WWW.ALEVELAPI.COM

අ.පො.ස.(උ.පෙළ) විභාගය - 2016

10 - සංයුක්ත ගණිතය

ලකුණු බෙදීයාම

- II පත්‍රය

A කොටස - $10 \times 25 = 250$

B කොටස - $05 \times 150 = 750$

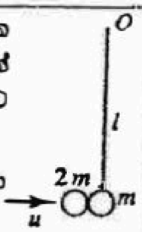
එකතුව - 1000 / 10

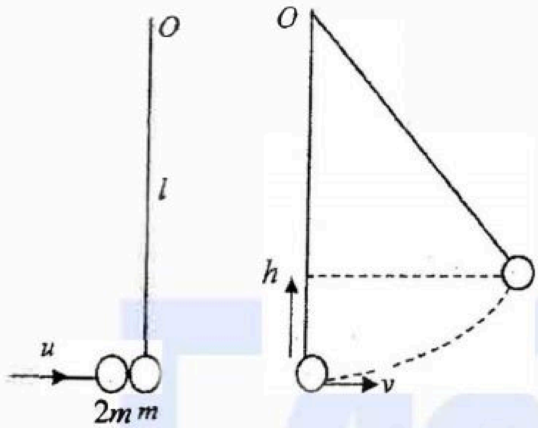
- II පත්‍රය - අවසාන ලකුණු - 100

උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත .

1. එක් කෙළවරක් O අචල ලක්ෂ්‍යයකට ගැට ගසන ලද දිග l වූ සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක අනෙක් කෙළවරෙහි ස්කන්ධය m වූ අංශුවක් සමතුලිතව එල්ලෙයි. ස්කන්ධය $2m$ වූ තවත් අංශුවක් u ප්‍රවේගයකින් තිරස් ව පළමු අංශුව සමග ගැටී එය සමග හාවේ. සංයුක්ත අංශුව චලිතය අරඹන ප්‍රවේගය සොයන්න.

$u = \sqrt{gl}$ නම්, සංයුක්ත අංශුව එහි ආරම්භක මට්ටමෙන් ඉහළට $\frac{2l}{9}$ උපරිම උසක් කරා ළඟා වන බව පෙන්වන්න.





සංයුක්ත අංශුව චලනය වීමට පටන් ගන්නා ප්‍රවේගය v යැයි ගනිමු.

පද්ධතියට $\underline{I} = \Delta(M\underline{v})$ යොදමු.

$\rightarrow \quad 0 = 3mv - 2m \times u$ — (5)

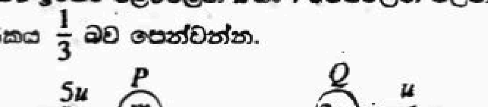
$\Rightarrow v = \frac{2u}{3}$ — (5)

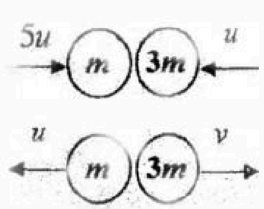
ශක්තිය සංස්ථිතික නියමය මගින්, $(3mg)h = \frac{1}{2}(3m)v^2$ වේ, මෙහි h යනු අවශ්‍ය උස වේ. (10)

$\therefore \; h = \frac{v^2}{2g} = \frac{4u^2}{9(2g)} = \frac{4gl}{18g} = \frac{2l}{9}$. (5)

25

2. රූපයේ දැක්වෙන පරිදි, ස්කන්ධය m වූ P අංශුවක් හා ස්කන්ධය $3m$ වූ Q අංශුවක් සුමට තිරස් මේසයක් මත එක ම සරල රේඛාවක් දිගේ පිළිවෙළින් $5u$ හා u වේගවලින් එකිනෙක දෙසට චලනය වේ. ඒවායේ ගැටුමෙන් පසු ව, P හා Q එකිනෙකින් ඉවතට පිළිවෙළින් u හා v වේගවලින් චලනය වේ. u ඇසුරෙන් v සොයා, P හා Q අතර ප්‍රත්‍යාගති සංගුණකය $\frac{1}{3}$ බව පෙන්වන්න.





උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත .

පද්ධතිය සඳහා $\underline{I} = \Delta(M\underline{v})$ යොදමු,

$\rightarrow \quad 0 = (3mv - mu) - (5mu - 3mu)$ (5)

$\Rightarrow 3mv = 3mu$ (5)

$\Rightarrow v = u$. -----------(1)

නිව්ටන්ගේ ප්‍රත්‍යාගති නියමය මගින්

$v + u = e(5u + u)$ (10)

