි ගනිමු.
සුපුරුදු අංකනයෙන්,
(i) $\overline{z_1 z_2} = \bar{z}_1 \bar{z}_2$,
(ii) $|z_1 z_2| = |z_1| |z_2|$,
(iii) $|z_1 z_2| \geq \operatorname{Re}(z_1 \bar{z}_2)$,
(iv) $||z_1| - |z_2|| \leq |z_1 + z_2|$
බව පෙන්වන්න.
 $|z| = 2$ නම්, $|z^4 + 5z^2 + 6| \geq 2$ බව පෙන්වන්න.
- (c) $P \equiv \begin{pmatrix} 0 & -2 & 1 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ හා $Q^T \equiv \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ ලෙස ගනිමු.
 PQ ගුණිතය වන R න්‍යාසය සොයන්න.
 R න්‍යාසයේ ප්‍රතිලෝම න්‍යාසය සොයන්න.
 $RSR^{-1} = 2R^2 + 3R$ වන පරිදි S න්‍යාසය සොයන්න.

- 14 (a) x විෂයයෙන් $\sec x$ හි ව්‍යුත්පන්නය, ප්‍රමුලධර්මවලින් සොයන්න.
- (b) $y = \frac{x}{(x-1)^2}$ ශ්‍රිතය වැඩිවන අඩුවන අගය පරාස, හැරුම් ලක්ෂ්‍ය, ස්පර්ශමුඛ හා නතිවර්තන දක්වමින් ප්‍රස්තාරයේ දළ සටහනක් අඳින්න.
- (c) $OABC$ යනු $OA = 8$ ඒකක හා $OC = 1$ ඒකක සහිත අවල සෘජුකෝණාස්‍රයක් වේ. O ලක්ෂ්‍යය ඔස්සේ යන සරල රේඛාවක් දික්කරන BA රේඛාව P හිදී ද BC රේඛාව Q ලක්ෂ්‍යයේ දී ද කපයි. P හා Q ලක්ෂ්‍ය, B ලක්ෂ්‍යය ඔස්සේ යන වෘත්තයක් මත විචලනය වෙයි නම් වෘත්තයේ අරයට තිබිය හැකි අවම අගය සොයන්න.

15. (a) $\int \frac{4x-1}{x^2-6x+13} dx$ සොයන්න.
- (b) කොටස් වශයෙන් අනුකලනය යොදාගනිමින් හෝ වෙනත් ආකාරයකින් හෝ $\int x^4 \ln(5+x^2) dx$ සොයන්න.
- (c) $\int \frac{dx}{\sin 2x + \cos 2x}$ සොයන්න.
- $I = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\cos^2 x}{\sin x + \cos x} dx$ හා $J = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin^2 x}{\sin x + \cos x} dx$ යැයි ගනිමු.
සුදුසු ආදේශයක් උපයෝගී කර ගනිමින් හෝ වෙනත් ආකාරයකින් හෝ $I = J$ බව පෙන්වන්න.
ඒ නයින් හෝ වෙනත් ආකාරයකින් හෝ I හි අගය සොයන්න.

16. (a) $ABCD$ යනු රෝම්බසයකි. AB හි සමීකරණය $4x - 3y + 15 = 0$ ද, BD විකර්ණයේ සමීකරණය $2x + y - 5 = 0$ ද, $A = (-3, 1)$ ද වෙයි. AC විකර්ණයේ සමීකරණය හා රෝම්බසයේ අනෙක් පාද තුනෙහි සමීකරණ සොයන්න.
- (b) $x^2 + y^2 + 2g_1x + 2f_1y + c_1 = 0$ හා $x^2 + y^2 + 2g_2x + 2f_2y + c_2 = 0$ වෘත්ත දෙක එකිනෙක ස්පර්ශ කරයි නම් ඒවායේ ස්පර්ශ ලක්ෂ්‍යය $2(g_1 - g_2)x + 2(f_1 - f_2)y + c_1 - c_2 = 0$ හා $(f_1 - f_2)x - (g_1 - g_2)y + f_1g_2 - f_2g_1 = 0$ සරල රේඛා මත පිහිටන බව පෙන්වන්න.
- $x^2 + y^2 + 4x + 2y + k = 0$ හා $x^2 + y^2 + 4x - 4y + 4 = 0$ වෘත්ත දෙක එකිනෙක ස්පර්ශ කරයි නම් k ට තිබිය හැකි අගයන් සොයන්න.

