සියලු ම හිමිකම් ඇවිරිණි/ முழுப் பதிப்புரிமையுடையது/ All Rights Reserved

මධ්‍යම පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
மத்திய மாகாண கல்வித் திணைக்களம்
DEPARTMENT OF EDUCATION - CENTRAL PROVINCE

අ.පො.ස. (උ.පෙළ) පෙරහුරු පරීක්ෂණය - 2026

සංයුක්ත ගණිතය II	10	S	II	13 ශ්‍රේණිය

B කොටස

- **ප්‍රශ්න පහකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.**

(මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රයෙහි g මගින් ගුරුත්වජ ත්වරණය දැක්වෙයි.)

11.(a) f ඒකාකාර මන්දනයෙන් ගමන් කරන Q දුම්රියක් A දුම්රිය ස්ථානය u ප්‍රවේගයෙන් පසුකර එම f මන්දනයෙන්ම ගමන් කර C දුම්රිය ස්ථානයේදී නිශ්චල වේ. C දුම්රිය ස්ථානයේ Q දුම්රිය t_0 කාලයක් නවතා තබයි. ඉන්පසු නැවත එය $w(<u)$ ප්‍රවේගයක් ලැබෙන තෙක් f ත්වරණයෙන් ගමන්කර, එම ප්‍රවේගය ලබා ගත් ක්ෂණයෙන් ම f මන්දනයෙන් ගොස් B දුම්රිය ස්ථානයේදී නිශ්චල වේ.

Q දුම්රිය A දුම්රිය ස්ථානය පසුකරන මොහොතේ දී ම P නම් දුම්රියක් නිශ්චලතාවයෙන් A දුම්රිය ස්ථානයෙන් ගමන් ආරම්භ කරයි. P හා Q හි ගමන් මාර්ග එකිනෙකට සමාන්තර වේ. ආරම්භයේ දී P දුම්රිය f ත්වරණයෙන් ගමන් කර $v\left(w<v<\frac{u}{2}\right)$ ප්‍රවේගයක් ලබාගෙන එම ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් යම් කාලයක් ගමන් කරයි. P හා Q හි ප්‍රවේග සමාන වන මොහොතේ නැවත P දුම්රිය f ත්වරණයෙන් ගොස් ක්ෂණිකව f මන්දනයක් යොදනු ලබන්නේ, ඉහත Q දුම්රිය සමගම එකවර B දුම්රිය ස්ථානයේ දී නිශ්චල වන ලෙසය.

ඉහත දුම්රිය දෙකෙහිම චලිත සඳහා ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්තාර එකම සටහනක අඳින්න.
$v=\frac{u}{3}$ හා $w=\frac{u}{4}$ යැයි ගනිමු. ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්තාර භාවිතයෙන්,

i) AB දුර $\frac{9u^2}{16f}$ බව ද,

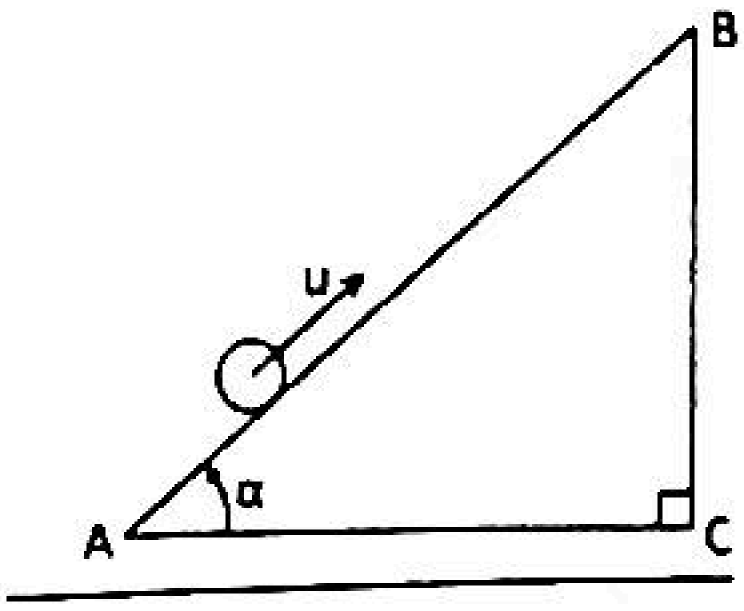
ii) P හි උපරිම ප්‍රවේගය $\frac{\sqrt{65}}{12}u$ බව ද,

පෙන්වන්න.