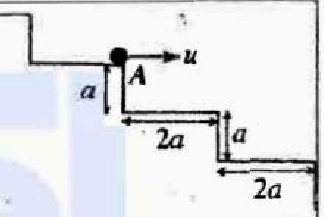
$(1) \Rightarrow 2u = 6eu$

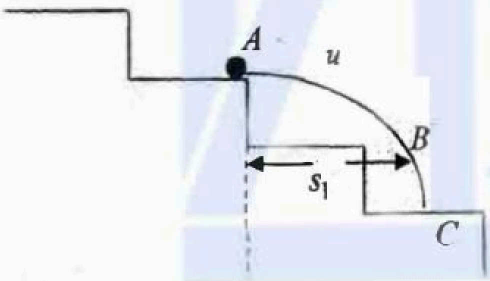
$\therefore \quad e = \dfrac{1}{3}$. (5)

25

---

3. *P* අංශුවක්, අචල පඩි පෙළක පඩියක දාරයෙහි වූ *A* ලක්ෂ්‍යයක සිට එම දාරයට ලම්බව $u = \frac{3}{2}\sqrt{ga}$ මගින් දෙනු ලබන *u* ප්‍රවේගයකින් තිරස් ව ප්‍රක්ෂේප කරනු ලැබ, ගුරුත්වය යටතේ චලනය වේ. එක් එක් පඩියේ උස *a* හා දිග *2a* වේ (රූපය බලන්න). *P* අංශුව *A* ට පහළින් පළමු පඩියේ **නොවදින** බවත් *A* ට පහළින් දෙවන පඩියේ *A* සිට *3a* තිරස් දුරකින් වදින බවත් පෙන්වන්න.





P හි චලිතය සඳහා $s = ut + \frac{1}{2}at^2$ යොදමු.

$\downarrow$ *A* සිට *B* දක්වා: $a = \frac{1}{2}gt_1^2$, මෙහි t_1 යනු *A* ට පහළින් වූ පළමු පඩිය වෙත ළඟා වීමට ගනු ලැබූ කාලය වේ. (5)

$\therefore t_1 = \sqrt{\dfrac{2a}{g}}$

t_1 කාලයකදී චලනය වූ තිරස් දුර s_1 යැයි ගනිමු.

$\rightarrow$ *A* සිට *B* දක්වා: $s_1 = u \times t_1 = \frac{3}{2}\sqrt{ga} \times \sqrt{\dfrac{2a}{g}} = \dfrac{3}{\sqrt{2}}a > 2a$. (5) (5)

උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත .

එබැවින් P අංශුව A ට පහළින් වූ පළමු පඩියේ නොවදී.

A සිට C දක්වා ගනු ලැබූ කාලය $t_2 = \sqrt{\frac{2(2a)}{g}}$ වේ. ← (5)

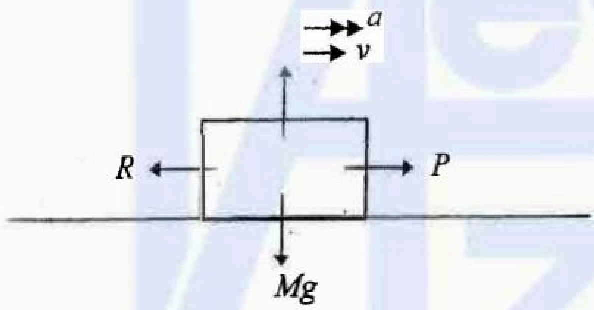
$\longrightarrow s = ut_2 = \frac{3}{2}\sqrt{ga} \cdot 2\sqrt{\frac{a}{g}} = 3a.$ (5)

25

---

4. R N නියත විශාලත්වයකින් යුත් ප්‍රතිරෝධයකට එරෙහිව සෘජු සමතලා පාරක් දිගේ ස්කන්ධය M kg වූ කාරයක් චලනය වේ. කාරය v m s^{-1} වේගයෙන් චලනය වන මොහොතක දී එහි ත්වරණය a m s^{-2} වේ. මෙම මොහොතේ දී එහි එන්ජිමේ ජවය $(R + Ma)v$ W බව පෙන්වන්න.

කාරය ඊළඟට එම R N නියත විශාලත්වයෙන් ම යුත් ප්‍රතිරෝධයකට එරෙහිව එම ජවයෙන් ම ක්‍රියා කරමින් තිරසට α කෝණයකින් ආනත වූ සෘජු පාරක ඉහළට v_1 m s^{-1} නියත වේගයක් සහිත ව චලනය වේ. $v_1 = \frac{(R + Ma)v}{R + Mg \sin\alpha}$ බව පෙන්වන්න.



ප්‍රකර්ශන බලය P N යැයි ගනිමු.

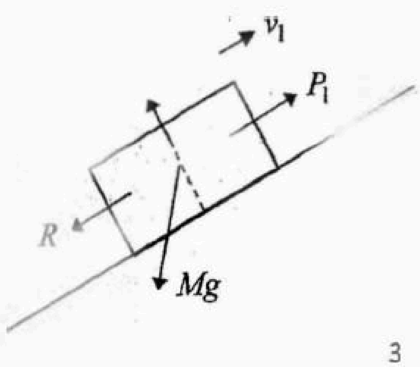
$\underline{F} = m\underline{a} \rightarrow$ යොදමු.

