



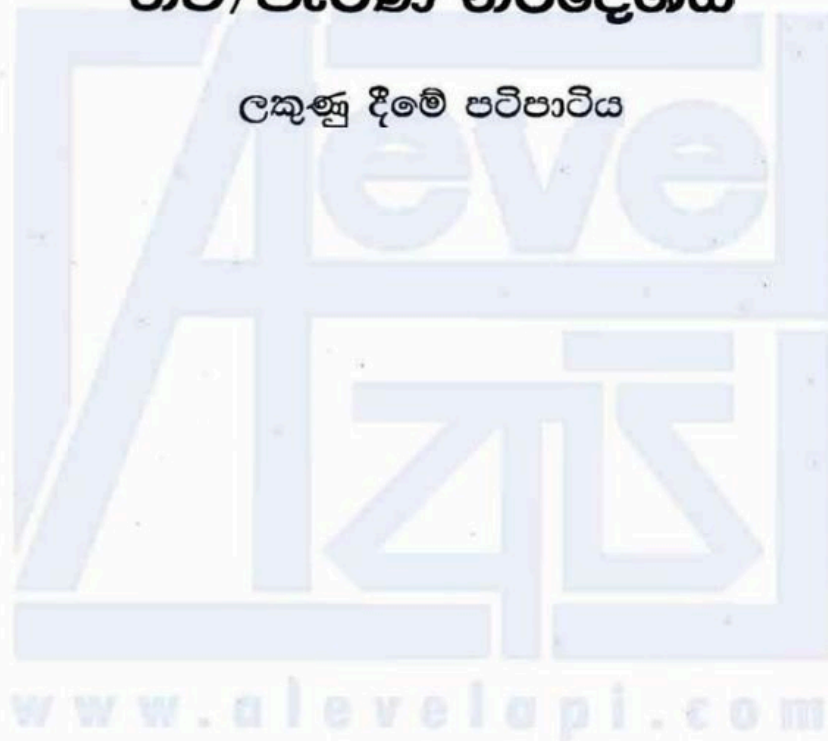
NEW/OLD

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව
අ.පො.ස. (උ.පෙළ) විභාගය - 2020

10 - සංයුක්ත ගණිතය II

නව/පැරණි නිර්දේශය

ලකුණු දීමේ පටිපාටිය



මෙය උත්තරපත්‍ර පරීක්ෂකවරුන්ගේ ප්‍රයෝජනය සඳහා සකස් කෙරිණි.
ප්‍රධාන/ සහකාර පරීක්ෂක රැස්වීමේ දී ඉදිරිපත්වන අදහස් අනුව මෙහි වෙනස්කම් කරනු ලැබේ.

අවසන් සංශෝධන ඇතුළත් කළ යුතුව ඇත.

අ.පො.ස.(උ.පෙළ) විභාගය - 2020

10 - සංයුක්ත ගණිතය II

(නව/පැරණි නිර්දේශ)

ලකුණු බෙදියාම

II පත්‍රය

A කොටස : $10 \times 25 = 250$

B කොටස : $05 \times 150 = 750$

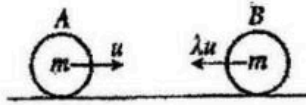
එකතුව $= 1000 / 10$

II පත්‍රය අවසාන ලකුණ $= 100$

අව නිර්දේශය

www.alevelapi.com

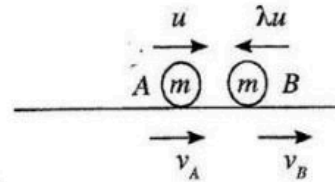
1. එක එකෙහි ස්කන්ධය m වූ A හා B අංශු දෙකක් සුමට තිරස් ගෙඩිමත් මත එකම සරල රේඛාවේ එහෙත් ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවලට චලනය වෙමින් සරල ලෙස ගැටේ. ගැටුමට මොහොතකට පෙර A හි හා B හි ප්‍රවේග පිළිවෙළින් u හා λu වේ. A හා B අතර ප්‍රත්‍යාගති සංගුණකය $\frac{1}{2}$ වේ. ගැටුමට මොහොතකට පසු A හි ප්‍රවේගය සොයා $\lambda > \frac{1}{3}$ නම්, A හි චලිත දිශාව ප්‍රතිවිරුද්ධ වන බව පෙන්වන්න.



A හා B සඳහා $I = \Delta(mv)$, $\rightarrow$ යෙදීමෙන් :

$$(mv_A + mv_B) - (mu - m\lambda u) = 0.$$

$$\therefore v_A + v_B = (1 - \lambda)u \quad \text{--- (1) (10) (5) + (5)}$$



නිව්ටන්ගේ පරීක්ෂණාත්මක නියමයෙන් :

$$v_B - v_A = \frac{1}{2}(u + \lambda u) \quad \text{--- (2) (5)}$$

$$\text{(1) - (2)} : 2v_A = u - \lambda u - \frac{1}{2}u - \frac{\lambda}{2}u$$

$$v_A = \frac{1}{4}(1 - 3\lambda)u \quad \text{(5)}$$

$$\lambda > \frac{1}{3}, \text{ නම් එවිට } v_A < 0. \quad \text{(5)}$$

$\therefore A$ හි චලිත දිශාව ප්‍රතිවිරුද්ධ වේ.

25

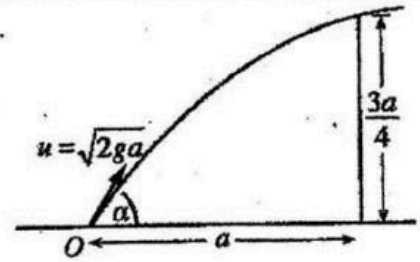
$$\text{(1) + (2)} : 2v_B = \frac{3}{2}u - \frac{\lambda u}{2} = \frac{u}{2}(3 - \lambda) \Rightarrow v_B = \frac{u}{4}(3 - \lambda)$$

$$\begin{aligned} \text{(1) ට} : v_A &= (1 - \lambda)u - v_B \\ &= u - \lambda u - \frac{3u}{4} + \frac{\lambda u}{4} \\ &= \frac{u}{4} - \frac{3\lambda u}{4} \\ &= \frac{u}{4}(1 - 3\lambda) \end{aligned}$$

2. අංශුවක් තිරස් ගෙයෙහි මත වූ O ලක්ෂ්‍යයක සිට $u = \sqrt{2ga}$ ආරම්භක ප්‍රවේගයකින් හා තිරතව α ($0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$) කෝණයකින් ප්‍රක්ෂේප කරනු ලැබේ. අංශුව, O සිට a තිරස් දුරකින් පිහිටි C හි $\frac{3a}{4}$ වූ සිරස් චිත්තිකතාව යාන්ත්‍රණයෙන් ඉහළින් යයි.

$\sec^2 \alpha - 4 \tan \alpha + 3 = 0$ බව පෙන්වන්න.

එ නම්, $\alpha = \tan^{-1}(2)$ බව පෙන්වන්න.



O සිට A දක්වා ගතවූ කාලය t යැයි ගනිමු.

$$S = ut + \frac{1}{2} at^2 \text{ යෙදීමෙන්,}$$

$$\rightarrow a = u \cos \alpha t \quad \text{--- (1) (5)}$$

$$\uparrow \frac{3a}{4} = u \sin \alpha t - \frac{1}{2} g t^2 \quad \text{--- (2) (5)}$$

$$\text{(1)} \Rightarrow t = \frac{a}{u \cos \alpha}$$

$$\text{දැන්, (2)} \Rightarrow \frac{3a}{4} = a \tan \alpha - \frac{1}{2} g \frac{a^2}{2 g a \cos^2 \alpha} \quad \text{(5)}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{4} = \tan \alpha - \frac{1}{4} \sec^2 \alpha$$

$$\Rightarrow \sec^2 \alpha - 4 \tan \alpha + 3 = 0 \quad \text{(5)}$$

$$\Rightarrow (1 + \tan^2 \alpha) - 4 \tan \alpha + 3 = 0$$

$$\Rightarrow \tan^2 \alpha - 4 \tan \alpha + 4 = 0$$

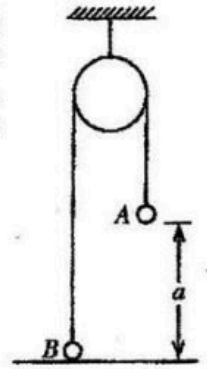
$$\Rightarrow (\tan \alpha - 2)^2 = 0$$

$$\therefore \tan \alpha = 2 \quad \text{(5)}$$

$$\therefore \alpha = \tan^{-1}(2).$$

3. එක එකෙහි ස්කන්ධය m වූ A හා B අංශු දෙකක්, අවම ප්‍රමාණයකින් ඔකිත් යන සැහැල්ලු අවිකතා තත්ත්වයක දෙකෙළවරට ඇදා, රූපයේ දැක්වෙන පරිදි A අංශුව තිරස් ගෙඩිමක සිට a උසකින් ඇතිව B අංශුව ගෙඩිම ස්පර්ශ කරමින් ද සමතුලිතතාවයේ පිහිටා ඇත. දැන්, A අංශුවට පිරස්ව පහළට mu ආවේගයක් දෙනු ලැබේ. ආවේගයෙන් මොහොතකට පසු A අංශුවේ ප්‍රවේගය සොයන්න.

A ට ගෙබිම වෙත ප්‍රභා විමට ගතවන කාලය ලියා දක්වන්න.



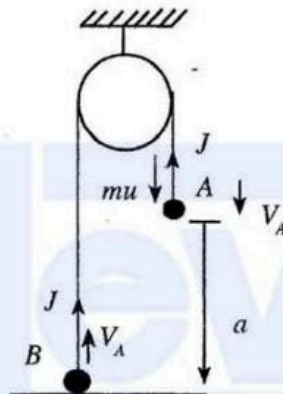
$$\underline{I} = \Delta (m \underline{v}) \text{ යෙදීමෙන්,}$$

$$\textcircled{A} \quad \downarrow \quad mu - J = mV_A \quad \textcircled{5}$$

$$\textcircled{B} \uparrow \quad J = mV_A \quad \textcircled{5}$$

$$\therefore V_A = \frac{u}{2} \quad (5)$$

$$T = \frac{a}{V_A} = \frac{2a}{u} \quad (5)$$



အကဲခတ် အငြိမ်း
 သက်တမ်း
 အရ ကန့်သတ်

ကန့်သတ်
 $V_A \uparrow$
 $V_A \downarrow$ ဇာတ်

အကဲခတ်

V_1, V_2 ලෙස දිශා කළුව
 $I = \Delta(\kappa v)$ 5 නොව
 $V_1 = V_2$ තත්ත්ව ලෙස 5mm

25

25

4. ස්කන්ධය 1500 kg වූ කාරයක්, විශාලත්වය 500 N වූ නියත ප්‍රතිරෝධයකට එරෙහිව පෘෂ්ඨ තිරස් මාර්ගයක ධාවනය වේ. කාරයේ එන්ජිම 50 kW ජවයකින් ක්‍රියාකරමින් කාරය 25 ms^{-1} වේගයෙන් ධාවනය වන විට එහි ත්වරණය සොයන්න.
- මෙම මොහොතේ දී කාරයේ එන්ජිම ක්‍රියා විරහිත කරනු ලැබේ. එන්ජිම ක්‍රියා විරහිත කළ මොහොතේ සිට තත්පර 50 කට පසු කාරයේ වේගය සොයන්න.

$$\rightarrow a \text{ ms}^{-2}$$

$$\rightarrow 25 \text{ ms}^{-1}$$



ජවය = 50 kW නිසා,

$$50 \times 10^3 = F \times 25 \quad (5)$$

$$\therefore F = 2000$$

$$F = ma \rightarrow \text{යෙදීමෙන්}$$

$$F - 500 = 1500 a. \quad (5)$$

$$\therefore a = 1 \quad (5)$$

කාරයේ එන්ජිම නැවතුණු විට,



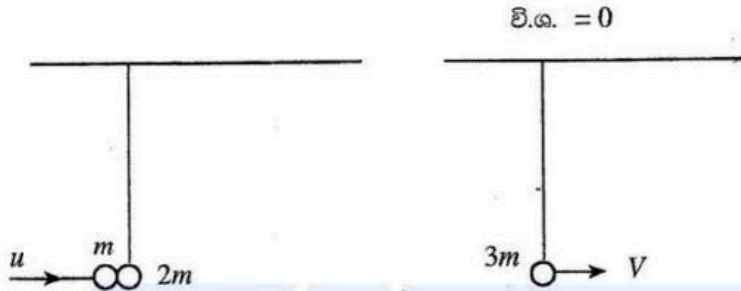
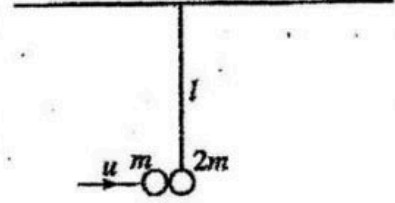
$$\therefore f = -\frac{1}{3}$$

$$v = u + at \rightarrow \text{යෙදීමෙන්}$$

$$v = 25 - \frac{1}{3} \times 50$$

$$v = \frac{25}{3} \text{ ms}^{-1} \quad (5)$$

5. දිග l වන සැහැල්ලු අවිකතා තන්තුවක් මගින් තිරස් සිවිලිමක තිදනකේ එල්ලා ඇති ස්කන්ධය $2m$ වූ P අංශුවක් සමතුලිතතාවයේ පවතී. u ප්‍රවේගයෙන් තිරස් දිශාවකින් චලනය වන ස්කන්ධය m වූ තවත් අංශුවක්, P අංශුව සමග ගැටී එයට හා වේ. ගැටුමට පසුව ද තන්තුව තදව පවතින අතර සංයුක්ත අංශුව සිවිලිමට යාන්තමින් ලඟා වේ. $u = \sqrt{18gl}$ බව පෙන්වන්න.