(b) A නම් ප්‍රහාරක යාත්‍රාවක් ඊසාන දිශාවට $u\ \mathrm{km\,h^{-1}}$ ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කරයි. B නම් සතුරු යාත්‍රාවක් $\sqrt{2}u\ \mathrm{km\,h^{-1}}$ ප්‍රවේගයෙන් බටහිර දිශාවට ගමන් කරයි. $t=0$ මොහොතේ දී, A ට නැගෙනහිරින් උතුරට වූ β දිශාවක a km දුරින් B යාත්‍රාව පිහිටයි; මෙහි $\beta=\sin^{-1}\left(\frac{3}{5}\right)$ වේ. A ට සාපේක්ෂව B හි ප්‍රවේගය $\sqrt{5}u\ \mathrm{km\,h^{-1}}$ බව පෙන්වා එහි දිශාව ලකුණු කරන්න.

A හා B අතර කෙටිම දුර $\frac{a}{\sqrt{10}}$ km බව පෙන්වන්න. A හි තුවක්කුවල ප්‍රහාරක පරාසය $\frac{a}{\sqrt{5}}$ km නම් B අනතුරේ පවතින කාලය $\frac{\sqrt{2}a}{5u}$ h බව ද පෙන්වන්න.

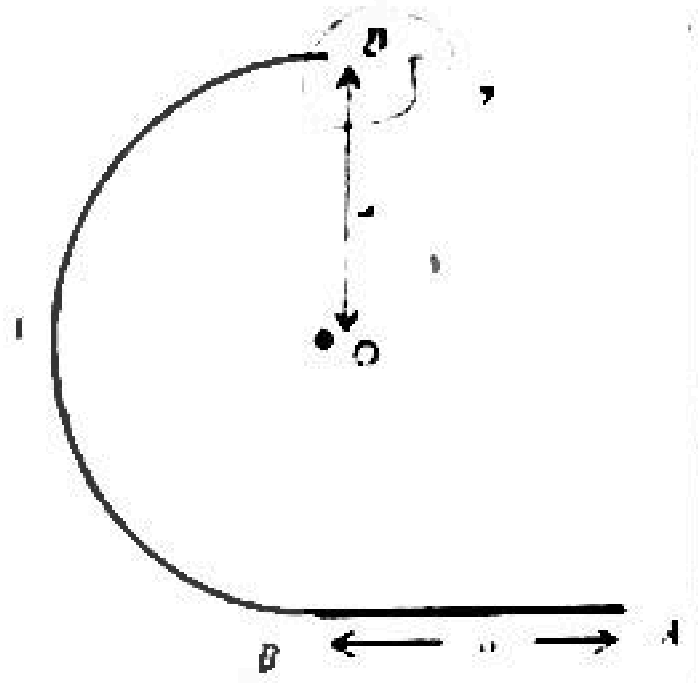
12. (a). ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය හරහා ගමන් කරන සිරස් ABC හරස්කඩ සහිත, ස්කන්ධය M වූ සුමට ඒකාකාර කුඤ්ඤය රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට සුමට තිරස් ගෙබිම මත AC අඩංගු මුහුණත ස්පර්ශ වන පරිදි තබා ඇත. ස්කන්ධය m වූ P අංශුවක් A හි තබා එයට $\overrightarrow{AB}$ දිගේ u ප්‍රවේගයක් දෙනු ලැබේ.



මෙහි $B\hat{A}C=\alpha$ හා $u^2 = 2ag$ වේ. කුඤ්ඤයට සාපේක්ෂව P හි ත්වරණය සොයන්න.