$P - R = Ma$ ---------- (1) (5)

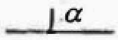
H W යනු එන්ජිමේ ජවය යැයි ගනිමු.

එවිට $H = P \times v$ ← (5)

$= (R + Ma)v$ (by (1)) ← (5)



උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත .



$\underline{F} = m\underline{a}$: ↗

$P_1 - R - Mg\sin\alpha = 0$ ---------- (2) (5)

තවද $H = P_1 \times v_1$

$\therefore\ v_1 = \dfrac{H}{P_1} = \dfrac{(R+Ma)v}{(R+Mg\sin\alpha)}$. ((2) න්)

(5)

25

---

5. සුපුරුදු අංකනයෙන්, $\mathbf{a} = 3\mathbf{i} + 4\mathbf{j}$, $\mathbf{b} = 4\mathbf{i} + 3\mathbf{j}$ හා $\mathbf{c} = \alpha\mathbf{i} + (1-\alpha)\,\mathbf{j}$ යැයි ගනිමු; මෙහි $\alpha \in \mathbb{R}$ වේ.

(i) $|\mathbf{a}|$ හා $|\mathbf{b}|$,

(ii) α ඇසුරෙන් $\mathbf{a}\cdot\mathbf{c}$ හා $\mathbf{b}\cdot\mathbf{c}$

සොයන්න.

$\mathbf{a}$ හා $\mathbf{c}$ අතර කෝණය $\mathbf{b}$ හා $\mathbf{c}$ අතර කෝණයට සමාන නම්, $\alpha = \dfrac{1}{2}$ බව පෙන්වන්න.

(i)

$|\underline{a}| = \sqrt{3^2+4^2} = 5$

$|\underline{b}| = \sqrt{4^2+3^2} = 5$

} (5) -for both

(ii) $\underline{a}\cdot\underline{c} = 3\alpha + 4(1-\alpha) = 4 - \alpha$ (5)

$\underline{b}\cdot\underline{c} = 4\alpha + 3(1-\alpha) = 3 + \alpha$ (5)

$\underline{a}$ හා $\underline{c}$ අතර කෝණය θ යැයි ගනිමු. එවිට $\underline{a}\cdot\underline{c} = |\underline{a}||\underline{c}|\cos\theta$ හා $\underline{b}\cdot\underline{c} = |\underline{b}||\underline{c}|\cos\theta$.

(5)

$|\underline{a}| = |\underline{b}|$, බැවින් $\underline{a}\cdot\underline{c} = \underline{b}\cdot\underline{c}$.

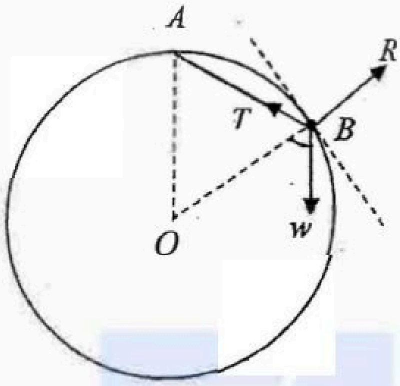
$\therefore 4 - \alpha = 3 + \alpha$

$\Rightarrow \alpha = \dfrac{1}{2}$ (5)

25

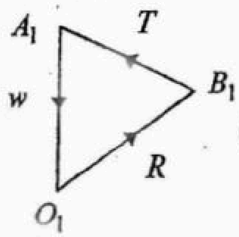
උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත .

6. දිග $2l$ වූ සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක එක් කෙළවරක්, සිරස් තලයක සවි කර ඇති අරය $a\left(>\sqrt{2}l\right)$ වූ සිහින්, සුමට දෘඪ වෘත්තාකාර කම්බියක උච්චතම ලක්ෂ්‍යයට ඇඳා ඇත. කම්බිය දිගේ චලනය වීමට නිදහස ඇති බර w වූ කුඩා සුමට පබළුවක් තන්තුවේ අනෙක් කෙළවරට ඇඳා ඇත. රූපයේ දැක්වෙන පරිදි, තන්තුව තදව, පබළුව සමතුලිතතාවයේ පවතී. පබළුව මත ක්‍රියා කරන බල ලකුණු කර, තන්තුවේ ආතතිය $\frac{2wl}{a}$ බව පෙන්වන්න.