එක් එක් අවස්ථාවේදී වෘත්ත දෙක ස්පර්ශ කෙරෙන්නේ අභ්‍යන්තර හෝ බාහිර ලෙස දැයි නිර්ණය කරන්න.

17. (a) ABC ත්‍රිකෝණයක් සඳහා සුපුරුදු අංකනයෙන්, කෝසයින් නීතිය ප්‍රකාශ කර සාධනය කරන්න.
- (i) $\frac{1}{\sec A} + \frac{1}{\sec B} + \frac{1}{\sec C} = \frac{a}{bc} \left(\frac{b+c-a}{2} \right) + \frac{b}{ac} \left(\frac{c+a-b}{2} \right) + \frac{c}{ab} \left(\frac{a+b-c}{2} \right)$ බව ද,
- (ii) $bc \cos^2 \frac{A}{2} + ac \cos^2 \frac{B}{2} + ab \cos^2 \frac{C}{2} = \frac{(a+b+c)^2}{2}$ බව ද පෙන්වන්න.
- (b) $\sin 2\theta = 2\sin\theta - \cos\theta + 1 = 0$ හි සාධාරණ විසඳුම, රේඛීයනවලින් සොයන්න.
- (c) $\alpha = \tan^{-1} \left(\frac{1}{3} \right), \beta = \tan^{-1} \left(\frac{1}{4} \right)$ හා $\gamma = \tan^{-1} \left(\frac{2}{9} \right)$ නම්,
 $0 < \alpha + \beta + \gamma < \frac{\pi}{2}$ බව පෙන්වන්න.
ඒ නයින් $\alpha + \beta + \gamma < \frac{\pi}{4}$ බව පෙන්වන්න.

AL/2023/10-S-I

සබරගමුව පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
Sabaragamuwa Provincial Department of Education
සබරගමුව පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
Sabaragamuwa Provincial Department of Education
සබරගමුව පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
Sabaragamuwa Provincial Department of Education

සබරගමුව පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
சப்மரகமுவு பர்டசைத் திணைக்களம்
Sabaragamuwa Provincial Department of Education

මහනුවර පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
Provincial Department of Education
මහනුවර පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
Provincial Department of Education
මහනුවර පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
Provincial Department of Education



පෙරහුරු පරීක්ෂණය 2022 - 13 ශ්‍රේණිය (3 වන වාරය)

සංයුක්ත ගණිතය - II

10 S II

පැය තුනයි
03 Hours

නම	පන්තිය	විභාග අංකය
----	--------	------------

උපදෙස් :

- ❖ මෙම ප්‍රශ්න පත්‍ර කොටස් දෙකකින් සමන්විත වේ.
A කොටස (ප්‍රශ්න 1 – 10) සහ 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 භාවිතා කළ හැක.
- ❖ B කොටස
ප්‍රශ්න හතෙන් ප්‍රශ්න පහකට පිළිතුරු සපයන්න. ඔබේ පිළිතුරු සපයා ඇති කඩදාසිවල ලියන්න.
- ❖ නියමිත කාලය අවසන් වූ පසු A කොටස B කොටස උඩින් සිටින පරිදි කොටස් දෙක අමුණා විභාග ශාලාධිපතිට භාර දෙන්න.
- ❖ ප්‍රශ්න පත්‍රයෙහි B කොටස පමණක් ශාලාවෙන් පිටතට ගෙනයාමට ඔබට අවසර ඇත.

පරීක්ෂකගේ 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	

I පත්‍රය	
II පත්‍රය	
එකතුව	
අවසාන ලකුණු	

අවසාන ලකුණු

ඉලක්කමෙන්	
අකුරෙන්	

සංකේත අංකනය

උත්තර පත්‍ර පරීක්ෂක	
පරීක්ෂා කළේ	1
	2
අධීක්ෂණය කළේ	

07. $ABCD$ යනු $AB = 2m$ හා $B\hat{A}D = \frac{\pi}{3}$ වූ රෝම්බසයකි. විශාලත්වය $5N, 2N, 3N, PN$ හා QN වන බල පිළිවෙලින් AD, BA, BD, DC හා CB දිගේ අක්ෂර අනුපිළිවෙලට ක්‍රියා කරයි. සම්ප්‍රයුක්තයේ විශාලත්වය හා ක්‍රියා රේඛාව සෙවීමට ප්‍රමාණවත් සමීකරණ ලියන්න.