$AB=\frac{a}{2}, M=m$ හා $\alpha=\frac{\pi}{6}$ නම්, කුඤ්ඤයට සාපේක්ෂව B හි දී P අංශුව $\sqrt{\frac{6ag}{5}}$ ප්‍රවේගයක් ලබා ගන්නා බව පෙන්වන්න.

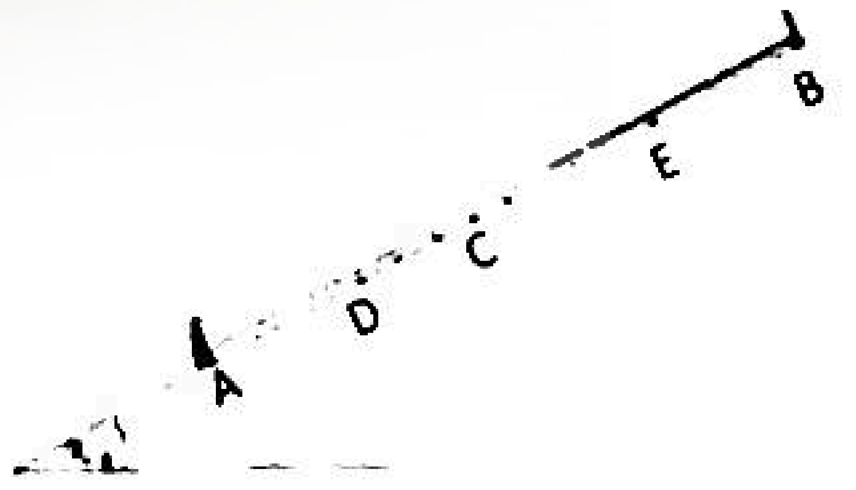
(b). රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි $ABCD$ තුනී ඒකාකාර කම්බියක් සිරස් තලයක සවි කර ඇත. තිරස්ව පිහිටන AB කොටස රළු වන අතර දිග a වේ. අරය a වන අර්ධ වෘත්තාකාර BCD කොටස සුමට වේ. ස්කන්ධය m වූ කුඩා සුමට P පබළුවක් A හි තබා තිරස්ව $u=\frac{\sqrt{21ag}}{2}$ ප්‍රවේගයක් දුන්විට එය කම්බිය දිගේ චලිතය ආරම්භ කරයි. පබළුවෙහි, A සිට B දක්වා චලිතය තුළ පබළුව මත කම්බිය මගින් ඇති කරන ඝර්ෂණ බලයේ විශාලත්වය $\frac{1}{2}mg$ බව දී ඇත.



P පබළුව, B සිට D දක්වා චලිතයේ දී OB සමග θ කෝණයක් ($0 \le \theta \le \pi$) සාදන විට එහි වේගය v යන්න. $v^2=u^2-3ag+2ag\cos\theta$ මගින් දෙනු ලබන බව පෙන්වන්න.
එම මොහොතේ දී කම්බිය මගින් පබළුව මත ඇති කරන ප්‍රතික්‍රියාව සොයන්න. පබළුව D හි දී කම්බිය හැරයන මොහොතේ දී ප්‍රවේගය w නම්, $w^2=u^2-5ag$ බව පෙන්වන්න. තව ද පබළුව ගුරුත්වය යටතේ සිදුකරන චලිතයේ දී එය නැවත A ලක්ෂ්‍යය හරහා යන බව පෙන්වන්න.

13. ස්වභාවික දිග $2a$ හා ප්‍රත්‍යාස්ථතා මාපාංකය k වූ ප්‍රත්‍යාස්ථ තන්තුවක මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යයේ ස්කන්ධය m වූ P අංශුවක් ගැට ගසා ඇත. තිරසට $\frac{\pi}{6}$ කෝණයකින් ආනත සුමට අචල තලයක උපරිම බෑවුම් රේඛාව මත එකිනෙකට $4a$ දුරකින් වූ අචල A හා B ලක්ෂ්‍ය දෙකකට තන්තුවේ දෙකෙළවර ඇඳා ඇති අතර $AC=\frac{7}{4}a$ වන C ලක්ෂ්‍යයේ දී අංශුව සමතුලිතව ඇත. k හි අගය සොයන්න.