(5)

බල ත්‍රිකෝණය



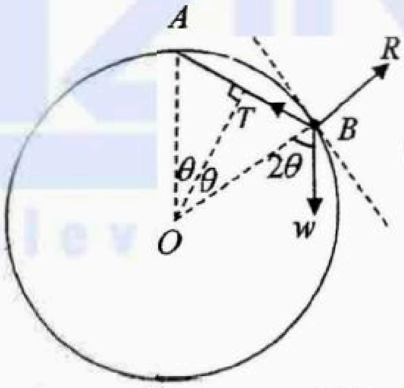
(10)

$$\frac{T}{AB}=\frac{w}{OA}\Rightarrow T=\frac{2wl}{a}$$ (5)

(5)

25

විකල්ප ක්‍රමය 1



(5)

ලාමි ප්‍රමේයය මගින්, $$\frac{T}{\sin(\pi-2\theta)}=\frac{w}{\sin\left(\frac{\pi}{2}+\theta\right)}.$$ (10)

$$\therefore\ T=w\frac{\sin 2\theta}{\cos\theta}$$

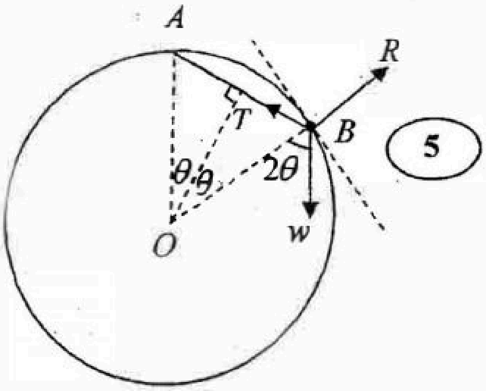
$$=2w\sin\theta=\frac{2wl}{a}\left(\because \sin\theta=\frac{l}{a}\right).$$ (5)

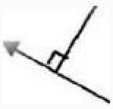
(5)

25

උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත .

විකල්ප ක්‍රමය 2





OB ට ලම්බ දිශාවකට විභේදනය කරමු.

$T\cos\theta = w\sin 2\theta$ (10)

$T = w\dfrac{\sin 2\theta}{\cos\theta}$ (5)

$= 2w\sin\theta$

$= \dfrac{2wl}{a}\left(\because \sin\theta = \dfrac{l}{a}\right).$ (5)

25

---

7. A හා B යනු Ω නියැදි අවකාශයක සිද්ධි දෙකක් යැයි ගනිමු. සුපුරුදු අංකනයෙන්, $P(A) = p$, $P(B) = \dfrac{p}{2}$ හා $P(A \cup B) - P(A \cap B) = \dfrac{2p}{3}$ වේ; මෙහි $p > 0$ වේ. p ඇසුරෙන් $P(A \cap B)$ සොයන්න.
A හා B ස්වායත්ත සිද්ධි නම්, $p = \dfrac{5}{6}$ බව අපෝහනය කරන්න.

A හා B සිද්ධීන් සඳහා, $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$. (5)

$\Rightarrow P(A \cup B) = \dfrac{3p}{2} - P(A \cap B)$. ------------ (1) (5)

$P(A \cup B)) - P(A \cap B) = \dfrac{2p}{3}$. බව දී ඇත. ------------ (2)

(1) හා (2) $\Rightarrow \dfrac{3p}{2} - 2P(A \cap B) = \dfrac{2p}{3}$

$\Rightarrow P(A \cap B) = \dfrac{5p}{12}$ (5)

A හා B ස්වායත්ත නම්, $P(A \cap B) = P(A)\,P(B)$. (5)

උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත .

$$\Rightarrow \frac{5p}{12} = p \cdot \frac{p}{2}$$

$$\Rightarrow p = \frac{5}{6}. \quad (\because p > 0)$$ (5)

25

---

8. මල්ලක, පාටින් හැර අන් සෑම අයුරකින් ම සමාන වූ, සුදු බෝල 6 ක් හා කළු බෝල n අඩංගු වේ. එකකට පසු ව අනෙක ලෙස ප්‍රතිස්ථාපනයෙන් තොරව බෝල දෙකක් සසම්භාවී ලෙස මල්ලෙන් ඉවතට ගනු ලැබේ. පළමු බෝලය සුදු හා දෙවන බෝලය කළු වීමේ සම්භාවිතාව $\frac{4}{15}$ වේ. n හි අගය සොයන්න.

පළමු බෝලය සුදු වීමේ සම්භාවිතාවය $= \frac{6}{n+6}$.

පළමු බෝලය සුදු හා දෙවන බෝලය කළු වීමේ සම්භාවිතාවය $= \frac{6}{(n+6)} \cdot \frac{n}{(n+5)}$. (10)

$$\therefore \frac{6}{(n+6)} \cdot \frac{n}{(n+5)} = \frac{4}{15}$$ (5.)

$$\Rightarrow 2n^2 - 23n + 60 = 0$$ (5.)

$$\Rightarrow (n-4)(2n-15) = 0$$

$\Rightarrow n = 4$. ($\because n$ ධන පූර්ණ සංඛ්‍යාවකි.) (5.)