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

22 A/L අපි [papers group]

08. A බෑගයක රතු පාට බෝල R_1 ක් හා කළු පාට බෝල B_1 ද තවත් B බෑගයක රතු පාට බෝල R_2 ක් හා කළු පාට බෝල B_2 ක් ඇත. A හා B බෑගවල ඇති බෝල පාවිච්චි හැර අන් සෑම අයුරින් ම සමාන වේ. A බෑගයෙන් සසම්භාවී ලෙස බෝලයක් ඉවතට ගෙන B බෑගය තුළට දමනු ලැබේ. දැන් B බෑගයෙන් සසම්භාවී ලෙස බෝලයක් ඉවතට ගනු ලැබේ.

- (i) B බෑගයෙන් ඉවතට ගත් බෝලය කළුපාට එකක් වීම.
- (ii) A බෑගයකින් ඉවතට ගත් බෝලය රතු පාට එකක් බව දී ඇති විට, B බෑගයෙන් ඉවතට ගත් බෝලය කළු පාට එකක් වීමේ සම්භාවිතා සොයන්න.

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

ප්‍රශ්න හයකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

11. (a) සමාන P හා Q අංශු දෙකක්, $AB = 4d$ වන ආකාරයට තිරස් තලයක් මත පිහිටි A හා B අවල ලක්ෂ්‍යවල පිළිවෙළින් තබා ඇත. $t = 0$ කාලයේ දී, P අංශුව, A ලක්ෂ්‍යයේ දී නිශ්චලතාවයෙන් ආරම්භ කර, $u (< 2\sqrt{fd})$ වේගයට පැමිණෙන තෙක් f නියත ත්වරණයෙන් ද, ඉන්පසුව u වේගයෙන් ඒකාකාර ලෙස ද, AB දිශාවට චලනය වේ. P අංශුව u වේගයට පැමිණෙන මොහොතේ දී, Q අංශුව, B ලක්ෂ්‍යයේ දී ආරම්භ කර $3u$ වේගයෙන් ඒකාකාර ලෙස BA දිශාවට චලනය වේ. P අංශුවේ චලිතය සඳහා ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්තාරයක් අඳින්න.

Q අංශුවේ චලිතය සඳහා ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්තාරයක් එම රූප සටහනෙහි ම අඳින්න. මෙම ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්තාර යොදාගෙන,

- (i) P අංශුව නියත ත්වරණයෙන් ගමන් කළ දුර සොයන්න.
- (ii) $\frac{8fd-u^2}{8uf} + \frac{u}{f}$ කාලයේ දී P හා Q අංශු දෙක එකිනෙක පසු කර යන බව පෙන්වන්න.
- (iii) Q අංශුව හමුවීම සඳහා P අංශුව ගමන් කරන ලද මුළු දුර සොයන්න.

(b) දකුණු දිශාවට $u \text{ km h}^{-1}$ වේගයෙන් චලනය වන A නම් නැවකට $t = 0$ කාලයේ දී අධිවේග බෝට්ටුවක් $\sqrt{2u} \text{ km h}^{-1}$ වේගයෙන් චලනය වනු දර්ශනය වෙයි. එම මොහොතේදී ම, උතුරෙන් බටහිරට 75° ක දිශාවට චලනය වන B නම් දෙවන නැවකට අධිවේග බෝට්ටුව නැගෙනහිර දිශාවට $u \text{ km h}^{-1}$ වේගයෙන් චලනය වනු දර්ශනය වෙයි. A නැවේ හා B නැවේ චලිත සඳහා සාපේක්ෂ ප්‍රවේගවල ප්‍රවේග ත්‍රිකෝණ එකම රූප සටහනක අඳින්න.