$$\underline{I} = \Delta (mv) \text{ යෙදීමෙන් : } m \text{ හා } 2m \rightarrow$$

$$0 = 3mV - mu \quad (5)$$

$$\therefore V = \frac{u}{3} \quad (5)$$

සංයුක්ත අංශුව සඳහා ශක්ති සංස්ථිති මූලධර්මය යෙදීමෙන්,

$$\frac{1}{2} (3m) V^2 - 3mgl = 0. \quad (10) \text{ එක් වරින් 5}$$

$$\therefore V^2 = 2gl$$

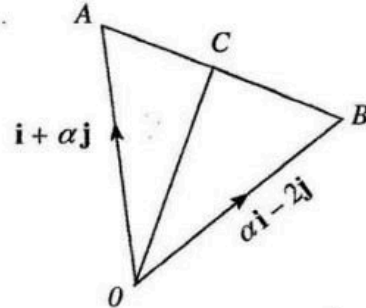
$$\therefore \frac{u^2}{9} = 2gl$$

$$\text{ඒ නසින්, } u = \sqrt{18gl} \quad (5)$$

25

6. $\alpha > 0$ හා සුදුසු රූප අංකනයෙන්, O අවල මූලයකට අනුබද්ධයෙන් A හා B ලක්ෂ්‍ය දෙකක පිහිටුම් දෛශික පිළිවෙළින් $i + \alpha j$ හා $\alpha i - 2j$ යැයි ගනිමු. C යනු $AC : CB = 1 : 2$ වන පරිදි AB මත වූ ලක්ෂ්‍යය යැයි ද ගනිමු. AB ට OC ලම්බ යැයි දී ඇත. α හි අගය සොයන්න.

$$\begin{aligned}\vec{AB} &= \vec{AO} + \vec{OB} \\ &= -(i + \alpha j) + (\alpha i - 2j) \quad (5) \\ &= (\alpha - 1)i - (\alpha + 2)j\end{aligned}$$



$$\begin{aligned}\vec{OC} &= \vec{OA} + \vec{AC} \\ &= \vec{OA} + \frac{1}{3}\vec{AB} \quad (5) \\ &= (i + \alpha j) + \frac{1}{3}[(\alpha - 1)i - (\alpha + 2)j] \quad (5) \\ &= \frac{1}{3}[(\alpha + 2)i + 2(\alpha - 1)j]\end{aligned}$$

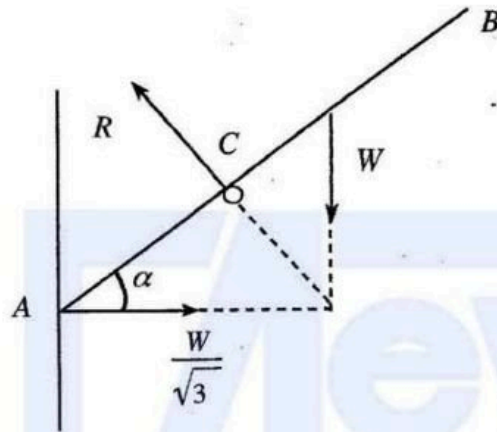
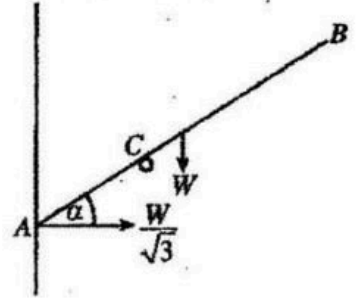
$$\begin{aligned}\vec{OC} \perp \vec{AB} &\Leftrightarrow \vec{OC} \cdot \vec{AB} = 0 \quad (5) \\ &\Leftrightarrow (\alpha - 1)(\alpha + 2) - 2(\alpha + 2)(\alpha - 1) = 0 \\ &\Leftrightarrow (\alpha - 1)(\alpha + 2) = 0 \\ &\Leftrightarrow \alpha = 1 \quad (5) \quad (\because \alpha > 0)\end{aligned}$$

25

www.alevelapi.com

7. දිග $2a$ හා බර W වූ ACB ඒකාකාර දණ්ඩක් රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි A කෙළවර සුමට සිරස් බිත්තියකට එරෙහි ව C හි තබා ඇති සුමට නාදාත්තක් මගින් සම්තුලිතතාවේ තබා ඇත. A හි දී බිත්තිය මගින් ඇති කරන ප්‍රතික්‍රියාව $\frac{W}{\sqrt{3}}$ බව දී ඇත. දණ්ඩ තිරස සමඟ සාදන α කෝණය $\frac{\pi}{6}$ බව පෙන්වන්න.

$AC = \frac{3}{4}a$ බව ද පෙන්වන්න.



දණ්ඩෙහි සම්තුලිතතාව සඳහා

$$\rightarrow R \sin \alpha = \frac{W}{\sqrt{3}} \quad \text{--- (1) (5)}$$

$$\uparrow R \cos \alpha = W \quad \text{--- (2) (5)}$$

$$\frac{(1)}{(2)} \Rightarrow \tan \alpha = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{\pi}{6} \quad \text{(5)}$$

$$\text{ඇත්, (1)} \Rightarrow R = \frac{2W}{\sqrt{3}}$$

$$\curvearrowleft R \times AC = W \times a \cos \frac{\pi}{6} \quad (\text{හෝ } Wa \cos \alpha) \quad \text{(5)}$$

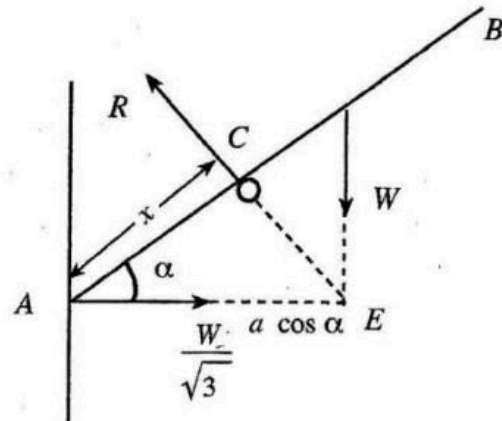
$$\frac{2W}{\sqrt{3}} \times AC = W \times a \times \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$AC = \frac{3}{4}a \quad \text{(5)}$$

25

වෙනත් ක්‍රමයක් 1

$$\begin{aligned} \frac{W}{\sqrt{3}} \cos \alpha &= W \sin \alpha & (10) \\ \Rightarrow \tan \alpha &= \frac{1}{\sqrt{3}} \\ \Rightarrow \alpha &= \frac{\pi}{6} & (5) \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \text{C} \quad \frac{W}{\sqrt{3}} \times x \sin \frac{\pi}{6} &= W \times (a - x) \cos \frac{\pi}{6} & \text{හෝ } x &= AE \cos \alpha \\ \frac{1}{\sqrt{3}} \times x \times \frac{1}{2} &= (a - x) \frac{\sqrt{3}}{2} & (5) \end{aligned}$$

$$x = 3(a - x)$$

$$x = \frac{3}{4} a \quad (5)$$

වෙනත් ක්‍රමයක් 2

ADE බිඳ ත්‍රිකෝණයක් වේ. (5)

$$\frac{\frac{W}{\sqrt{3}}}{AE} = \frac{W}{AD}$$

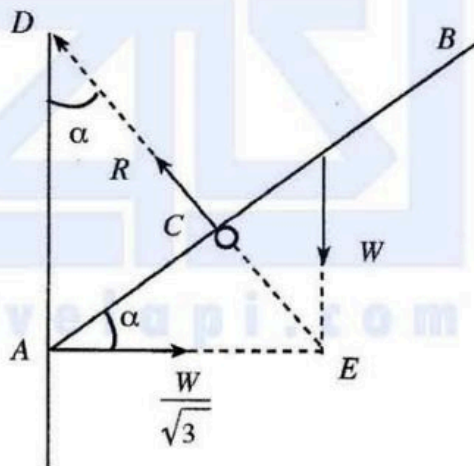
$$\frac{AE}{AD} = \frac{1}{\sqrt{3}} \quad (5)$$

$$\Rightarrow \tan \alpha = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

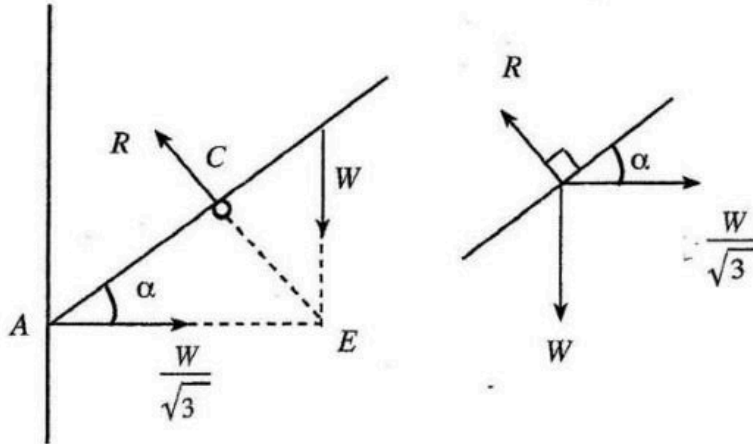
$$\Rightarrow \alpha = \frac{\pi}{6} \quad (5)$$

$$\therefore AE = a \cos \frac{\pi}{6} = \frac{a\sqrt{3}}{2} \quad (5)$$

$$\begin{aligned} AC &= AE \cos \frac{\pi}{6} = \frac{a\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \\ &= \frac{3}{4} a \quad (5) \end{aligned}$$



වෙනත් ක්‍රමයක් 3



ලාභී නියමයෙන්,

$$\frac{W}{\sin(\frac{\pi}{2} + \alpha)} = \frac{\frac{W}{\sqrt{3}}}{\sin(\pi - \alpha)} \quad (5)$$

$$\frac{1}{\cos \alpha} = \frac{1}{\sqrt{3} \sin \alpha} \quad (5)$$

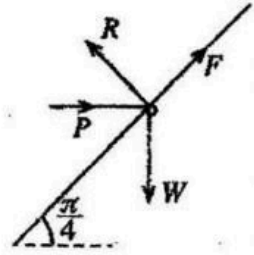
$$\Rightarrow \tan \alpha = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{\pi}{6} \quad (5)$$

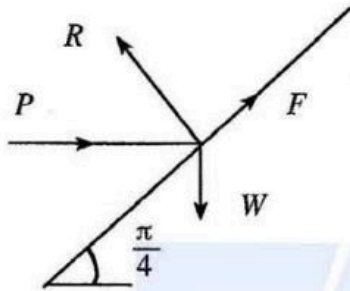
$$AC = AE \cos \alpha \quad \text{මගින්} \quad AC = \frac{3}{4} a \quad \text{ලැබේ.} \quad (5) + (5)$$

www.alevelapi.com

8. බර W වූ කුඩා පබළුවක් තිරසර $\frac{\pi}{4}$ කෝණයකින් ආනත අවල, රළු, සෘජු කම්බියකට අමුණා ඇත. රූපයේ දැක්වෙන පරිදි විශාලත්වය P වූ තිරස් බලයක් මගින් පබළුව සමතුලිතව තබා ඇත. පබළුව හා කම්බිය අතර ඝර්ෂණ සංගුණකය $\frac{1}{2}$ වේ. පබළුව මත ඝර්ෂණ බලය F හා අභිලම්භ ප්‍රතික්‍රියාව R නිර්ණය කිරීම සඳහා ප්‍රමාණවත් සමීකරණ P හා W ඇසුරෙන් ලබා ගන්න.



$$\frac{F}{R} = \frac{W-P}{W+P} \text{ බව දී ඇත. } \frac{W}{3} \leq P \leq 3W \text{ බව පෙන්වන්න.}$$



$$F = \frac{W-P}{W+P}$$

පබළුවේ සමතුලිතතාව සඳහා

$$F - \frac{W}{\sqrt{2}} + \frac{P}{\sqrt{2}} = 0. \quad (5) \quad (\cos \frac{\pi}{4} \text{ හෝ } \sin \frac{\pi}{4} \text{ සමඟ})$$

$$R - \frac{W}{\sqrt{2}} - \frac{P}{\sqrt{2}} = 0. \quad (5) \quad (\cos \frac{\pi}{4} \text{ හෝ } \sin \frac{\pi}{4} \text{ සමඟ})$$

$$\mu \geq \frac{|F|}{R} \quad \leftarrow \text{නොගොඩ නැගීම් 5}$$

$$\frac{1}{2} \geq \frac{|W-P|}{W+P} \quad (10)$$

සංඛ්‍යාත්මක අගය නොමැති (5) පමණි.

$$\therefore |W-P| \leq \frac{1}{2} (W+P)$$

$$\therefore -\frac{1}{2} (W+P) \leq W-P \leq \frac{1}{2} (W+P)$$

$$\text{ඒ නයින්, } \frac{W}{3} \leq P \leq 3W \quad (5)$$

9. A හා B යනු Ω නියැදි අවකාශයක සිද්ධි දෙකක් යැයි ගනිමු. සුපුරුදු අංකනයෙන්, $P(A) = \frac{3}{5}$, $P(B|A) = \frac{1}{4}$ හා $P(A \cup B) = \frac{4}{5}$ බව දී ඇත. $P(B)$ සොයන්න.
 A හා B සිද්ධි ස්වායත්ත නොවන බව පෙන්වන්න.

$$P(B|A) = \frac{P(B \cap A)}{P(A)}$$

$$\Rightarrow P(A \cap B) = \frac{3}{5} \times \frac{1}{4} = \frac{3}{20} \quad (5)$$

$$\text{දැන්, } P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) \text{ මගින් } (5)$$

$$\frac{4}{5} = \frac{3}{5} + P(B) - \frac{3}{20} \text{ ලැබේ.}$$

$$\therefore P(B) = \frac{16}{20} - \frac{12}{20} + \frac{3}{20} = \frac{7}{20} \quad (5)$$

$$\text{එවිට } P(A) \cdot P(B) = \frac{3}{5} \times \frac{7}{20} = \frac{21}{100} \quad (5)$$

$$\therefore P(A \cap B) \neq P(A) \cdot P(B) \quad (5)$$

$\therefore A$ හා B ස්වායත්ත නොවේ.