25

---

9. 11 ට අඩු ප්‍රභින්න නිඛිල තුනක මධ්‍යන්‍යය 7 වේ. තවත් නිඛිල දෙකක් ගත් විට නිඛිල පහේම මධ්‍යන්‍යය 5 වේ. තව ද මෙම නිඛිල පහේ එකම මාතය 3 වේ. නිඛිල පහ සොයන්න.

x, y හා z යනු මධ්‍යනය 7 වූ 11ට අඩු ප්‍රභින්න පූර්ණ සංඛ්‍යා යැයි ගනිමු.

එවිට $\frac{x+y+z}{3} = 7.$ (5)

$$\Rightarrow x + y + z = 21 \text{ ----------------(1)}$$

x, y හා z ප්‍රභින්න හා එකම මාතය 3 බැවින් අමතරව ගත් පූර්ණ සංඛ්‍යා දෙකෙන් අඩු තරමින් එකක්වත් 3 විය යුතුය. අනෙක t යැයි ගනිමු.

පූර්ණ සංඛ්‍යා පහෙහි මධ්‍යනය 5 බැවින් $\frac{x+y+z+t+3}{5} = 5$ වේ. (5)

$$\Rightarrow 21 + 3 + t = 25$$

උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත .

$\Rightarrow \quad t = 1$. (5)

ඒ නයින්, පූර්ණ සංඛ්‍යා $x, y, z, 3, 1$ වේ. එකම මාතය 3 ද x, y හා z ප්‍රභින්න ද බැවින් ඒවායින් හරියටම එකක් 3 විය යුතුය. $z = 3$ යැයි ගනිමු.

නැවත (1) $\Rightarrow x + y = 18$ .... (2) (5)

x හා y යනු 11ට අඩු පූර්ණ සංඛ්‍යා බැවින් (2) න් ($x = 8$ හා $y = 10$) හෝ ($x = 10$ හා $y = 8$) වේ. ඒ නයින්, සංඛ්‍යා පහ 1, 3, 3, 8 හා 10 වේ.

(5)

25

---

10. 1, 2, 3, 4 හා 5 ලෙස අංක කළ සමාන කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩ පහකින් සමන්විත, භ්‍රමණය වන වෘත්තාකාර ඉලක්ක පුවරුවක් වෙතට ඊතලයක් විදිනු ලැබේ. එක් එක් ඛණ්ඩයෙහි ඊතලය වදින වාර ගණන පහත දැක්වෙන සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියෙන් දෙනු ලැබේ; මෙහි p හා q නියත වේ.

අංකය	1	2	3	4	5
සංඛ්‍යාතය	1	p	q	5	2

ඉහත දත්තවල මධ්‍යන්‍යය හා විචලතාව පිළිවෙළින් 3 හා $\frac{6}{5}$ බව දී ඇත්නම්, p හා q හි අගයන් සොයන්න.

මධ්‍යන්‍යය $\mu = 3 \Rightarrow \frac{1 + 2p + 3q + 20 + 10}{p + q + 8} = 3$ (5)

$\Rightarrow 2p + 3q + 31 = 3p + 3q + 24$

$\Rightarrow p = 7$ (5)

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n} f_i x_i^2}{\sum_{i=1}^{n} f_i} - \mu^2$$ (5)

විචලතාවය $= \frac{6}{5} \Rightarrow \frac{6}{5} = \frac{1 \cdot 1^2 + 7 \cdot 2^2 + q \cdot 3^2 + 5 \cdot 4^2 + 2 \cdot 5^2}{q + 15} - 3^2$ (5)

$\Rightarrow 51(q + 15) = 5(1 + 28 + 9q + 80 + 50)$

$\Rightarrow \quad q = 5$. (5)

25

උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත .

විකල්ප ක්‍රමය

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n} f_i\left(x_i - \bar{x}\right)^2}{\sum_{i=1}^{n} f_i}$$ (5)

විචලතාවය $= \frac{6}{5} \Rightarrow \frac{6}{5} = \frac{1(1-3)^2 + 7(2-3)^2 + q(3-3)^2 + 5(4-3)^2 + 2(5-3)^2}{1+7+q+5+2}$ (5)

$\Rightarrow \quad \frac{6}{5} = \frac{4+7+5+8}{15+q}$

$\Rightarrow q = 5.$ (5)

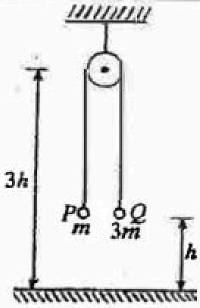
15

www.alevelapi.com

Alevel ඇපි උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත .

Part B

11. (a) අප්‍රත්‍යාස්ථ තිරස් ගෙබිමකට $3h$ උසක් ඉහළින් සවි කර ඇති කුඩා සුමට කප්පියක් මතින් යන සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක් මගින්, ස්කන්ධය m වූ P අංශුවක් ස්කන්ධය $3m$ වූ Q අංශුවකට සම්බන්ධ කර ඇත. ආරම්භයේ දී අංශු දෙක ගෙබිමට h උසකින් තන්තුව තදව ඇතිව අල්වා තබා නිශ්චලතාවයේ සිට මුදා හරිනු ලැබේ. (යාබද රූපය බලන්න.) P හා Q හි චලිතයන්ට වෙන වෙන ම නිව්ටන් දෙවෙනි නියමය යෙදීමෙන්, එක් එක් අංශුවේ ත්වරණයෙහි විශාලත්වය $\frac{g}{2}$ බව පෙන්වන්න.