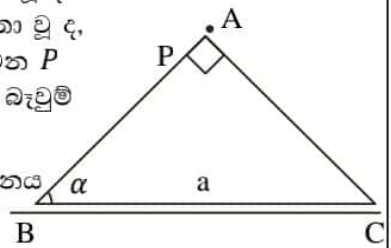
B නැවේ වේගය ද, අධිවේග බෝට්ටුවේ ප්‍රවේගය ද සොයන්න.

$t = 0$ කාලයේ දී, A නැව අධිවේග බෝට්ටුවට බටහිර දෙසට $d \text{ km}$ දුරකින් ද, B නැව අධිවේග බෝට්ටුවට ගිණිකොන දෙසට $d \text{ km}$ දුරකින් ද පිහිටා තිබෙයි නම්, අධිවේග බෝට්ටුවට සාපේක්ෂව A නැවේ හා B නැවේ පෙන් එකම රූප සටහනක අඳින්න.

ඒ නයින් තදන්තර චලිතයේ දී අධිවේගී බෝට්ටුවේ සිට, A හා B නැව් එක එකකට ඇති කෙටි ම දුර සොයන්න.

12. (a) ස්කන්ධය m වන සුමට කුඤ්ඤයක ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය ඔස්සේ යන්නා වූ ද, BC ඔස්සේ යන මුහුණත තිරස් අවල සුමට මේසයක් මත තබා ඇත්තා වූ ද, ABC ත්‍රිකෝණාකාර සිරස් හරස්කඩෙහි A ශීර්ෂයේ දී ස්කන්ධය M වන P නම් අංශුවක් තබා ඇත. AB හා AC යනු අදාළ මුහුණත්වල වැඩිතම බැවුම් ථේබා ද, $\angle BAC = \frac{\pi}{2}$, $\angle ABC = \alpha$ හා $BC = a$ ද වෙයි.

පද්ධතිය නිශ්චලතාවෙන් මුදා හැරෙයි. P අංශුව AB දිගේ පහළට චලනය වේ යැයි උපකල්පනය කරමින්, AB දිගේ P අංශුව සඳහා ද, තිරසර පද්ධතිය සඳහා ද චලිත සමීකරණ ලියා දක්වන්න.



කුඤ්ඤයට සාපේක්ෂව P අංශුවේ ත්වරණයේ විශාලත්වය සොයා කුඤ්ඤයේ ත්වරණයේ විශාලත්වය

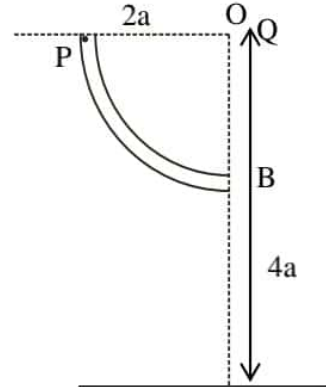
$\frac{Mg \sin 2\alpha}{2(m+M \sin^2 \alpha)}$ බව පෙන්වන්න.

P අංශුව A සිට B ට චලනය වන කාලයේ දී කුඤ්ඤය චලනය වන දුර සොයන්න.

කුඤ්ඤය හා මේසය අතර ප්‍රතික්‍රියාව $\frac{m(M+m)g}{m+M \sin^2 \alpha}$ බව පෙන්වන්න.

කුඤ්ඤය හා P අංශුව අතර ප්‍රතික්‍රියාව සොයන්න.

(b) අරය $2a$ හා කේන්ද්‍රය O වූ චතුර්ථභාග වෘත්තාකාර වාපයක හැඩයට වන සිහින් සුමට AB බටයක්, OA තිරස් ද, OB සිරස් ද, O කේන්ද්‍රය තිරස්පොළවක සිට $4a$ උසකින් ද පිහිටන පරිදි රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට සවිකර ඇත. ස්කන්ධය m වූ P නම් අංශුවක් A හිදී නිශ්චලතාවයෙන් බටය දිගේ සිරස්ව පහළට මුදාහැරේ. ශක්ති සංස්ථිති මූලධර්මය යොදාගනිමින්, B ලක්ෂ්‍යයේදී P අංශුවේ ප්‍රවේගය සොයන්න. ස්කන්ධය m වූ Q නම් වෙනත් සුමට අංශුවක්, P හා Q අංශු තිරස් ලෙස B හි දී ගැටෙන ආකාරයට, O හිදී නිශ්චලතාවෙන් සිරස් ව පහළට මුදා හැරේ. ගැටුමෙන් මොහොතකට පසු, P අංශුවේ ප්‍රවේගය හා Q අංශුවේ ප්‍රවේගයේ තිරස් සංරචකය සොයන්න. මෙහි e යනු අංශු අතර ප්‍රත්‍යාගති සංගුණකය වේ. Q අංශුව පොළොව මත වැටෙන ලක්ෂ්‍යයකට දුර හා කාලය සොයන්න.