25

www.alevelapi.com

10. එක එකක් 10 ට අඩු හෝ සමාන ධන නිඛිලමය නිරීක්ෂණ 5 ක කුලකයක මධ්‍යන්‍යය, මධ්‍යස්ථය හා මාතෘය යන එක එකක් 6 ට සමාන වේ. නිරීක්ෂණවල පරාසය 9 වේ. මෙම නිරීක්ෂණ පහ සොයන්න.

මාතෘය = 6 $\Rightarrow$ 6, 6 සංඛ්‍යාවලින් අවම වශයෙන් දෙකක් වේ. (5)

පරාසය = 9 හා සංඛ්‍යා ධන නිඛිල ≤ 10 වේ. කුඩාම සංඛ්‍යාව 1 හා විශාලම සංඛ්‍යාව 10 වේ. (5)

මධ්‍යස්ථය 6 වන නිසා, සංඛ්‍යා

$$\left. \begin{array}{l} 1, a, 6, 6, 10 \\ 1, 6, 6, a, 10. \end{array} \right\} \text{ විය යුතුය. (5) දෙකේ නවය ත්‍රිකෝණයේ (5) දෙකේ.}$$

$$\text{මධ්‍යන්‍යය} = \frac{a+23}{5} = 6 \text{ ලබා දෙයි. (5) } \quad \begin{array}{l} \text{නැවත නැවතත්} \\ \text{විද්‍යුත් චුම්බක ක්‍රියා} \end{array} \quad (10)$$

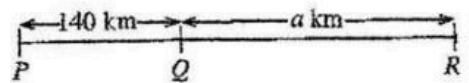
$\therefore a = 7$ (5)

$\therefore$ සංඛ්‍යා 1, 6, 6, 7, 10 වේ.

25

www.alevelapi.com

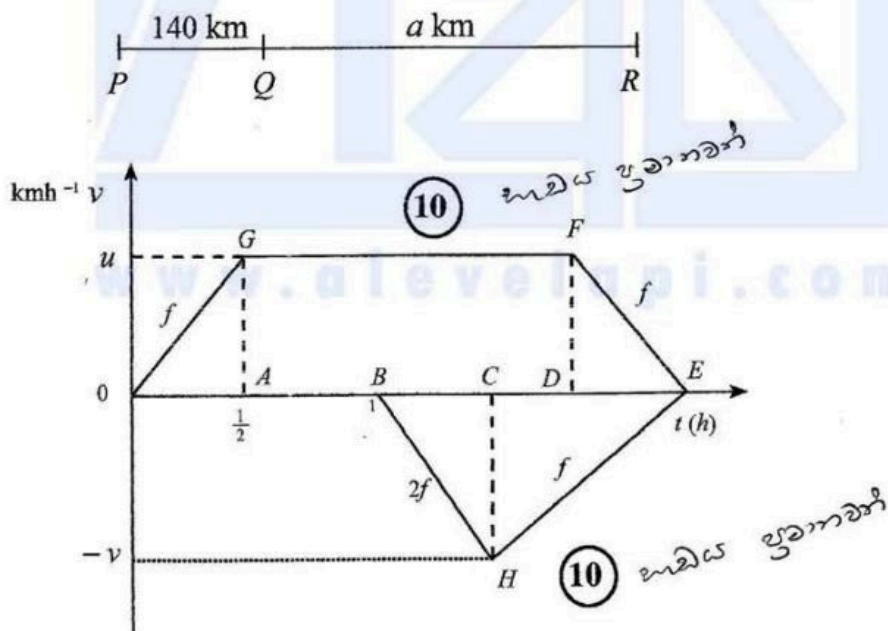
11. (a) රූපයෙහි පෙන්වා ඇති පරිදි P, Q හා R දුම්රිය ස්ථාන තුනක් $PQ = 140$ km හා $QR = a$ km වන පරිදි සරල රේඛාවක පිහිටා ඇත. කාලය $t = 0$ දී A දුම්රියක් P හිදී නිශ්චලතාවයෙන් ආරම්භ කර Q දෙසට $f \text{ km h}^{-2}$ නියත ත්වරණයෙන් පැය භාගයක් ගමන් කර කාලය $t = \frac{1}{2} \text{ h}$ හිදී එයට නිශ්ලී ප්‍රවේගය පැය තුනක කාලයක් පවත්වාගෙන යයි. ඉන්පසු එය $f \text{ km h}^{-2}$ නියත මන්දනයෙන් ගමන් කර Q හිදී නිශ්චලතාවට පැමිණෙයි. කාලය $t = 1 \text{ h}$ හිදී කඩක් B දුම්රියක් R හිදී නිශ්චලතාවයෙන් ආරම්භ කර Q දෙසට පැය T කාලයක් $2f \text{ km h}^{-2}$ නියත ත්වරණයෙන් ද ඉන්පසු $f \text{ km h}^{-2}$ නියත මන්දනයෙන් ද ගමන් කර Q හිදී නිශ්චලතාවට පැමිණෙයි. දුම්රිය දෙකම එකම මෙහෙයෙන් දී නිශ්චලතාවට පැමිණේ. එකම රූපසටහනක A හා B හි චලිත සඳහා ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්ථාරවල දළ සටහන් අඳින්න.



එ නමින් හෝ අන් අගුරකින් හෝ, $f = 80$ බව පෙන්වා, T හි හා a හි අගයන් සොයන්න.

- (b) නැවක් පොළොවට සාපේක්ෂව u ඒකාකාර වේගයෙන් බවහිර දෙසට යාත්‍රා කරන අතර බෝට්ටුවක් පොළොවට සාපේක්ෂව $\frac{u}{2}$ ක ඒකාකාර වේගයෙන් සරල රේඛීය පෙතක යාත්‍රා කරයි. එක්තරා මොහොතක දී, බෝට්ටුවෙන් d දුරකින් උතුරෙන් නැගෙනහිරට $\frac{\pi}{3}$ ක කෝණයකින් නැව පිහිටයි.
- බෝට්ටුව පොළොවට සාපේක්ෂව උතුරෙන් බවහිරට $\frac{\pi}{6}$ ක කෝණයක් සාදන දිශාවට යාත්‍රා කරයි නම් බෝට්ටුවට නැව අල්ලාගත නැති බව පෙන්වා, එයට නැව අල්ලා ගැනීමට ගතවන කාලය $\frac{2d}{\sqrt{3}u}$ බව පෙන්වන්න.
 - බෝට්ටුව පොළොවට සාපේක්ෂව උතුරෙන් නැගෙනහිරට $\frac{\pi}{6}$ ක කෝණයක් සාදන දිශාවට යාත්‍රා කරයි නම් නැවට සාපේක්ෂව බෝට්ටුවේ වේගය $\frac{\sqrt{7}u}{2}$ බව පෙන්වා, නැව සහ බෝට්ටුව අතර කෙටිම දුර $\frac{d}{2\sqrt{7}}$ බව පෙන්වන්න.

(a)



20

මෙහි මෙතරම් වැඩ කරන්නේ 10 යි.

ඔබ ප්‍රකෘතියේ උඩට වැඩ කරන්නේ 5 ක් වැඩ කරන්න.

ΔOAG

$$f = \frac{u}{\frac{1}{2}}$$

$$\therefore f = 2u \quad (5)$$

$$\Delta OAG \cong \Delta DEF$$

$$\therefore DE = \frac{1}{2} \quad (5)$$

$$OEFG \text{ ත්‍රිකෝණයේ වර්ගඵලය} = 140 \quad (5)$$

$$\frac{1}{2} (4 + 3) u = 140 \quad (5)$$

$$\therefore u = 40$$

$$\therefore f = 80. \quad (5)$$

25

ΔBHC

$$2f = \frac{V}{T} \Rightarrow 160 = \frac{V}{T} \quad (5)$$

ΔECH

$$f = \frac{V}{CE} \Rightarrow 80 = \frac{V}{CE} \quad (5)$$

$$\therefore CE = 2T \quad (5)$$

$$\therefore 3T = 3 \text{ හා } T = 1. \quad (5) \text{ නවද } V = 160.$$

$$a = BHE \text{ ත්‍රිකෝණයෙහි වර්ගඵලය} = \frac{1}{2} \times 3 \times 160$$

$$= 240 \quad (5)$$

25

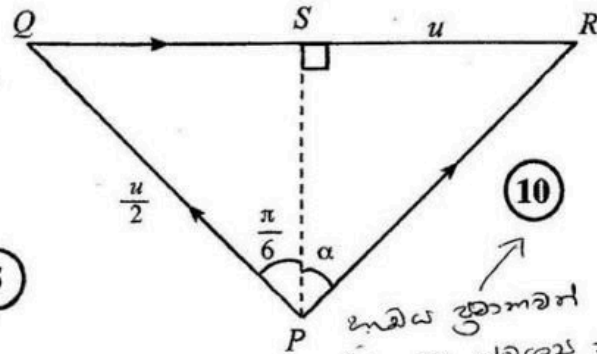
(b) $V(S, E) = \leftarrow u$ (5)

(i) $V(B, E) = \frac{u}{2}$ (5)

$V(B, S) = V(B, E) + V(E, S)$ (5)

$= \vec{PQ} + \vec{QR}$

$= \vec{PR}$



$QR = u$
 $SR = u - \frac{u}{4}$
 $= \frac{3u}{4}$

$QS = \frac{u}{2} \sin \frac{\pi}{6} = \frac{u}{4}$

$\therefore SR = \frac{3u}{4}$

$SP = \frac{u}{2} \cos \frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}u}{4}$

$\tan \alpha = \frac{SR}{SP} = \frac{3u}{4} \times \frac{4}{\sqrt{3}u} = \sqrt{3}$ (5) + (5)

$\therefore \alpha = \frac{\pi}{3}$ (5)

$\therefore$ බෝට්ටුවට නැව් අල්ලා ගත හැකිය.

40

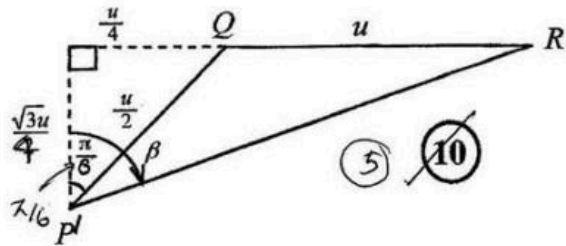
$\hat{QPR} = \frac{\pi}{2}$

$\therefore PR = \frac{\sqrt{3}u}{2}$ (5)

$t = \frac{d}{PR} = \frac{2d}{\sqrt{3}u}$ (5)

10

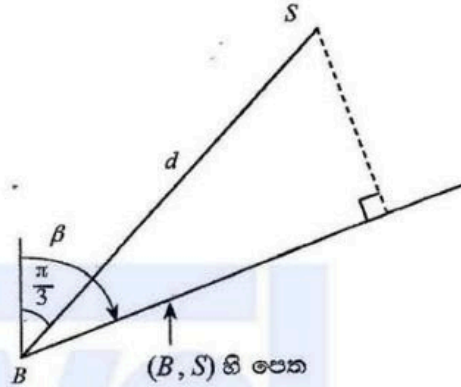
(ii) $V(B, E) = \left| \frac{\pi}{6} \right| \frac{u}{2}$ (5)



$V(B, S) = V(B, E) + V(E, S)$
 $= \vec{PQ} + \vec{QR}$
 $= \vec{PR}$

(i) කොටස්
 ගැලපෙන බව
 නැවත පරීක්ෂණය
 කළද නිවැරදි නොවේ
 (ii) දෙවන
 නව කොටස
 (iii) කොටස නිවැරදි

$\sin \beta = \frac{5}{2\sqrt{7}}$ හා $\cos \beta = \frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{7}}$ වේ.