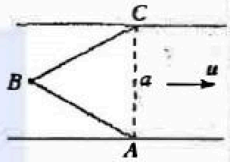


t_0 කාලයකට පසුව Q අංශුව ගෙබිම සමග ගැටී ක්ෂණිකව නිශ්චලතාවයට පැමිණ, තවත් t_1 කාලයක් නිශ්චලතාවයේ තිබී උඩු අතට චලිතය ආරම්භ කරයි. Q අංශුව උඩු අතට චලිතය ආරම්භ කරන තෙක් P හා Q අංශු දෙකෙහි චලිත සඳහා ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්තාරවල දළ සටහන් වෙන වෙන ම අඳින්න.

මෙම ප්‍රස්තාර භාවිතයෙන්, $t_0 = 2\sqrt{\frac{h}{g}}$ බව පෙන්වා, g හා h ඇසුරෙන් t_1 සොයන්න.

P අංශුව ගෙබිමේ සිට $\frac{5h}{2}$ උපරිම උසකට ළඟා වන බව තවදුරටත් පෙන්වන්න.

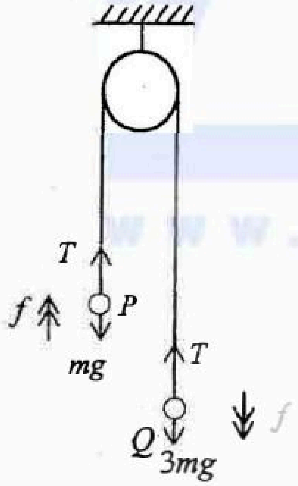
(b) පළල a වූ ඍජු ගඟක් ඒකාකාර u වේගයකින් ගලයි. ගඟ ගලන දිශාවට AC රේඛාව ලම්බ වන පරිදි A හා C ලක්ෂ්‍ය ගඟේ ප්‍රතිවිරුද්ධ ඉවුරු දෙකෙහි පිහිටා ඇත. තව ද ABC සමපාද ත්‍රිකෝණයක් වන පරිදි AC ගෙන් උඩු ගං අතට B අචල බෝයාවක් ගඟ මැද සවි කර ඇත. (යාබද රූපය බලන්න.) ජලයට සාපේක්ෂව $v\ (> u)$ වේගයෙන් චලනය වන බෝට්ටුවක් A සිට ආරම්භ කර B වෙත ළඟා වන තෙක් චලනය වේ. ඊළඟට එය B සිට C දක්වා චලනය වේ. A සිට B දක්වාත් B සිට C දක්වාත් බෝට්ටුවේ චලිත සඳහා ප්‍රවේග ත්‍රිකෝණවල දළ සටහන් අඳින්න.



A සිට B දක්වා චලිතයේ දී බෝට්ටුවේ වේගය $\frac{1}{2}\left(\sqrt{4v^2 - u^2} - \sqrt{3}u\right)$ බව පෙන්වා, B සිට C දක්වා චලිතයේ දී එහි වේගය සොයන්න.

ඒ නයින්, AB හා BC පෙත් සඳහා බෝට්ටුව ගන්නා මුළු කාලය $\frac{a\sqrt{4v^2 - u^2}}{v^2 - u^2}$ බව පෙන්වන්න.

(a)



$\underline{F} = m\underline{a}$ යොදමු.

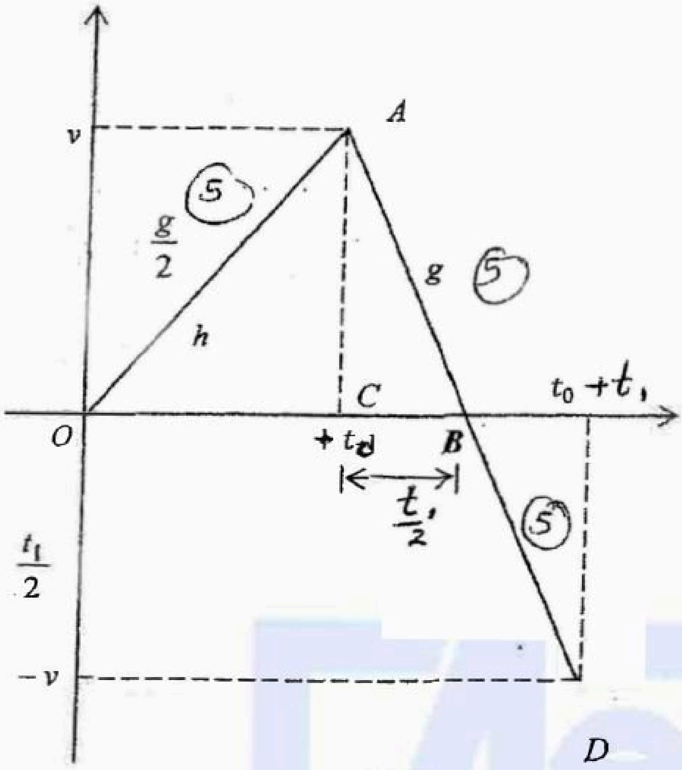
$Q(3m)$ සඳහා $\downarrow$ $3mg - T = 3mf$ (5)