දැන් A, D, E, B ඒක රේඛීයව, $AD = a$ හා $AE = 3a$ වන ලෙස P අංශුව E තෙක් ඇද නිශ්චලතාවයෙන් මුදා හරිනු ලැබේ. E සිට D තෙක් P අංශුවේ චලිතය සඳහා සමීකරණය,
$\ddot{x}+\frac{2g}{a}\left(x+\frac{a}{4}\right)=0$ මගින් දෙනු ලබන බව පෙන්වන්න; මෙහි $AP = 2a + x$ වේ. P හි සරල අනුවර්තී චලිතයෙහි කේන්ද්‍රය, විස්තාරය හා D ලක්ෂ්‍යයේ දී P අංශුවේ ප්‍රවේගය සොයන්න.
P අංශුව D වෙත ළඟාවන විට, අංශුවට ආවේගයක් දෙනු ලබන්නේ ඒ මොහොතේ ප්‍රවේගය (ආවේගය දුන් පසු) $\overrightarrow{DA}$ දිශාවට $2\sqrt{ag}$ වන ලෙස ය. පසු චලිතයේ දී අංශුව ක්ෂණික නිශ්චලතාවයට පත්වන තෙක් $\ddot{y}+\frac{g}{a}\left(y-\frac{a}{2}\right)=0$ සමීකරණය තෘප්ත කරන බව පෙන්වන්න; මෙහි $EP = y$ වේ.



තව ද, E වලින් චලිතය පටන්ගන්නා P අංශුව ක්ෂණික නිශ්චලතාවයට පත්වීමට ගන්නා කාලය $\sqrt{\frac{a}{2g}}\left\{\pi+\left(\sqrt{2}-1\right)\cos^{-1}\left(\frac{3}{5}\right)\right\}$ බව පෙන්වන්න.

14. (a). O මූලයක් අනුබද්ධයෙන් ABC ත්‍රිකෝණයේ A, B හා C ශීර්ෂ වල පිහිටුම් දෛශික පිළිවෙළින් $\underline{a}, \underline{b}$ හා $\underline{c}$ වේ. AC රේඛාව මත E ලක්ෂ්‍යය පිහිටා ඇත්තේ $AE : EC = 2 : 3$ හා CB රේඛාව මත D ලක්ෂ්‍යය පිහිටා ඇත්තේ $CD : DB = 5 : 1$ වන පරිදිය.

(i) $\overrightarrow{AD} = -\underline{a} + \frac{5}{6}\underline{b} + \frac{1}{6}\underline{c}$ බව හා (ii) $\overrightarrow{BE} = \frac{3}{5}\underline{a} - \underline{b} + \frac{2}{5}\underline{c}$ බව පෙන්වන්න.

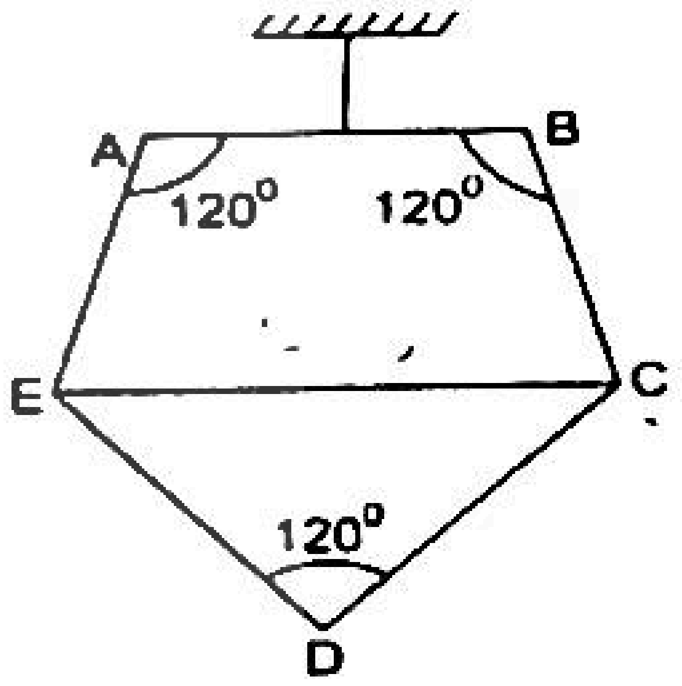
AD රේඛාව හා BE රේඛාව P හි දී ඡේදනය වන්නේ නම්, P හි පිහිටුම් දෛශිකය $\underline{a}, \underline{b}$ හා $\underline{c}$ ඇසුරින් සොයන්න. තව ද $BP : PE$ අනුපාතය ද සොයන්න.