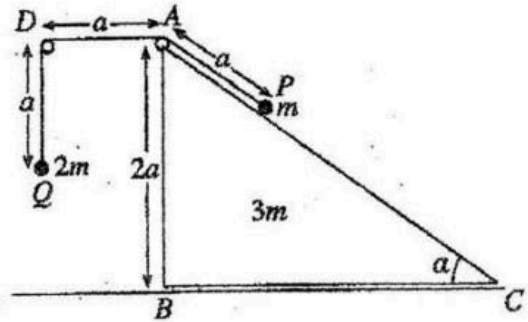


කෙටිම දුර $= d \sin(\beta - \frac{\pi}{3})$ (5)
 $= d(\sin \beta \cos \frac{\pi}{3} - \cos \beta \sin \frac{\pi}{3})$ (5)
 $= d(\frac{5}{4\sqrt{7}} - \frac{3}{4\sqrt{7}})$
 $= \frac{d}{2\sqrt{7}}$ (5)

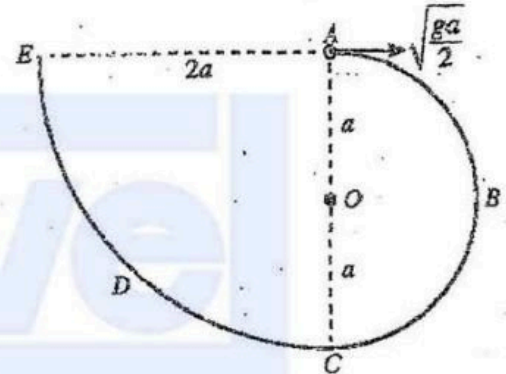
30

$P'R^2 = \left(\frac{\sqrt{3}u}{4}\right)^2 + \left(\frac{u}{4} + u\right)^2$ (5)
 $= \frac{3u^2}{16} + \frac{25u^2}{16}$
 $= \frac{28u^2}{16}$
 $= \frac{7u^2}{4}$
 $P'R = \frac{\sqrt{7}u}{2}$ (5)

12.(a) රූපයෙහි ABC ත්‍රිකෝණය, $\angle ACB = \alpha$, $\angle ABC = \frac{\pi}{2}$ හා $AB = 2a$ වූ BC අඩංගු මුහුණත සුමට තිරස් ගෙඩිමත් මත තබන ලද ස්කන්ධය $3m$ වන සුමට ඒකාකාර කුඳ්ඳයක ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය තුළින් වූ සිරස් තරස්කඩ වේ. AC රේඛාව, එය අඩංගු මුහුණතෙහි උපරිම බෑවුම් රේඛාවක් වේ. D ලක්ෂ්‍යය, AD තිරස් වන පරිදි ABC තලයෙහි වූ අවල ලක්ෂ්‍යයකි. A හා D හි සවිකර ඇති සුමට කුඩා කප්පි දෙකක් මගින් යන දිග $3a$ වූ සැහැල්ලු අවිනාශ තන්තුවක දෙකෙළවරට පිළිවෙළින් ස්කන්ධය m හා $2m$ වූ P හා Q අංශු දෙක ඇඳා ඇත. රූපයේ දැක්වෙන පරිදි P අංශුව AC මත අල්වා තබා $AP = AD = DQ = a$ වන පරිදි Q අංශුව නිදහසේ එල්ලෙමින් පද්ධතිය තිශ්වලතාවයෙන් මුදා හරිනු ලැබේ. Q අංශුව ගෙඩිමට ළඟා වීමට ගන්නා කාලය නිර්ණය කිරීමට ප්‍රමාණවත් සමීකරණ ලබා ගන්න.



(b) රූපයේ දැක්වෙන පරිදි $ABCDE$ සුමට තුඩු කම්බියක් සිරස් තලයක සවි කර ඇත. ABC කොටස O කේන්ද්‍රය හා අරය a වූ අර්ධ වෘත්තයක් වන අතර CDE කොටස කේන්ද්‍රය A හා අරය $2a$ වූ වෘත්තයකින් හතරෙන් කොටසකි. A හා C ලක්ෂ්‍ය O හරහා යන සිරස් රේඛාවේ පිහිටන අතර, AE රේඛාව තිරස් වේ. ස්කන්ධය m වූ කුඩා සුමට P පබළුවක් A හි තබා තිරස්ව $\sqrt{\frac{ga}{2}}$ ප්‍රවේගයක් දෙනු ලබන අතර එය කම්බිය දිගේ චලිතය ආරම්භ කරයි.



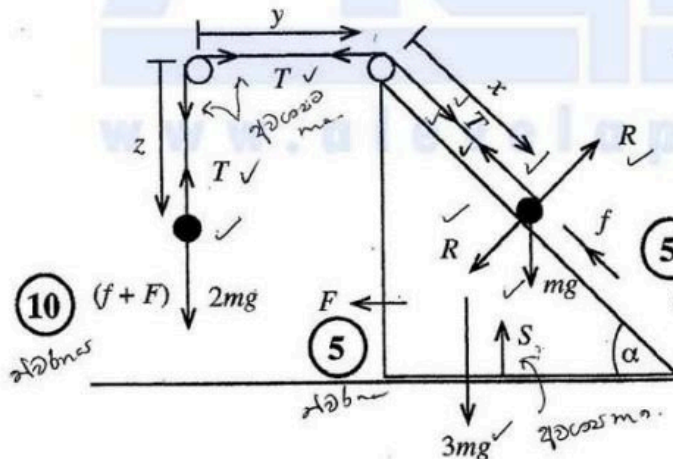
$\vec{OA}$ සමඟ θ ($0 \leq \theta \leq \pi$) කෝණයක් $\vec{OP}$ සාදන විට

P පබළුවේ v වේගය, $v^2 = \frac{ga}{2}(5 - 4\cos\theta)$ මගින් දෙනු ලබන බව පෙන්වන්න.

ඉහත පිහිටීමේ දී කම්බිය මගින් P පබළුව මත ඇති කරන ප්‍රතික්‍රියාව සොයා, P පබළුව $\theta = \cos^{-1}(\frac{5}{6})$ වූ ලක්ෂ්‍යය පසු කරන විට එය එහි දිශාව වෙනස් කරන බව පෙන්වන්න.

P පබළුව E හි දී කම්බියෙන් ඉවත් වීමට මොහොතකට පෙර එහි ප්‍රවේගය ලියා දක්වා එම මොහොතේ දී කම්බිය මගින් P පබළුව මත ඇති කරන ප්‍රතික්‍රියාව සොයන්න.

(a)



බල (15) ✓

R දෙපසට ලඟු බව තර්ක වී
5 ද ඔවුන්ගේ.
හා බලය ද ඔවුන් - (5)
බල 2 ද - (10)

$$\begin{aligned} x + y + z &= \text{නියතයකි.} \\ \ddot{z} &= -\ddot{x} - \ddot{y} \\ &= f + F \end{aligned}$$

නැතහොත් ඔලය වන කොටුවට වඳ වේ.

$F = ma$ යෙදීමෙන්

(2m) ↓ සඳහා $2mg - T = 2m(f + F)$ (10) / 0

$\ddot{x}, \ddot{y}, \ddot{z}$

ලෙස ගත හැකිවේ

මුළු ප්‍රභවයක්

සමස්තයක් වේ

(m) ↖ සඳහා $T - mg \sin \alpha = m(f + F \cos \alpha)$ (10) / 0

(m) හා (3m) ← සඳහා $T = 3mF + m(F + f \cos \alpha)$ (15) / 0

(2m) ↓ $S = ut + \frac{1}{2} at^2$

$a = \frac{1}{2}(f + F)t^2$, මෙහි t යනු ගන්නා කාලය වේ. (10)

$F + F$ බෙදුව F' ලෙස ගත්ත
එය $F' = f + F$
ලෙස ගත්ත 2 10 වැනි වන්න.

එවක $(f + F)$

වැඩි වීම 20 වැනි වේ.

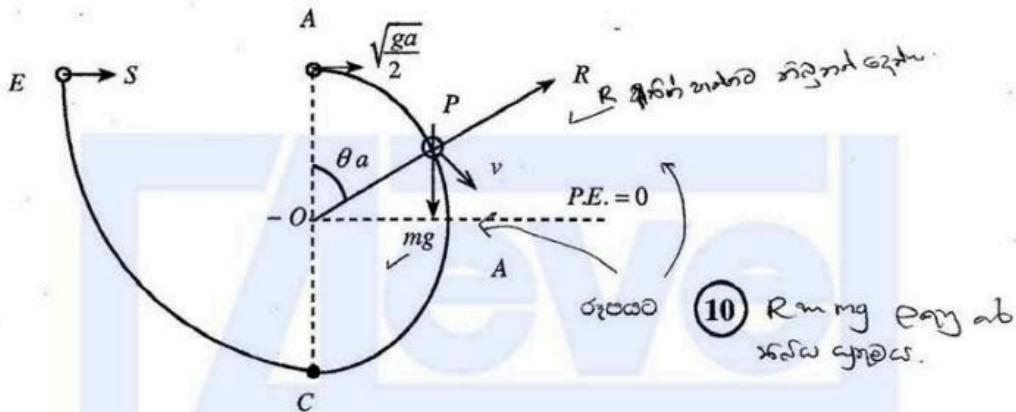
එවක -10

① එවක -10

කෙසේ වෙතත්

80

(b)



කෙසේ වෙතත් සංස්ථිති මූලධර්මය යෙදීමෙන්

$\frac{1}{2}mv^2 + mga \cos \theta = \frac{1}{2}m \left(\frac{ga}{2} \right) + mga.$

$\therefore 2v^2 + 4ga \cos \theta = 5ga$

$\therefore v^2 = \frac{ga}{2}(5 - 4 \cos \theta)$ (5)

$P.E. + K.E. + \text{සම්කරණය}$
(5) (5) (5)

30

වෘත්ත චලිතය සඳහා $F = ma$ යෙදීමෙන්

$R - mg \cos \theta = -m \frac{v^2}{a}$ (10)

$R = mg \cos \theta - \frac{mg}{2}(5 - 4 \cos \theta)$ (5)

$= \frac{mg}{2}(6 \cos \theta - 5)$

$R = 0$ වීම $\cos \theta = 5/6$

හෙත් θ $5/6$ වැනි වේ.

$0 < \theta < \alpha$; $R > 0$ හා $\alpha < \theta < \pi$; $R < 0$ මෙහි $\cos \alpha = 5/6$ (5)

එ නිසින්, පමණක් $\theta = \cos^{-1} \left(\frac{5}{6} \right)$ ලක්ෂ්‍යය පසු කරන විට ප්‍රතික්‍රියාව එහි දිශාව වෙනස් කර ගනියි.

20

විෂයය A වන
විෂයය B වන
විෂයය C වන
විෂයය D වන
විෂයය E වන
විෂයය F වන
විෂයය G වන
විෂයය H වන
විෂයය I වන
විෂයය J වන
විෂයය K වන
විෂයය L වන
විෂයය M වන
විෂයය N වන
විෂයය O වන
විෂයය P වන
විෂයය Q වන
විෂයය R වන
විෂයය S වන
විෂයය T වන
විෂයය U වන
විෂයය V වන
විෂයය W වන
විෂයය X වන
විෂයය Y වන
විෂයය Z වන

E හිදී ප්‍රවේගය w ලෙස ගනිමු.

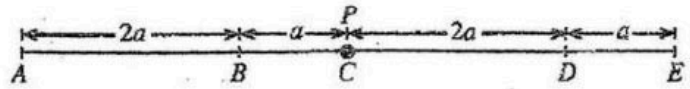
A සිට E දක්වා කෙරෙහි සංස්ථිති නියමය යෙදීමෙන්, $w = \sqrt{\frac{ga}{2}}$ (10)

$F = ma$ යෙදීමෙන්, (5)

$S = \frac{mw^2}{2a} = \frac{m \left(\sqrt{\frac{ga}{2}} \right)^2}{2a} = \frac{mg}{4}$ (5)

20

13. රූපයේ දැක්වෙන පරිදි $AB = 2a, BC = a, CD = 2a$ හා $DE = a$ වන පරිදි සුමට තිරස් මේසයක් මත A, B, C, D හා E ලක්ෂ්‍ය එම පිළිවෙළින් සරල රේඛාවක්



මත පිහිටා ඇත. ස්වභාවික දිග $2a$ හා ප්‍රත්‍යාස්ථතා මාපාංකය kmg වන සැහැල්ලු ප්‍රත්‍යාස්ථ තන්තුවක එක් කෙළවරක් A ලක්ෂ්‍යයට ඇදා ඇති අතර අනෙක් කෙළවර ස්කන්ධය m වන P අංශුවකට ඇදා ඇත. ස්වභාවික දිග a හා ප්‍රත්‍යාස්ථතා මාපාංකය mg වන තවත් සැහැල්ලු ප්‍රත්‍යාස්ථ තන්තුවක එක් කෙළවරක් E ලක්ෂ්‍යයට ඇදා ඇති අතර අනෙක් කෙළවර P අංශුවට ඇදා ඇත.

P අංශුව C හි දල්වා තබා මුදා හළ විට, එය සමතුලිතතාවේ පවතී. k හි අගය සොයන්න.

දැන්, P අංශුව D ලක්ෂ්‍යයට ළඟා වන තෙක් AP තන්තුව ඇද නිශ්චලතාවයේ සිට මුදා හරිනු ලැබේ.