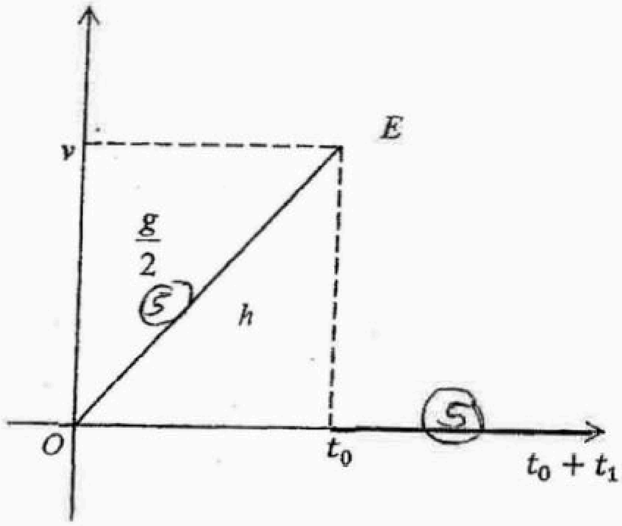
$P(m)$ සඳහා $\uparrow$ $T - mg = mf$ (5)

$2mg = 4mf$

$\Rightarrow f = \frac{g}{2}.$ (5)

උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත .





(15)

P අංශුව

(10)

Q අංශුව

40

OA හෝ OE යටවර්ගඵලය $= \frac{1}{2} \cdot t_0 \cdot v = h$ ---------- (1) (5)

OA හෝ OE හි අනුක්‍රමණය $= \frac{v}{t_0} = \frac{g}{2}$ ---------- (2) (5)

$(1) \times (2) \Rightarrow \frac{1}{2} \cdot t_0 \cdot \frac{g t_0}{2} = h$ (5)

$\Rightarrow t_0^2 = \frac{4h}{g}$

$\Rightarrow t_0 = 2\sqrt{\frac{h}{g}}.$

15

තවද Also $(2) \Rightarrow v = \frac{g}{2} \cdot 2\sqrt{\frac{h}{g}} = \sqrt{gh}$ (5)

ප්‍රස්තාර මගින්

P හි ගුරුත්වය යටතේ පමණක් චලිතයට ගන්නා කාලය $= \frac{2v}{g}$

උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත .

$\therefore \ t_1 = 2\sqrt{\dfrac{h}{g}}$ ← (5)

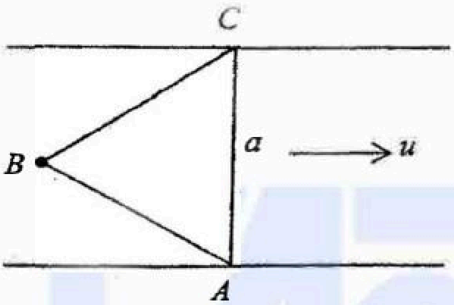
[10]

P ළඟාවන උපරිම උස $= \dfrac{1}{2} \cdot v \cdot \dfrac{t}{2} = \dfrac{1}{2}h$ ← (5)

ගෙබිම මට්ටමේ සිට උස $= h + h + \dfrac{h}{2} = \dfrac{5h}{2}$ ← (5)

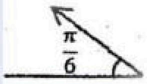
[10]

(b)



$\underline{V}(B, W) = v$

$\underline{V}(W, E) = u \ \rightarrow$

$\underline{V}(B, E) =$  AB සඳහා BC සඳහා (5) දෙකටම

$\underline{V}(B, E) = \underline{V}(B, W) + \underline{V}(W, E)$

$= \underline{V}(W, E) + \underline{V}(B, W)$ ← (5)