(b). $ABCDEF$ යනු පැත්තක දිග a m වූ සවිධි ෂඩස්‍රයකි. විශාලත්වය නිව්ටන $\lambda P, P, \mu P, 2P, P$ හා $2\sqrt{3}P$ වූ බල පිළිවෙළින් $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{BC}, \overrightarrow{DC}, \overrightarrow{EF}, \overrightarrow{FA}$ හා $\overrightarrow{EA}$ දිගේ අකුරුවල අනුපිළිවෙළින් දැක්වෙන දිශාවලට ක්‍රියා කරයි. බල පද්ධතියේ සම්ප්‍රයුක්ත බලයේ විශාලත්වය $10P$ N ද එහි දිශාව FAට සමාන්තරව F සිට A අතට වූ දිශාවට බව ද දී ඇත. λ හි හා μ හි අගයන් සොයන්න.

සම්ප්‍රයුක්ත බලයේ ක්‍රියා රේඛාව දික්කරන ලද BA හමුවන ලක්ෂ්‍යයට A හි සිට ඇති දුර ද සොයන්න.

දැන්, මෙම බල පද්ධතියට විශාලත්වය G N m වූ යුග්මයක් හා විශාලත්වය නිව්ටන P හා Q වූ අතිරේක බල දෙකක් BF හා BD දිගේ අකුරු වලින් දැක්වෙන දිශාවලට එකතු කරනු ලැබේ. නව බල පද්ධතිය සමතුලිතව පවතී නම්, P හි හා Q හි අගයන් සොයන්න. තව ද G හි විශාලත්වය හා අභිදිශාව ද සොයන්න.

15. (a). කෙළවර වල දී නිදහස් ලෙස සන්ධි කළ ඒකක දිගක බර w වන, ඒකාකාර දඬු 5 කින් සමන්විත $ABCDE$ පංචාස්‍රයක ආකාරයේ රාමුව රූපයේ දැක්වේ. මෙහි $AE = BC = 2a$, $ED = CD = 2b$, හා $2a < \sqrt{3}\,b$ වේ.