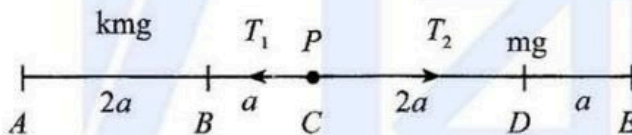
D සිට B දක්වා P හි චලිත සමීකරණය $\ddot{x} + \frac{3g}{a}x = 0$ මගින් දෙනු ලබන බව පෙන්වන්න; මෙහි $CP = x$ වේ. $\dot{x}^2 = \frac{3g}{a}(c^2 - x^2)$ සූත්‍රය භාවිතයෙන් P අංශුව B ට ළඟා වන විට එහි ප්‍රවේගය $3\sqrt{ga}$ බව පෙන්වන්න; මෙහි c යනු විස්තාරය වේ.

P අංශුව B වෙත ළඟා වන විට එයට ආවේගයක් දෙනු ලබන්නේ ආවේගයෙන් මොහොතකට පසු P හි ප්‍රවේගය $\overrightarrow{BA}$ දිශාවට $\sqrt{ag}$ වන පරිදි ය.

B පසු කිරීමෙන් පසු ක්ෂණික නිසලතාවට පත්වන තෙක් P හි චලිත සමීකරණය $\ddot{y} + \frac{g}{a}y = 0$ මගින් දෙනු ලබන බව පෙන්වන්න; මෙහි $DP = y$ වේ.

D වලින් පවත් ගත් P අංශුව දෙවන වතාවට B වෙත පැමිණීමට ගන්නා මුළු කාලය $2\sqrt{\frac{a}{g}}\left(\frac{\pi}{3\sqrt{3}} + \cos^{-1}\left(\frac{3}{\sqrt{10}}\right)\right)$ බව පෙන්වන්න.

13.



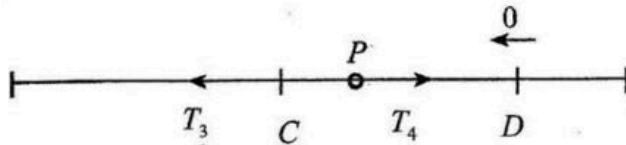
C හිදී P සමතුලිතතාවයේ පවතී.

$$\therefore T_1 - T_2 = 0 \quad (5)$$

$$\therefore kmg \cdot \frac{a}{2a} = mg \cdot \frac{2a}{a} \quad (10)$$

$$\therefore k = 4 \quad (5)$$

20



$\rightarrow F = ma$ (P) සඳහා :

$-T_3 + T_4 = m\ddot{x}$

$\therefore -4mg \cdot \frac{(a+x)}{2a} + mg \cdot \frac{(2a-x)}{a} = m\ddot{x}$ (10) / 0

එවිට, $\frac{g}{a} \{-2a - 2x + 2a - x\} = \ddot{x}$.

$\therefore \ddot{x} = \frac{-3g}{a} x$ (5)

$\therefore \ddot{x} + \frac{3g}{a} x = 0$

මෙය $-a \leq x \leq 2a$ සඳහා වලංගු වේ.

25

මෙම ස. අ. ව. සඳහා කේන්ද්‍රය C දී $x = 2a$ වන විට $\dot{x} = 0$ වේ.

$\therefore$ මෙම ස. අ. ව. හි විස්තාරය $2a$ වේ.

$\therefore \dot{x}^2 = \frac{3g}{a} (4a^2 - x^2)$ (5)

B ($x = -a$) හි දී ප්‍රවේගය v යැයි ගනිමු.

එවිට $v^2 = \frac{3g}{a} (4a^2 - a^2)$ (5) $\leftarrow$ තෙවැනි වන ආකෘතිය උපයෝගී කර ගෙන.

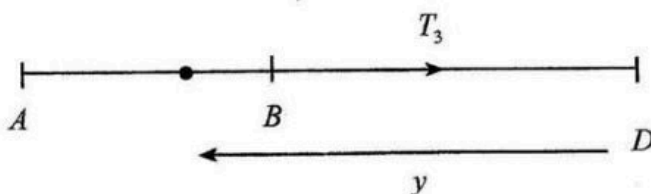
$= 9ga$

$v = 3\sqrt{ga}$ (5)

$\therefore$ P අංශුව පළමුවරට B ට ළඟාවන විට ප්‍රවේගය $3\sqrt{ga}$ වේ.

25

ආවේගය නිසා, ආවේගයට මොහොතකට පසු ප්‍රවේගය $\sqrt{ga}$ වේ.



$$-T_3 = m\ddot{y} \quad (5)$$

$$-mg \frac{y}{a} = m\ddot{y} \quad (5)$$

$$\therefore \ddot{y} = -\frac{g}{a}y$$

$$\text{හෝ } \ddot{y} + \frac{g}{a}y = 0 \quad (5)$$

15

මෙම ස. අ. ව. හි කේන්ද්‍රය D වේ. (5)

විස්තාරය c යැයි ගනිමු.

$$\text{එවිට, } \dot{y}^2 = \frac{g}{a}(c^2 - y^2)$$

$$y = 3a \text{ වන විට } \dot{y} = \sqrt{ga} \quad (5)$$

$$ga = \frac{g}{a}(c^2 - 9a^2). \quad (5)$$

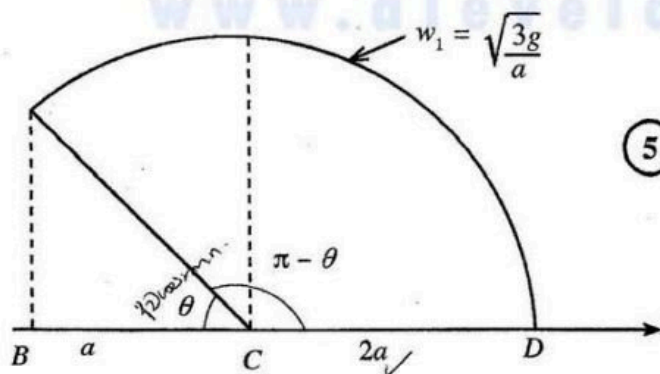
$$\therefore c^2 = 10a^2$$

$$\therefore c = \sqrt{10}a \quad (5)$$

$3a < \sqrt{10}a < 5a$ නිසා, P අංශුව B හා A අතර F ලක්ෂ්‍යයකදී ක්ෂණික නිශ්ලිතාවට පත්වේ.

20

D සිට B ට ගන්නා ලද කාලය τ_1 යැයි ගනිමු.



$$\frac{\sqrt{3g}}{a} \tau_1 = \pi - \theta, \quad \text{මෙහි } \cos \theta = \frac{a}{2a} \quad (5)$$

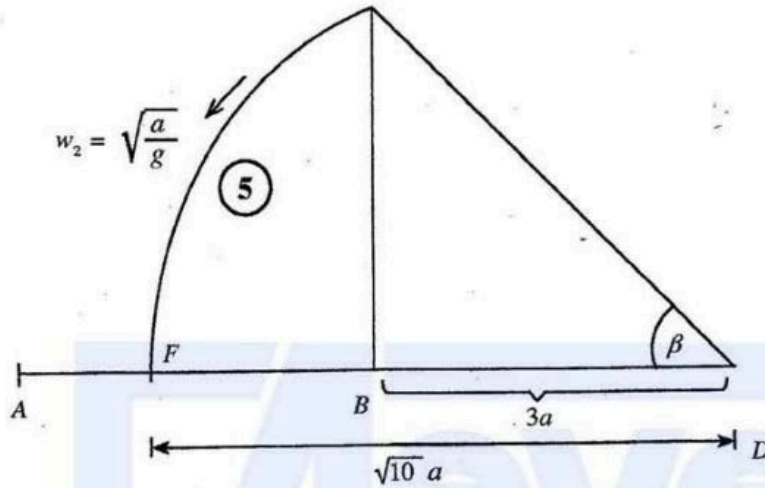
$$\theta = \frac{\pi}{3} \quad (5)$$

$$t = \frac{\theta}{\omega}$$

$$\theta = t\omega$$

$$\tau_1 = \sqrt{\frac{g}{3g}} \times \frac{2\pi}{3}$$

$$= \frac{2\pi}{3\sqrt{3}} \sqrt{\frac{a}{g}} \quad (5)$$



B සිට F ට ගන්නා ලද කාලය τ_2 යැයි ගනිමු.

$$\sqrt{\frac{g}{a}} \tau_2 = \beta \quad (5) \quad \text{හා} \quad \cos \beta = \frac{3a}{\sqrt{10}a}$$

$$\therefore \tau_2 = \sqrt{\frac{a}{g}} \cos^{-1} \left(\frac{3}{\sqrt{10}} \right) \quad (5) \quad \beta = \cos^{-1} \left(\frac{3}{\sqrt{10}} \right)$$

F සිට B ට ගන්නා ලද කාලය τ_3 යැයි ගනිමු. (දෙවන වතාවට B ට පැමිණීම.)

$$\tau_3 = \tau_2$$

$$\therefore \text{අවසාන කාලය} = \tau_1 + 2\tau_2 \quad (5)$$

$$= 2 \sqrt{\frac{a}{g}} \left\{ \frac{\pi}{3\sqrt{3}} + \cos^{-1} \left(\frac{3}{\sqrt{10}} \right) \right\} \quad (5)$$

14. (a) x හා y යනු ඒකක දෛශික දෙකක් යැයි ගනිමු.

O මූලයක් අනුබද්ධයෙන් A, B හා C ලක්ෂ්‍ය තුනක සිහිටුම් දෛශික පිළිවෙළින් $12a$, $18b$ හා $10a + 3b$ වේ. a හා b ඇසුරෙන් $\vec{AC}$ හා $\vec{CB}$ ප්‍රකාශ කරන්න.

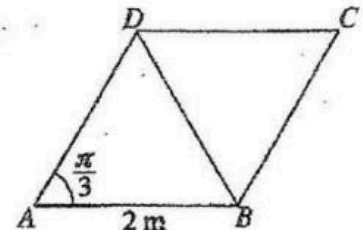
A, B හා C එක රේඛීය බව අන්‍යෝන්‍යය කර, AC : CB දෙසටන්න.

$OC = \sqrt{139}$ බව දී ඇත. $\angle AOB = \frac{\pi}{3}$ බව පෙන්වන්න.

(b) ABCD යනු $AB = 2$ m හා $\angle BAD = \frac{\pi}{3}$ වූ රොම්බසයකි. විශාලත්වය 10 N, 2 N, 6 N, P N හා Q N වූ බල පිළිවෙළින් AD, BA, BD, DC හා CB දිගේ අක්ෂර අනුපිළිවෙළින් දැක්වෙන දිශාවලට ක්‍රියා කරයි. සම්ප්‍රයුක්ත බලයේ විශාලත්වය 10 N ද එහි දිශාව BC ට සමාන්තර B සිට C අතට වූ දිශාව බව ද දී ඇත. P හා Q හි අගයන් සොයන්න.

සම්ප්‍රයුක්ත බලයෙහි ක්‍රියා රේඛාව, දික් කරන ලද BA හමුවන ලක්ෂ්‍යයට A සිට ඇති දුර ද සොයන්න.

දැන්, සම්ප්‍රයුක්ත බලය A හා C ලක්ෂ්‍ය හරහා යන පරිදි වාමාවර්ත අතට ක්‍රියා කරන ඝූර්ණය M Nm වූ යුග්මයක් ද CB හා DC දිගේ අක්ෂර අනුපිළිවෙළින් දැක්වෙන දිශාවලට ක්‍රියා කරන එක එකෙහි විශාලත්වය F N වූ බල දෙකක් ද පද්ධතියට එකතු කරනු ලැබේ. F හා M හි අගයන් සොයන්න.



$$\begin{aligned}
 (a) \quad \vec{AC} &= \vec{AO} + \vec{OC} \\
 &= \vec{OC} - \vec{OA} \quad (5) \\
 &= 10a + 3b - 12a \\
 &= -2a + 3b \quad (5) \\
 \vec{CB} &= \vec{OB} - \vec{OC} \quad (5) \\
 &= 18b - (10a + 3b) = -10a + 15b \quad (5)
 \end{aligned}$$

20

$$\vec{CB} = 5\vec{AC} \quad (5)$$

$\therefore$ A, B හා C එක රේඛීය වන අතර, (5)

AC : CB = 1 : 5 (5)
 දෙවැනි බෙදීම ලියා තිබුණේ
 ලඟ 5 කි.