13. සුමට තිරස් මේසයක් මත $AB = 7l, BC = 2l, CD = 3l$ හා $DE = 2l$ වන ආකාරයට A, B, C, D හා E නම් ලක්ෂ්‍ය පහක් සරල රේඛාවක් මත පිහිටයි. ස්වභාවික දිග $14l$ වන සැහැල්ලු ප්‍රත්‍යාස්ථ තන්තුවක් මගින් A හා E ලක්ෂ්‍ය සම්බන්ධ කෙරේ. ස්කන්ධය m වූ P නම් සුමට අංශුවක් A ලක්ෂ්‍යයේ සිට $9l$ දුරින් තන්තුව මත පිහිටි ලක්ෂ්‍යයකට සවි කෙරේ. P අංශුව AE දිගේ D ලක්ෂ්‍යයට ඇද නිශ්චලතාවයෙන් මුදා හැරේ. P අංශුව, AE දිගේ A ලක්ෂ්‍යයේ සිට x දුරින් පිහිටන විට, $9l \leq x \leq 12l$ සඳහා, P අංශුවේ චලිත සමීකරණය ලියා දක්වා සුපුරුදු අංකනයෙන් $\ddot{x} + \frac{\lambda}{9ml}(x - 9l) = 0$ බව පෙන්වන්න ; මෙහි λ යනු තන්තුවේ ප්‍රත්‍යාස්ථතා මාපාංකය වෙයි.

$y = x - 9l$ යැයි ලිවීමෙන්, $\ddot{y} + \frac{\lambda}{9ml}y = 0$ බව පෙන්වන්න.

ඉහත සමීකරණයේ විසඳුම $y = A \cos \omega t + B \sin \omega t$ ආකාරයේ යැයි උපකල්පනය කරමින් A, B හා ω නියත සොයන්න.

ඒ නයින් P අංශුව $\sqrt{\frac{9ml}{\lambda}} \cos^{-1} \frac{2}{3}$ කාලයකට පසුව $-5l \sqrt{\frac{\lambda}{9ml}}$ ප්‍රවේගය සහිත ව D' ලක්ෂ්‍යය පසුකර යන බව පෙන්වන්න. මෙහි D' යනු $DD' = l$ වන පරිදි ලක්ෂ්‍යයකි.

$7l \leq x \leq 9l$ සඳහා P අංශුවේ චලිත සමීකරණය $\ddot{y} + \frac{\lambda}{5ml}y = 0$ ලෙස තබාගත හැකි බව පෙන්වන්න.

මෙම සමීකරණයේ විසඳුම $y = A' \cos \omega'(t - t_0) + B' \sin \omega'(t - t_0)$, ආකාරයේ යැයි උපකල්පනය කරමින්, A', B' හා ω' නියත සොයන්න ; මෙහි t_0 ඉහත D' වෙත ළඟා වන කාලය වෙයි.

14. (a) A, B, C හා D යනු පැත්තක දිග මීටර a වන සමචතුරස්‍රාකාර ශීර්ෂ වේ. E යනු $CD = DE$ වන ආකාරයට දික් කරන ලද CD මත පිහිටි ලක්ෂ්‍යය වෙයි. විශාලත්වය නිව්ටන $P, 2P, 3P, \frac{3}{\sqrt{2}}P, \frac{1}{\sqrt{2}}P$ හා $3P$ වන බව පිළිවෙලින් AB, AD, CD, AC, EA හා CB පාද දිගේ, අක්ෂර අවුපිළිවෙලින් දැක්වෙන දිශා අතට ක්‍රියා කරයි. පද්ධතිය සමතුලිතතාවේ පවතින බව පෙන්වන්න.