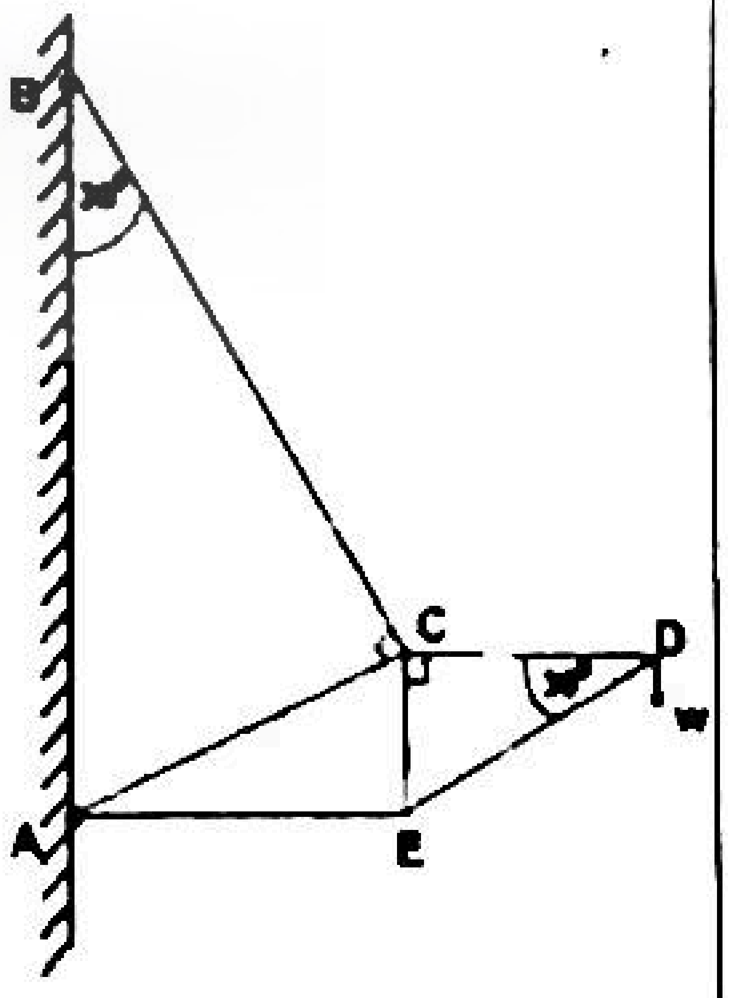


AB හි මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යයෙන් රාමුව එල්වා සමතුලිතව පවත්වා ගනු ලබන්නේ C හා E ලක්ෂ්‍ය යා කරන දිග $2\sqrt{3}b$ වන සැහැල්ලු දණ්ඩක් මගිනි. මෙම පිහිටීමේ දී $E\hat{A}B = A\hat{B}C = E\hat{D}C = 120°$ වේ.

D සන්ධියේ ප්‍රතික්‍රියාවෙහි විශාලත්වය $\sqrt{3}bw$ බව පෙන්වා CE සැහැල්ලු දණ්ඩේ තෙරපුම සොයන්න.

(b) රූපයේ දැක්වෙන රාමු සැකිල්ල සාදා ඇත්තේ, අන්තවලදී සුමට ලෙස සන්ධි කළ AC, BC, CD, DE, CE හා AE සැහැල්ලු දඬු හයකිනි.

$A\hat{B}C = C\hat{D}E = \pi/6$ හා $B\hat{C}A = E\hat{C}D = \pi/2$ බව දී ඇත.



W භාරයක් D සන්ධියෙන් එල්ලා රාමු සැකිල්ල සිරස් තලයක සමතුලිතතාවයේ තබා ඇත්තේ A හා B සිරස් බිත්තියකට සුමටව සන්ධි කර CD හා AE තිරස්ව පිහිටන පරිදි ය.

බෝ අංකනය යොදා ගනිමින් රාමු සැකිල්ල සඳහා ප්‍රත්‍යාබල රූප සටහනක් අඳින්න.

ඒ නයින්, ආතති ද තෙරපුම් ද යන්න ප්‍රකාශ කරමින් සියලු ම දඬු වල ප්‍රත්‍යාබල සොයන්න.

එම ප්‍රත්‍යාබල රූප සටහන ඇසුරෙන් A හා B හි දී ප්‍රතික්‍රියාවල විශාලත්වය හා දිශාව නිර්ණය කරන්න.