15

දෙවැනි ලඟ පෙන්නුම් කරන ලද 5 ක් අඩු වේ.

$$OC = \sqrt{139} \Rightarrow \vec{OC} \cdot \vec{OC} = 139 \quad (5)$$

$$(10\mathbf{a} + 3\mathbf{b}) \cdot (10\mathbf{a} + 3\mathbf{b}) = 139 \quad (5)$$

$$100|\mathbf{a}|^2 + 60\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} + 9|\mathbf{b}|^2 = 139 \quad (5)$$

$$60\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} = 30$$

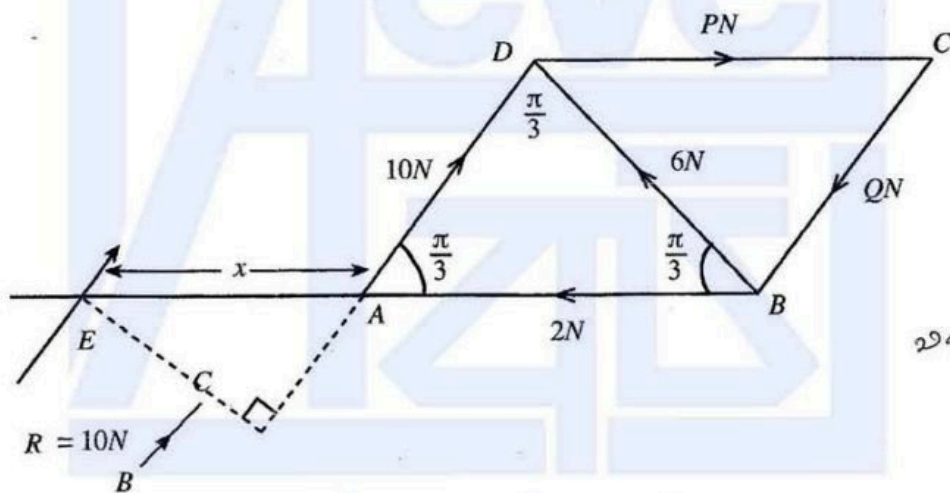
$$\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} = \frac{1}{2} \quad (5)$$

$$|\mathbf{a}| |\mathbf{b}| \cos \hat{AOB} = \frac{1}{2} \quad (5)$$

$$\therefore \hat{AOB} = \frac{\pi}{3} \quad (5)$$

30

(b)



10 / 0
දී තවත් බල
ලෝක ක්ෂේත්‍ර
වල බලයන් ඇතිවේ
0

$$\uparrow 10 \sin \frac{\pi}{3} = 10 \sin \frac{\pi}{3} - Q \sin \frac{\pi}{3} + 6 \sin \frac{\pi}{3} \quad (10)$$

$$\therefore Q = 6 \quad (5)$$

$$\rightarrow 10 \cos \frac{\pi}{3} = P - 2 - 6 \cos \frac{\pi}{3} - 6 \cos \frac{\pi}{3} + 10 \cos \frac{\pi}{3} \quad (10)$$

$$\therefore P = 8 \quad (5)$$

40

වැඩිදුරටත් දැනුවත් වීමට අවශ්‍ය වන විට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.
40ත් 20ත් ලැබේ. (එය 20 වේ)

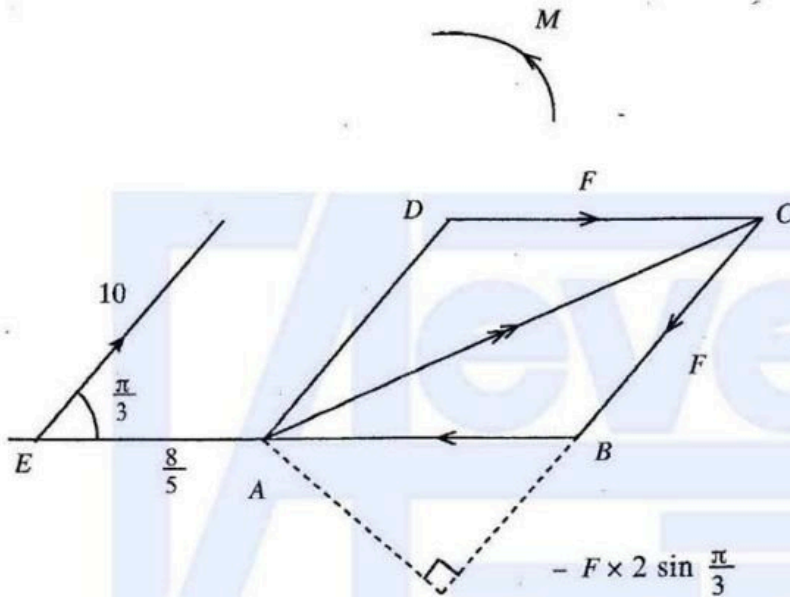
P, Q බැවින් ඉහළ කොටස් වූයේ ස්වයංසේවකයන් 10 දෙනෙකු

$$E \curvearrowright 10x \sin \frac{\pi}{3} - 6x(2+x) \sin \frac{\pi}{3} - 8x^2 \sin \frac{\pi}{3} + 6(2+x) \sin \frac{\pi}{3} = 0 \quad (10) \quad \nearrow$$

$$\therefore 10x \frac{\sqrt{3}}{2} = 8\sqrt{3}$$

$$\therefore x = \frac{8}{5} \text{ m} \quad \textcircled{5}$$

15



π 0.62 ဒို့က နှုတ် နေရင် အသေးက 0.62 ကို 10 မှန်ကန်

$$A \curvearrowright -10 \times \frac{8}{5} \sin \frac{\pi}{3} + M - 2F \times 2 \sin \frac{\pi}{3} = 0 \quad (10)$$

$$M = F \times 2\sqrt{3} + 8\sqrt{3} \quad (5)$$

$$C \quad M - 10 \left(2 + \frac{8}{5} \right) \sin \frac{\pi}{3} = 0 \quad (5)$$

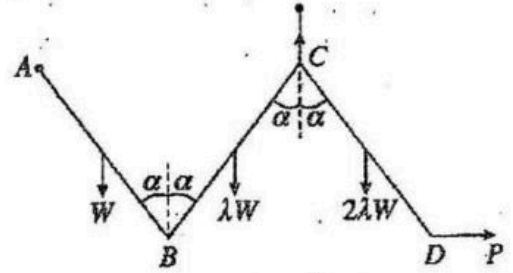
$$M = 10 \times \frac{18}{5} \times \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$= 18\sqrt{3} \quad \textcircled{5}$$

$$F = \frac{18\sqrt{3} - 8\sqrt{3}}{2\sqrt{3}} = 5. \quad (5)$$

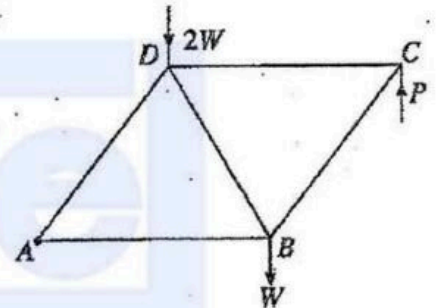
30

- 15.(a) එක එකෙහි දිග $2a$ වන AB , BC හා CD ඒකාකාර දඬු තුනක් B හා C අන්තවල දී සුමට ලෙස සන්ධි කර ඇත. AB , BC හා CD දඬුවල බර පිළිවෙළින් W , λW හා $2\lambda W$ වේ. A කෙළවර අවල ලක්ෂ්‍යයකට සුමට ලෙස අසව් කර ඇත. රූපයේ දැක්වෙන පරිදි දඬු සිරස් තලයක සමතුලිතව තබා ඇත්තේ A හා C එකම තිරස් මට්ටමේ ද දඬු එක එකක් සිරස සමග α කෝණයක් සාදන පරිදි ද C සන්ධියට හා C ට සිරස්ව ඉහළින් වූ අවල ලක්ෂ්‍යයකට ඇදු සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක් මගින් හා D අන්තයට යෙදූ තිරස් P බලයක් මගිනි. $\lambda = \frac{1}{3}$ බව පෙන්වන්න.



B හි දී CB මගින් AB මත ඇති කරන බලයේ තිරස් හා සිරස් සංරචක පිළිවෙළින් $\frac{W}{3} \tan \alpha$ හා $\frac{W}{6}$ බව ද පෙන්වන්න.

- (b) යාබද රූපයේ දැක්වෙන රාමු සැකිල්ල සාදා ඇත්තේ A, B, C හා D හි දී නිදහසේ සන්ධි කරන ලද එක එකෙහි දිග $2a$ වන AB , BC , CD , DA හා BD සැහැල්ලු දඬු මගිනි. B හා D හි දී පිළිවෙළින් W හා $2W$ වන භාර ඇත. රාමු සැකිල්ල A හි දී සුමටව අවල ලක්ෂ්‍යයකට අසව් කර AB තිරස්ව ඇතිව සමතුලිතතාවේ තබා ඇත්තේ C හි දී සිරස්ව ඉහළට යොදන ලද P බලයක් මගිනි. W ඇසුරෙන් P හි අගය සොයන්න.

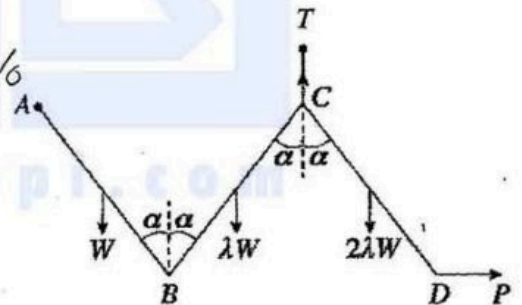


බේර් අංකනය භාවිතයෙන්, ප්‍රත්‍යාබල සටහනක් ඇඳ එ නිසි, දඬුවල ප්‍රත්‍යාබල ආනති ද තෙරපුම් ද යන්න සඳහන් කරමින් ඒවා සොයන්න.

- (a) CD සඳහා C වටා ඝූර්ණ ගැනීමෙන්

$$C \quad 2\lambda W a \sin \alpha - P 2a \cos \alpha = 0 \quad (5) / \circ$$

$$\therefore P = \lambda W \tan \alpha \quad (5)$$



- BC හා CD සඳහා B වටා ඝූර්ණ ගැනීමෙන්

$$B \quad \lambda W a \sin \alpha - T 2a \sin \alpha + 2\lambda W 3a \sin \alpha = 0 \quad (10) / \circ$$

$$\therefore T = \frac{7}{2} \lambda W \quad (5)$$

AB, BC හා CD සඳහා A වටා සුර්ණ ගැනීමෙන්

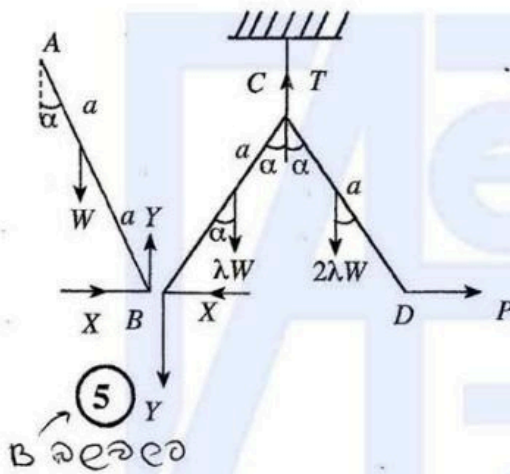
$$A \curvearrowright Wa \sin \alpha + \lambda W 3a \sin \alpha - T 4a \sin \alpha + 2\lambda W 5a \sin \alpha - P 2a \cos \alpha = 0 \quad (10) / 0$$

$$W \sin \alpha + 13\lambda W \sin \alpha - 14 \lambda W \sin \alpha - \lambda W \tan \alpha 2 \cos \alpha = 0 \quad (5) \quad T, P \text{ නැවැත්වීම}$$

$$1 - \lambda - 2\lambda = 0$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{1}{3} \quad (5)$$

45



BC හා CD සඳහා

$$\uparrow Y + 3\lambda W - T = 0$$

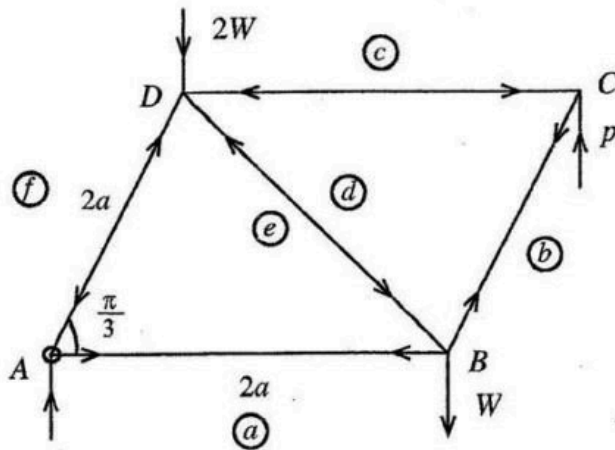
$$\begin{aligned} \therefore Y &= \frac{7}{2} \lambda W - 3\lambda W \quad (5) \\ &= \frac{\lambda W}{2} \\ &= \frac{W}{6} \end{aligned}$$

$$\rightarrow X - P = 0$$

$$\therefore X = \frac{1}{3} W \tan \alpha \quad (5)$$

15

(b)



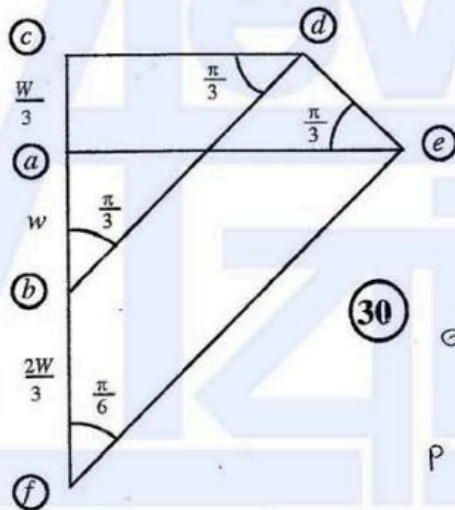
$$\sum M_A = 0 \quad 2Wa + W \cdot 2a - P \cdot 3a = 0 \quad (9)$$

$$\therefore P = \frac{4W}{3}$$

(10) (9)

වැරදිද ඇත්තේ 5 ක් ඇවිල්ලා.