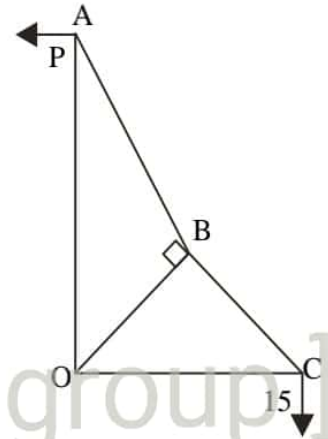
EA දිගේ ක්‍රියාකරන බලය DB දිගේ අක්ෂර අනුපිළිවෙලින් දැක්වෙන දිශා අතට ක්‍රියා කරන එකම විශාලත්වයක් සහිත බලයක් මගින් ප්‍රතිස්ථාපනය කෙරේ. පද්ධතිය සමතුලිතතාවේ පවත්වා ගැනීම සඳහා යෙදිය යුතු යුග්මයේ විශාලත්වය හා අත සොයන්න.

(b) එක එකක බර W වන AB හා BC ඒකකාර සමාන දඬු දෙකක්, B හි දී සුවල ලෙස සන්ධි කර ඇති අතර ABC කෝණය සෘජු කෝණයක් වන ආකාරයට ද, A හා C කෙළවරවල් තිරස් රළ තලයක් මත පිහිටන සේ ද සිරස් තලයක නිශ්චල ව ඇත. BC හි මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යයට සම්බන්ධ කරන ලද සැහැල්ලු අවිභන්‍ය තන්තුවක් අනුක්‍රමයෙන් වැඩි වන P බලයකින් AC ට සමාන්තර දිශාවේ අදිනු ලැබෙයි. P බලය $2W$ ට අඩුවන විට පද්ධතිය සමතුලිතතාවේ පවතී නම්, A හා C හි දී, අභිලම්බ ප්‍රතික්‍රියාවට සර්ඡණයෙහි අනුපාත, සොයන්න.

15. (a) $ABCDE$ පංචාස්‍රයක් සෑදෙන ආකාරයට එක එකක බර W වන සමාන ඒකකාර දඬු පහක් සුවල ලෙස සන්ධි කර ඇත. තිරස් සෘජු කම්බියක් මත වලනය වීමට හැකිවන පරිදි B හා E සන්ධි කුඩා සුමට සැහැල්ලු මුදු මගින් සංරෝධනය කර ඇති අතර, AB හා AE එක එකක් තිරසට α කෝණයකින් ආනත ද, BC හා DE එක එකක් තිරසට β කෝණයකින් ආනත ද, BC, CD, DE දඬු A ට පහලින් ද වන ආකාරයට දඬු සිරස් තලයක සමතුලිතතාවෙන් එල්ලෙමින් තිබෙයි. B හා E හි දී සමාන හා ප්‍රතිවිරුද්ධ බල යෙදේ නම්, එක් එක් බලයේ විශාලත්වය

$$\frac{1}{2}W(\cos\alpha \sin\beta - 2\cos\beta \sin\alpha)\csc\alpha \sec\beta$$
 බව පෙන්වන්න.

(b) OA, OB, OC, AB හා BC සැහැල්ලු දඬු පහක්, රූපයේ දැක්වෙන පරිදි රාමුකට්ටුවක් සෑදෙන ආකාරයට, ඒවායේ කෙළවරවලදී සුමට ලෙස සන්ධි කර ඇත ; මෙහි $OC = OB = BC$ ද, OA යන්න OC ට ලම්බ ද, OB යන්න BC ට ලම්බ ද වේ. රාමුකට්ටුව O හි දී සුමට ලෙස අසවු කර ඇති අතර C හි දී නිව්ටන 15 ක බරක් දරයි. OC තිරස් වන පරිදි A හි නිව්ටන P තිරස් බලයක් මගින් රාමුකට්ටුව සිරස් තලයක තබා ඇත.



- (i) P හි අගය සොයන්න.
- (ii) O හි ප්‍රතික්‍රියාවේ විශාලත්වය හා දිශාව සොයන්න.
- (iii) බෝ අංකනය යෙදීමෙන්, රාමුකට්ටුව සඳහා ප්‍රත්‍යාබල රූපසටහනක් ඇඳ, ඒ නයින් ආතති හා තෙරපුම් වෙන් කොට දක්වමින් දඬු සියල්ලෙහි ප්‍රත්‍යාබල සොයන්න.