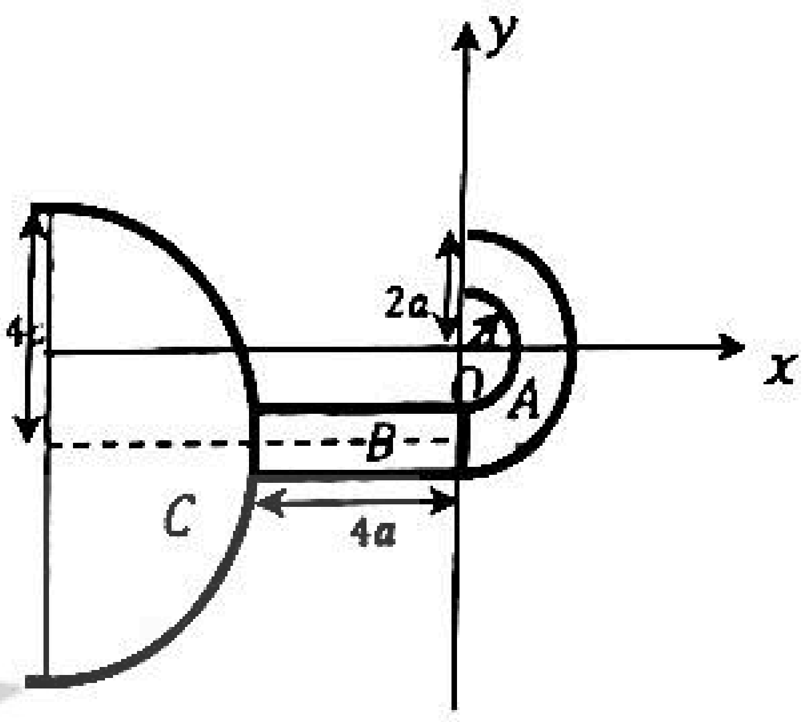
16. අභ්‍යන්තර අරය r ද බාහිර අරය R ද වූ ඒකාකාර ඝන අර්ධ ගෝලාකාර කවචයක ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය එහි කේන්ද්‍රයේ සිට $\dfrac{3R^4 - r^4}{8R^3 - r^3}$ දුරකින් පිහිටන බව පෙන්වන්න.

එනයින්,

(i). අරය R වන ඒකාකාර ඝන අර්ධ ගෝලයක ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය එහි කේන්ද්‍රයේ සිට සොයන්න.

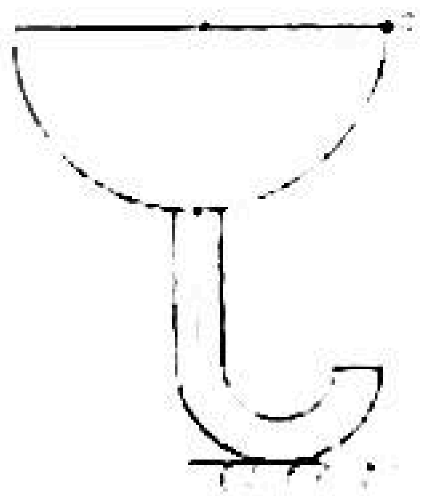
(ii) අරය R වන ඒකාකාර කුහර අර්ධ ගෝලයක ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය එහි කේන්ද්‍රයේ සිට සොයන්න.

අරය $2a$ හා කේන්ද්‍රය O වූ ඝන අර්ධ ගෝලයකින් අරය a හා කේන්ද්‍රය O වූ අර්ධ ගෝලාකාර කොටසක් හාරා ඉවත් කරනු ලැබේ. ඉතිරිවන A කොටසෙහි ස්කන්ධ කේන්ද්‍රයට O සිට දුර $\dfrac{45}{56}a$ බව පෙන්වන්න.



රූපයේ පරිදි අරය $\dfrac{a}{2}$ ද දිග $4a$ ද වූ ඒකාකාර ඝන සිලින්ඩරාකාර B කොටසේ එක් කෙළවරක් A කොටසට ද, එම සිලින්ඩරයේ අනෙක් කෙළවර අරය $4a$ වූ C ඝන අර්ධ ගෝලයකට ද සම්බන්ධ කර ඇත.

A හා B කොටස් සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ ඝනත්වය σ වන අතර C කොටස සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ ඝනත්වය $\dfrac{\sigma}{24}$ වේ. මූල ලක්ෂ්‍යය O වන පරිදි OXY අක්ෂ පද්ධතිය මත මෙම සංයුක්ත වස්තුව, රූප සටහනේ පරිදි තබා ඇත. මෙම සංයුක්ත වස්තුවේ ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය $G \equiv (\overline{X}, \overline{Y})$ නම්, $\overline{X} = -\dfrac{25}{28}a$ ද $\overline{Y} = -\dfrac{17}{42}a$ ද වන බව පෙන්වන්න.