10



මෙතෙක්
ඇවිල්ලා
10
2 ක් 30

(30)

(එක් එක් සන්ධිය සඳහා 10)
මෙතෙක් 30
ඇවිල්ලා.

P වැරදිද ඇත්තේ 2 ක් ඇවිල්ලා
20 ක් ඇවිල්ලා

30

දිශාව	ආතතිය	තෙරපුම
AB	$\frac{5\sqrt{3}W}{9}$	-
BC	$\frac{8\sqrt{3}W}{9}$	-
CD	-	$\frac{4\sqrt{3}W}{9}$
DA	-	$\frac{10\sqrt{3}W}{9}$
BD	-	$\frac{2\sqrt{3}W}{9}$

(5) + (5)
(5) + (5)
(5) + (5)
(5) + (5)
(5) + (5)

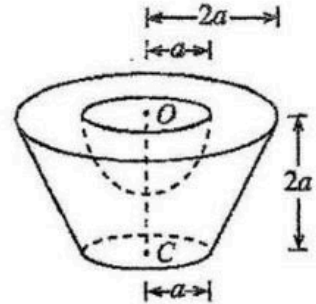
50

16. (i) පතුලේ අරය r හා උස h වූ ඒකාකාර සහ සෘජු වෘත්තාකාර කේතුවක ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය පතුලේ කේන්ද්‍රයේ සිට $\frac{h}{4}$ දුරකින් ද

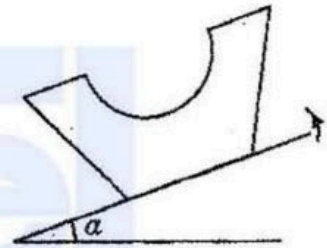
(ii) අරය r වන ඒකාකාර සහ අර්ධගෝලාකාර ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය, කේන්ද්‍රයේ සිට $\frac{3r}{8}$ දුරකින් ද පිහිටන බව පෙන්වන්න.

පතුලේ අරය $2a$ හා උස $4a$ වූ ඒකාකාර සහ සෘජු වෘත්තාකාර කේතුවක ජ්‍යාමිතිකයකින් සහ අර්ධ ගෝලාකාර ඉවත් කර සාදා ඇති S වංගෙඩියක් යාබද රූපයේ දැක්වේ. ජ්‍යාමිතිකයේ ඉහළ වෘත්තාකාර මුහුණතේ අරය හා කේන්ද්‍රය පිළිවෙළින් $2a$ හා O වන අතර පහළ වෘත්තාකාර මුහුණත සඳහා ඒවා පිළිවෙළින් a හා C වේ. ජ්‍යාමිතිකයේ උස $2a$ වේ. ඉවත් කළ හන අර්ධ ගෝලයෙහි අරය හා කේන්ද්‍රය පිළිවෙළින් a හා O වේ.

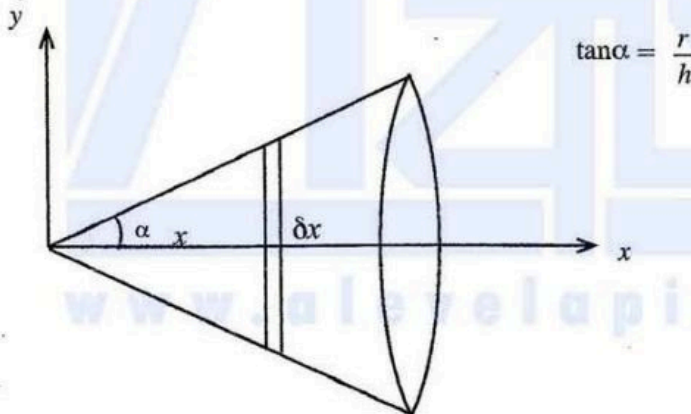
S වංගෙඩියේ ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය O සිට $\frac{41}{48}a$ දුරකින් පිහිටන බව පෙන්වන්න.



S වංගෙඩිය, එහි පහළ වෘත්තාකාර මුහුණත, තලය ස්පර්ශ කරමින් රළු තිරස් තලයක් මත තබා ඇත. දැන්, තලය සෙමෙන් උඩු අතට ඇල කරනු ලැබේ. වංගෙඩිය හා තලය අතර සර්ඝණ සංගුණකය 0.9 වේ. $\alpha < \tan^{-1}(0.9)$ නම්, වංගෙඩිය සමතුලිතතාවේ පවතින බව පෙන්වන්න; මෙහි α යනු තලයේ තිරසර ආනතිය වේ.



(i) ඒකාකාර සහ සෘජු වෘත්තාකාර කේතුව



සමමිතියට අනුව ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය x අක්ෂය මත පිහිටයි.

5

$\delta m = \pi (x \tan \alpha)^2 \delta x \rho$, මෙහි ρ යනු ඝනත්වයයි.

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\int_0^h \pi \tan^2 \alpha \rho x^2 \cdot x \, dx}{\int_0^h \pi \tan^2 \alpha \rho x^2 \, dx} \quad (5) \\ &= \frac{\left. \frac{x^4}{4} \right|_0^h}{\left. \frac{x^3}{3} \right|_0^h} \quad (5) \\ &= \frac{\frac{h^4}{4}}{\frac{h^3}{3}} = \frac{3h}{4}.\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\therefore \text{පතුලේ කේන්ද්‍රයේ සිට දුර} &= h - \frac{3h}{4} \\ &= \frac{h}{4} \quad (5)\end{aligned}$$

30

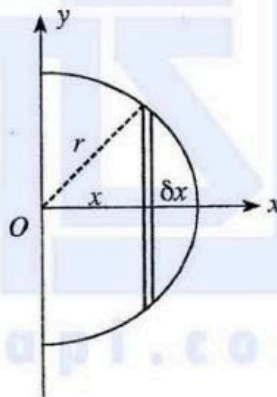
(ii) ඒකාකාර ඝන අර්ධ ගෝලය

සමමිතිය අනුව ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය x අක්ෂය මත පිහිටයි. (5)

$$\delta m = \pi (r^2 - x^2) \delta x \sigma,$$

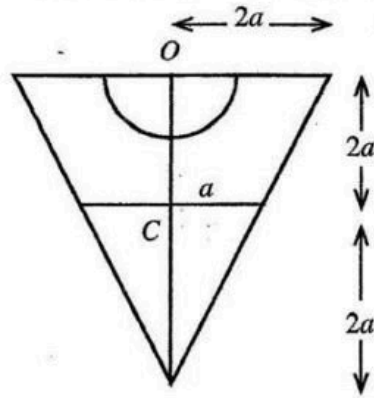
මෙහි σ යනු ඝනත්වයයි.

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\int_0^r \pi (r^2 - x^2) \sigma x \, dx}{\int_0^r \pi (r^2 - x^2) \sigma \, dx} \quad (5) \\ &= \frac{\left(\frac{r^2 x^2}{2} - \frac{x^4}{4} \right) \Big|_0^r}{\left(r^2 x - \frac{x^3}{3} \right) \Big|_0^r} \quad (5) \\ &= \frac{\frac{r^4}{2} - \frac{r^4}{4}}{r^3 - \frac{r^3}{3}} \quad (5) \\ &= \frac{3r}{8} \quad (5)\end{aligned}$$



ρ, σ යුගලයක් සහතික කරන බවට තීරණය කර ගන්න. ρ සහ σ යනු ඝනත්වයන් වන බැවින් ඒවා ධන අගයන් ගත යුතුය.

30



සන්නිවේදන

වස්තුව	ස්කන්ධය	O සිට දුර
	$\frac{16}{3} \pi a^3 \rho$ (5)	a (5)
	$\frac{2}{3} \pi a^3 \rho$ (5)	$\frac{5a}{2}$ (5)
	$\frac{2}{3} \pi a^3 \rho$ (5)	$\frac{3a}{8}$ (5)
	$4 \pi a^3 \rho$ (5)	$\bar{x}$

සමමිතිය අනුව ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය සමමිතික අක්ෂය මත පිහිටයි.

(5)

$$4\pi a^3 \rho \bar{x} = \frac{16}{3} \pi a^3 \rho a - \frac{2}{3} \pi a^3 \rho \frac{5a}{2} - \frac{2}{3} \pi a^3 \rho \frac{3a}{8} \quad (20)$$

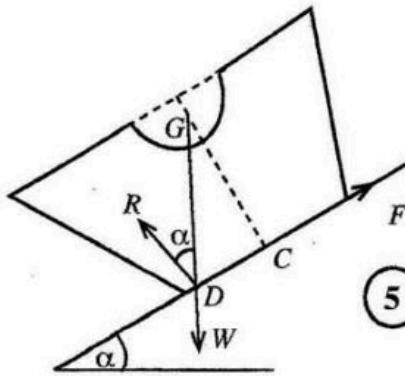
එක වැට්ටීම - (5)
 වැට්ටීම 2 ක - (10)
 වැට්ටීම 3 ක 0

$$4\bar{x} = \frac{16}{3} a - \frac{5a}{3} - \frac{a}{4}$$

$$\bar{x} = \frac{41a}{48} \quad (5)$$

Chart මගින් equation
 එක 20 + 35 = 55 ක්
 ලැබෙන්න.

65



5 බල ලෝකයේ

ලිස්සා යාම වැළැක්වීමට

$$\mu \geq \tan \alpha$$

$$\therefore 0.9 \geq \tan \alpha \quad (10)$$

$$\text{එනම්, } \alpha \leq \tan^{-1}(0.9)$$

පෙරළීම වැළැක්වීමට

$$CD < a$$

$$\therefore CG \tan \alpha < a.$$

$$\text{එනම්, } \frac{55a}{48} \tan \alpha < a \quad (10)$$

$$\text{එනම්, } \alpha < \tan^{-1}\left(\frac{48}{55}\right)$$

දෙකේ හා 20 බලයක්
නිමිත 20 බලයක්.

25

5 බලයක් - 5 + 5

www.alevelapi.com

- 17.(a) එක්තරා කර්මාන්තශාලාවක අයිතමවලින් 50% ක් A යන්ත්‍රය නිපදවන අතර ඉතිරිය B හා C යන්ත්‍ර මගින් නිපදවනු ලැබේ. A, B හා C යන්ත්‍ර මගින් නිපදවනු ලබන අයිතමවලින් පිළිවෙලින් 1%, 3% හා 2% ක් දෝෂ සහිත බව දැනිණි. සසම්භාවීව තෝරාගත් අයිතමයක් දෝෂ සහිත වීමේ සම්භාවිතාව 0.018 බව දී ඇත. B හා C යන්ත්‍ර මගින් නිපදවනු ලබන අයිතමවල ප්‍රතිශත කොයන්න.

සසම්භාවී ලෙස තෝරාගත් අයිතමයක් දෝෂ සහිත බව දී ඇති විට, එය A යන්ත්‍රය මගින් නිපදවන ලද එකක් වීමේ සම්භාවිතාව සොයන්න.

- (b) එක්තරා කර්මාන්තශාලාවක සේවකයින් 100 දෙනෙකු තම නිවසේ සිට සේවා ස්ථානයට ගමන් කිරීමට ගනු ලබන කාලය (මිනිත්තුවලින්) පහත වගුවේ දී ඇත:

ගනු ලබන කාලය	සේවකයින් ගණන
0 - 20	10
20 - 40	30
40 - 60	40
60 - 80	10
80 - 100	10

ඉහත දී ඇති ව්‍යාප්තියේ මධ්‍යන්‍යය, සම්මත අපගමනය හා මාතය නිමානය කරන්න.

පසුව, 80 - 100 පන්ති ප්‍රාන්තරයේ සිටි සියලුම සේවකයින් කර්මාන්තශාලාව ආසන්නයේ පදිංචියට ගොස් ඇත. එයින්, 80 - 100 පන්ති ප්‍රාන්තරයේ සංඛ්‍යාතය 10 සිට 0 දක්වා ද 0 - 20 පන්ති ප්‍රාන්තරයේ සංඛ්‍යාතය 10 සිට 20 දක්වා ද වෙනස් විය.

නව ව්‍යාප්තියේ මධ්‍යන්‍යය, සම්මත අපගමනය හා මාතය නිමානය කරන්න.