16. කේන්ද්‍රයෙහි α කෝණයක් ආපාතනය කරන අරය a වන වෘත්තයක කේන්ද්‍රික බණ්ඩයක ආකාරයේ වූ ඒකාකාර ආස්තරයක ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය, එහි සමමිති අක්ෂය මත කේන්ද්‍රයේ සිට $\frac{4a \sin \frac{\alpha}{2}}{3\alpha}$ දුරකින් පිහිටන බව පෙන්වන්න.

පැත්තක දිග a හා $\angle BOE = \frac{\pi}{3}$ වන $ABOE$ නම් රොම්බසයකින්,

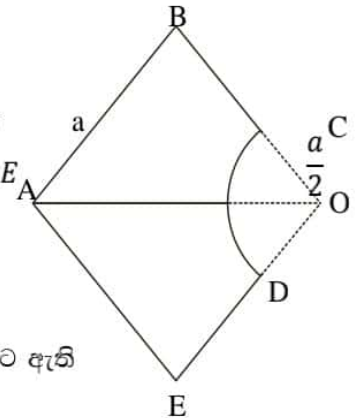
කේන්ද්‍රය O හා අරය $\frac{a}{2}$ වන වෘත්තයක කේන්ද්‍රික බණ්ඩයක ආකාරයේ

වූ OCD කොටසක් රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට ඉවත් කර $ABCDE$ ඒකකාර ආසතරයක් සාදා ඇත. සාදා ගන්නා ලද අස්තරයේ ස්කන්ධ

කේන්ද්‍රය වන G , එහි සමමිති අක්ෂය මත A සිට $\left(\frac{19-\sqrt{3}\pi}{12\sqrt{3}-\pi}\right)a$

දුරකින් පිහිටන බව පෙන්වන්න.

එක් කෙළවරක් සිවිලමකට හා අනෙක් කෙළවර B ලක්ෂ්‍යයට සවිකොට ඇති සැහැල්ලු අවිතනය තන්තුවක් මගින් ආස්තරය සිරස් තලයක නිදහසේ එල්ලා තැබෙයි.



BE යටි අත් සිරස සමග θ කෝණයක් සාදයි නම් $\tan\theta$ සොයන්න.

ආස්තරයේ තලයේ P නම් තිරස් බලයක් A හිදී යෙදීමෙන් AG තිරස් වන ආකාරයට ආස්තරය සමතුලිතතාවේ තැබෙයි. P බලය හා තන්තුවේ ආතතිය, W හා θ ඇසුරෙන් සොයන්න.; මෙහි W යනු ආස්තරයේ බර වෙයි.

17. (a) A හා B යනු Ω නියැදි අවකාශයක සිද්ධි දෙකක් යැයි ගනිමු.

පහත දැක්වෙන දෑ එක එකකින් අදහස් කරන්නේ කවරක් දැයි අර්ථ දක්වන්න.

- (i) A හා B යනු අන්‍යෝන්‍ය වශයෙන් බහිෂ්කාර සිද්ධි වේ.
- (ii) A හා B යනු නිරවශේෂ සිද්ධි වේ.
- (iii) A දී ඇති විට B හි අසම්භාව්‍ය සම්භාවිතාව.

(b) A_1 හා A_2 යනු Ω හි අන්‍යෝන්‍ය වශයෙන් බහිෂ්කාර හා නිරවශේෂ සිද්ධි දෙකක් යැයි ගනිමු.

C යනු Ω හි ඕනෑම සිද්ධියක් යැයි ගනිමු.

(i) $P(C) = P(A_1)P(C|A_1) + P(A_2)P(C|A_2)$,

(ii) $P(A_1|C) = \frac{P(A_1)P(C|A_1)}{P(A_1)P(C|A_1) + P(A_2)P(C|A_2)}$, බව සාධනය කරන්න.

(c) සමූහිත සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියේ මධ්‍යන්‍යය හා සම්මත අපගමනය සොයන්න.

ස්කන්ධ පරාසය	උග්‍රත් ගණන
65 - 75	3
75 - 85	18
85 - 95	20
95 - 105	14
105 - 115	7

22 A/L අපි [papers group]