රූපයේ පරිදි සිලින්ඩරය සිරස් වන සේ ඉහත වස්තුව තිරස් පොළොවක් මත සමතුලිතව තබා ගැනීමට එහි D කෙළවරේ එල්විය යුතු M ස්කන්ධය සොයන්න.

17. (a) උදෑසනම වෛද්‍ය මධ්‍යස්ථානයකට දුරකථනයෙන් අමතන රෝගීන්ගෙන් 70% කට උදෑසනම වෛද්‍යවරයෙකු හමුවීමට අවස්ථාව ලැබේ. අනෙක් රෝගීන්ගෙන් 60% කට සවස ද ඉතිරි 40% ට රාත්‍රියේ ද වෛද්‍යවරයෙකු හමුවීමට අවස්ථාව ලැබේ. ඕනෑම රෝගියෙකු තමාට ලබා දුන් නියමිත අවස්ථාවේ දී වෛද්‍ය මධ්‍යස්ථානයට පැමිණිය යුතු ය. උදෑසනම වෛද්‍යවරයෙකු හමුවීමට හා සවස වෛද්‍යවරයෙකු හමුවීමට රෝගියෙකු ඇත්ත වශයෙන්ම පැමිණීමේ සම්භාවිතා පිළිවෙළින් 0.7 ක් හා 0.6 ක් බව කලින් දත්තවලින් දනී. රාත්‍රියේ වෛද්‍යවරයෙකු හමුවීමට රෝගියෙකු ඇත්ත වශයෙන්ම පැමිණීමේ සම්භාවිතාව 0.3 කි.

(i) මෙසේ ඇමතුමක් ලබාගත් රෝගියෙකු වෛද්‍යවරයෙකු හමුවීමට ඇත්ත වශයෙන්ම පැමිණීමේ සම්භාවිතාව සොයන්න.

(ii) වෛද්‍යවරයෙකු හමුවීමට රෝගියෙකු පැමිණෙන්නේ නම්, ඔහු දුරකථනයෙන් ඇමතුමක් ලබාගත් දින උදෑසනම හෝ සවස වෛද්‍යවරයෙකු හමුවීමට අවස්ථාව ලැබුණු රෝගියෙකු වීමේ සම්භාවිතාව සොයන්න.

(b) $\{x_1, x_2, \ldots, x_n\}$ හා $\{y_1, y_2, \ldots, y_m\}$ දත්ත කුලක දෙකෙහි මධ්‍යන්‍යය පිළිවෙළින් $\bar{x}$ හා $\bar{y}$ වන අතර දත්ත කුලක දෙකටම එකම σ සම්මත අපගමනයක් පවතී.

$\{x_1, x_2, \ldots, x_n, y_1, y_2, \ldots, y_m\}$ සංයුක්ත දත්ත කුලකයේ මධ්‍යන්‍ය $\mu = \dfrac{n\bar{x} + m\bar{y}}{n+m}$ බව ද විචලතාවය

$\dfrac{(m+n)\sigma^2 + n(\mu - \bar{x})^2 + m(\mu - \bar{y})^2}{m+n}$ බව ද පෙන්වන්න.

නගරයක උෂ්ණත්වය පළමු දින 60 සඳහා වාර්තාගත කරන ලදී. එම දත්ත පහත වගුවේ දක්වා ඇත.

උෂ්ණත්වය ^0C	දින ගණන
24-26	9
26-28	13
28-30	21
30-32	9
32-34	8

(i). ඉහත දී ඇති ව්‍යාප්තියේ මධ්‍යන්‍යය හා විචලතාව නිමානය කරන්න.

(ii). ඊළඟ දින 40 සඳහා උෂ්ණත්වයේ මධ්‍යන්‍යය 28°C හා විචලතාවය ඉහත ව්‍යාප්තියේ විචලතාවයම විය. පළමු දින 100 ඇතුළත උෂ්ණත්වයේ මධ්‍යන්‍යය හා විචලතාවය නිමානය කරන්න.

***