(a)

	A	B	C
නිෂ්පාදන සම්භාවිතාව	$\frac{1}{2}$	p	$\frac{1}{2} - p$
දෝෂ ඇතිවීමේ සම්භාවිතාව	$\frac{1}{100}$	$\frac{3}{100}$	$\frac{2}{100}$

D - සම්භාවිතාව තෝරාගත් අයිතමයක් දෝෂ සහිත එකක් වීම

$$P(D) = P(D/A) P(A) + P(D/B) P(B) + P(D/C) P(C)$$

$$0.018 = \frac{1}{100} \times \frac{1}{2} + \frac{3}{100} \times p + \frac{2}{100} \times \left(\frac{1}{2} - p\right) \quad (10) / \circ$$

$$3.6 = 1 + 6p + 2 - 4p$$

$$\therefore p = 0.3 \quad (5)$$

$\therefore$ B යන්ත්‍රය මගින් නිපදවන ලද භාණ්ඩවල ප්‍රතිශතය 30% 5

$\therefore$ C යන්ත්‍රය මගින් නිපදවන ලද භාණ්ඩවල ප්‍රතිශතය 20% 5

25

$$P(A/D) = \frac{P(D/A) P(A)}{P(D)} \quad (10)$$

$$= \frac{\frac{1}{100} \times \frac{1}{2}}{0.018} \quad (5)$$

$$= \frac{1}{100 \times 2}$$

$$= \frac{\cancel{1}}{\frac{18}{\cancel{1000}}}$$

$$= \frac{5}{18} \quad \textcircled{5}$$

25

ගන්නා කාලය	f	මධ්‍ය අගය x	$y = \frac{1}{10}x$	y^2	fy	fy^2
0 - 20	10	10	1	1	10	10
20 - 40	30	30	3	9	90	270
40 - 60	40	50	5	25	200	1000
60 - 80	10	70	7	49	70	490
80 - 100	10	90	9	81	90	810
	100				$\Sigma fy = 460$	$\Sigma fy^2 = 2580$

$$\mu_y = \frac{\sum fy}{\sum f} = \frac{460}{100} = \frac{23}{5} \quad \text{३३}$$

5

$$\sigma_y^2 = \frac{\sum fy^2}{\sum f} - \mu_y^2$$

$$= \frac{2580}{100} - \left(\frac{23}{5}\right)^2 \quad (5)$$

$$= \frac{116}{25}$$

$$\therefore \sigma_y = \sqrt{\frac{116}{25}} \quad (5)$$

$$= \frac{2\sqrt{29}}{5}$$

- Column 200 x 2.1 mm

3620 4320 2040 1000
20 5, 2 6200.

- x ପ୍ରତିକୃତ ଲବନ ସଂ
mean ସଂକ 10 ଥ ରେଖା

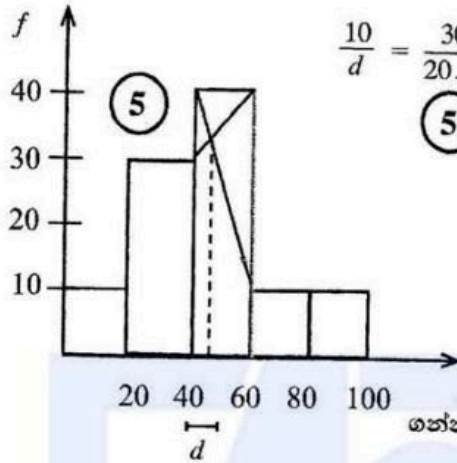
S.d. 2020 15th March

• 2017-2018, mean method 5 } 62%
sd method 10 }

$$\therefore \text{මධ්‍යන්‍යය } \mu_x = 10 \mu_y = 10 \times \frac{23}{5} = 46 \quad (5)$$

$$\therefore \text{සම්මත අපගමනය } \sigma_x = 10 \sigma_y = 10 \times \frac{2\sqrt{29}}{5} = 4\sqrt{29} = \frac{\sqrt{464}}{5} \approx 21.54 \quad (5)$$

මානය



$$\frac{10}{d} = \frac{30}{20-d} \Rightarrow d=5 \quad \therefore \text{මානය} = 40 + d = 45 \quad (5)$$

See marking guide

65

(b) නව ව්‍යාප්තිය සඳහා :

$$\begin{aligned} \mu_y &= \frac{1}{100} \left[\sum_1^5 fy - f_1 y_1 - f_5 y_5 + 20 \times 1 \right] \\ &= \frac{1}{100} [460 - 10 - 90 + 20] = \frac{380}{100} \\ &= \frac{19}{5} \quad (5) \end{aligned}$$

$$\therefore \text{නව මධ්‍යන්‍යය} = 10 \times \frac{19}{5} = 38 \quad (5)$$

$$\begin{aligned} \sigma_y^2 &= \left[\sum_1^5 fy^2 - f_1 y_1^2 - f_5 y_5^2 + 20 \times 1^2 \right] - \left(\frac{19}{5} \right)^2 \\ &= \frac{1}{100} [2580 - 10 - 810 + 20] - \frac{361}{25} \quad (5) \\ &= \frac{1780}{100} - \frac{361}{25} \\ &= \frac{84}{25} \end{aligned}$$

$$\therefore \sigma_y = \frac{\sqrt{84}}{5} = \frac{2\sqrt{21}}{5} \quad (5)$$

$$\therefore \text{නව සම්මත අපගමනය} = 10 \times \frac{2\sqrt{21}}{5} = 4\sqrt{21} \approx 18.33 \quad (5)$$

මාතය වෙනස් නොවේ. (10) ($\because$ මාත පන්තියේ දෙපස සංඛ්‍යාත වෙනස් නොවේ.)

35

$$\text{මාත පන්තිය} = 40 - 60$$

$$\Delta_1 = 40 - 30 = 10$$

$$\text{මාතය} = 40 + \left(\frac{\Delta_1}{\Delta_1 + \Delta_2} \right) C \quad (5)$$

$$\Delta_2 = 40 - 10 = 30$$

$$C = 20$$

$$= 40 + \left(\frac{10}{10 + 30} \right) \times 20$$

$$= 40 + 5$$

$$= 45 \quad (5)$$

$$\sigma_x = |C| \sigma_u \quad \text{d අනුපාත} \quad \sigma_u \text{ සෘජු වේ} \quad \sigma_u = 1.16$$

$$\bar{u} = -0.2$$

$$\sigma_x^2 = C^2 \sigma_u^2$$

$$\sigma_u = \frac{\sum u_i^2 f_i^2}{\sum f} - \bar{u}^2$$

$$= 400 \times 1.16$$

$$= 464$$

$$\sigma_x = \sqrt{464}$$

$$* \bar{u} = \frac{\bar{x} - A}{C} \leftarrow \text{පරිවර්තනය}$$

$$-0.2 = \frac{\bar{x} - 50}{20}$$

$$\bar{x} = 46$$

$$* \bar{x} = A + C \frac{\sum_{i=1}^n f_i u_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$$

$$C = 20, A = 50$$

පැරණි නිර්දේශය

www.alevelapi.com

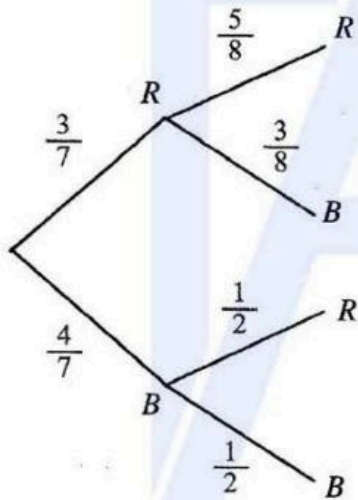
8. A බැගයක රතු පාට බෝල 3 ක් හා කළු පාට බෝල 4 ක් ද තවත් B බැගයක රතු පාට බෝල 4 ක් හා කළු පාට බෝල 3 ක් ඇත. A බැගයේ හා B බැගයේ ඇති බෝල, පාවිත් හැර අන් සෑම අයුරකින්ම සමාන වේ. A බැගයෙන් සසම්භාවී ලෙස බෝලයක් ඉවතට ගෙන B බැගය තුළට දමනු ලැබේ. දැන්, B බැගයෙන් සසම්භාවී ලෙස බෝලයක් ඉවතට ගනු ලැබේ.

(i) B බැගයෙන් ඉවතට ගත් බෝලය කළු පාට එකක් වීමේ

(ii) A බැගයෙන් ඉවතට ගත් බෝලය රතු පාට එකක් බව දී ඇති විට, B බැගයෙන් ඉවතට ගත් බෝලය කළු පාට එකක් වීමේ

සම්භාවිතාව සොයන්න.

A	B
3 රතු	4 රතු
4 කළු	3 කළු



බෝලය තෝරා ගන්නා ලද්දේ රතු.

$$(i) P(B \text{ ගෙන් ගත් බෝලය කළු පාට එකක් වීම}) = \frac{3}{7} \times \frac{3}{8} + \frac{4}{7} \times \frac{1}{2} = \frac{9}{56} + \frac{16}{56} = \frac{25}{56} \quad (5)$$

$$(ii) P(B \text{ ගෙන් කළු} | A \text{ ගෙන් රතු}) = \frac{P(B \text{ ගෙන් කළු හා } A \text{ ගෙන් රතු})}{P(A \text{ ගෙන් රතු})}$$

$$= \frac{\frac{3}{7} \times \frac{3}{8}}{\frac{3}{7}}$$

$$= \frac{3}{8}$$

බෝයට ඇත්තේ 5-හි 3ක් බව.

(10)

10. සංඛ්‍යානය ප්‍රශ්න පත්‍රයකට පන්තියක සිටින සිසුන් විසින් ලබාගත් ලකුණුවල මධ්‍යන්‍යය හා සම්මත අපගමනය පිළිවෙලින් 40 හා 15 වේ. $t = \frac{1}{3}(70 + 2x)$ සූත්‍රය භාවිතයෙන් මෙම ලකුණු පරිණාමනය කර ඇත; මෙහි x යනු මුල් ලකුණයි. පරිණාමනය කරන ලද ලකුණුවල මධ්‍යන්‍යය හා සම්මත අපගමනය සොයන්න.
පරිණාමිත ලකුණුවල මධ්‍යස්ථය 55 වේ. මුල් ලකුණුවල මධ්‍යස්ථය සොයන්න.

$$\mu_t = \frac{1}{3} (70 + 2\mu_0) = \frac{1}{3} (70 + 80) = 50 \quad (5)$$

$$\sigma_t = \frac{2}{3} \sigma_0 = \frac{2}{3} \times 15 = 10 \quad (5)$$

$$M_t = \frac{1}{3} (70 + 2M_0) \quad (5)$$

$$55 = \frac{1}{3} (70 + 2M_0)$$

$$M_0 = \frac{95}{2} = 47.5$$

(5)

25

www.alevelapi.com

G.C.E.(A/L) Examination - 2020
10 - Combined Mathematics - Paper II
New Syllabus

1. $I = \Delta(mv)$, for A and B $\rightarrow$ or $\leftarrow$ (10)

(If only one momentum is correct (5))

Newton's Experimental Law (5)

Velocity of A (5)

$v_A < 0$. (5)

25

2. $S = ut + \frac{1}{2}at^2$

$\rightarrow$ (5)

$\uparrow$ (5)

Substituting for t (5)

Obtaining $\sec^2 \alpha - 4 \tan \alpha + 3 = 0$ (5)

$\sec^2 \alpha = 1 + \tan^2 \alpha$ used (5)

$\tan \alpha = 2$ (5)

25

3. Condition for the string to be taut. (5)
 $I = \Delta(mv)$

For (A), (5)

For (B), (5)

$V_A = \frac{u}{2}$ (5)

$T = \frac{2a}{u}$ (5)

25

4. Power Equation (5)

$$50 \times 10^3 = F \times 25$$

$$F = ma \rightarrow (5)$$

$$a = 1 (5)$$

$$-500 = 1500f (5)$$

$$v = \frac{25}{3} \text{ m s}^{-1} \\ t = 7.5 \text{ s} (5)$$

25

5. $I = \Delta(my)$ (5)

$$V = \frac{u}{3} (5)$$

Energy equation (10) one correct only 5

$$\text{Obtaining the answer } u = \sqrt{18gl}. (5)$$

25

6. $\vec{AB}$ in terms of $\mathbf{i}$ and $\mathbf{j}$ (5)

(Need not be simplified)

$$\vec{AC} = \frac{1}{3}\vec{AB} (5) \quad \text{or equivalent} \quad \left(\text{For ex: } \vec{CB} = \frac{2}{3}\vec{AB} \right)$$

$$\vec{OC} \text{ in terms of } \mathbf{i} \text{ and } \mathbf{j} \text{ (Need not be simplified)} (5)$$

$$\vec{OC} \cdot \vec{AB} = 0 \text{ (or equation)} (5)$$

$$\text{Obtaining } \alpha = 1 (5)$$

25

7. $\rightarrow (5)$ (Equation sufficient to determine α (10))

$$\uparrow (5)$$

Obtaining the Values of α (5)

An equation sufficient to determine AC . (5)

$$\text{Obtaining} \\ AC = \frac{3}{4}a (5)$$

25

Resolving in any two non-parallel directions (5) + (5)

$$\frac{1}{2} \geq \frac{|F|}{R} \quad (5)$$

$$\frac{1}{2} \geq \frac{|W-P|}{W+P} \quad (10)$$

$$\frac{W}{3} \leq P \leq 3W \quad (10) \quad (5) \quad (\text{For obtaining the answer})$$

(Without the absolute value, only (5) from the last (15))

25

9. $P(A \cap B) = \frac{3}{20} \quad (5)$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) \quad (5)$$

$$P(B) = \frac{7}{20} \quad (5)$$

$$P(A)P(B) = \frac{21}{100} \quad (5)$$

$$\therefore P(A \cap B) \neq P(A)P(B) \quad (5)$$

25

10. Mode = 6 $\Rightarrow$ conclusion (5)

Range = 9 $\Rightarrow$ conclusion (5)

Median = 6 $\Rightarrow$ conclusion (5)

Mean = 6 $\Rightarrow$ conclusion (5)

Answer (5)

25