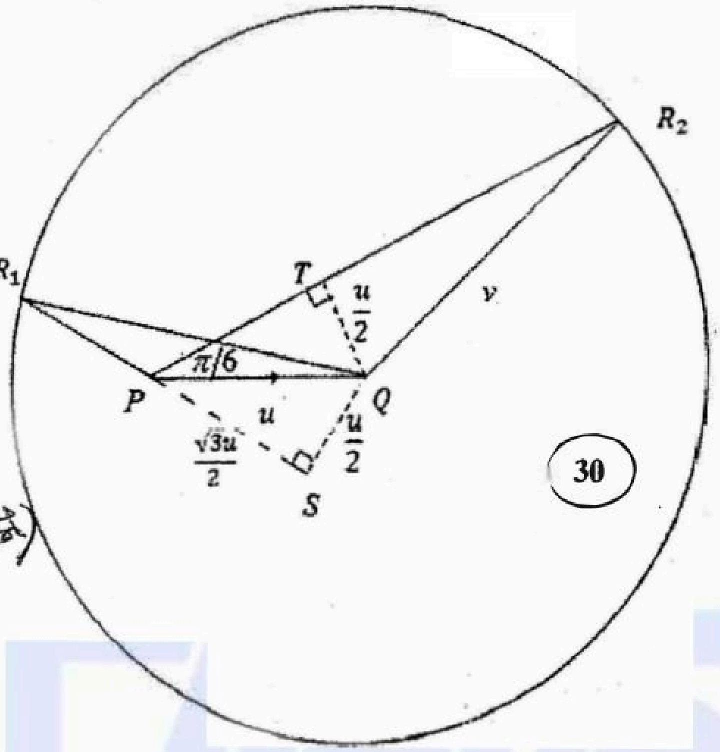
$= \overrightarrow{PQ} + \overrightarrow{QR_i}$

$= \overrightarrow{PR_i}$, $i = 1, 2$, සඳහා : මෙහි $AB // PR_1$ හා $BC // PR_2$.

(5) (5)

[~~20~~]

උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත .



50

~~30~~

<u>AB සඳහා</u> **:** $\Delta\, PQR_1$

$$R_1S = \sqrt{v^2 - \frac{u^2}{4}}$$

$$PR_1 = R_1S - PS \quad \text{(5)}$$

$$= \frac{1}{2}\left(\sqrt{4v^2 - u^2} - \sqrt{3}u\right) \quad \text{(5)}$$

<u>BC සඳහා</u> **:** $\Delta\, PQR_2$

$$PR_2 = PT + TR_2$$

$$= \frac{\sqrt{3}u}{2} + \sqrt{v^2 - \frac{u^2}{4}} \quad \text{(5)}$$

$$= \frac{1}{2}\left(\sqrt{4v^2 - u^2} + \sqrt{3}u\right) \quad \text{(5)}$$

$$PR_1 . PR_2 = \frac{1}{4}\left(4v^2 - u^2 - 3u^2\right)$$

$$PR_1 + PR_2 = \sqrt{4v^2 - u^2}$$

$$PR_1 \cdot PR_2 = v^2 - u^2$$

මුළු කාලය $= \dfrac{a}{PR_1} + \dfrac{a}{PR_2}$

A level අපි උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත .

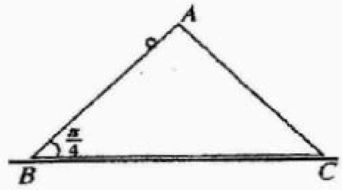
$= a\dfrac{(PR_1+PR_2)}{PR_1 \cdot PR_2}$

$= a\dfrac{\sqrt{4v^2-u^2}}{(v^2-u^2)}.$ (5)

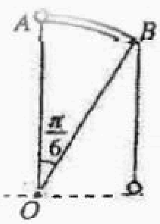
25

---

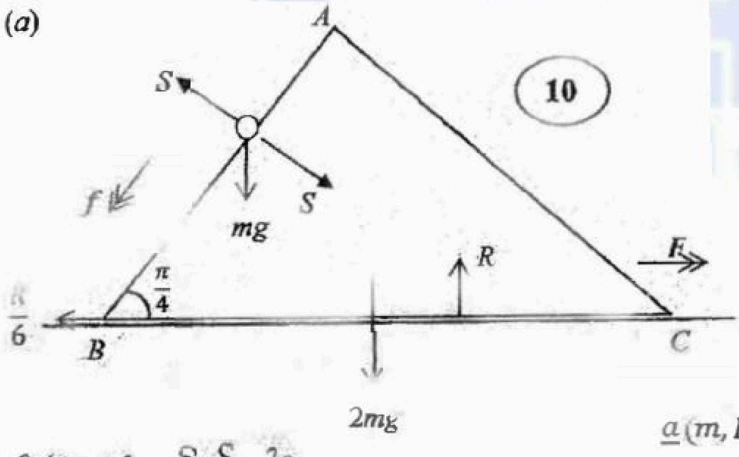
12. (a) රූපයේ දැක්වෙන ABC ත්‍රිකෝණය, ස්කන්ධය $2m$ වූ ඒකාකාර කුඤ්ඤයක ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය හරහා වූ සිරස් හරස්කඩකි. AB රේඛාව එය අයත් මුහුණතෙහි උපරිම බෑවුම් රේඛාවක් වන අතර $A\hat{B}C = \frac{\pi}{4}$ වේ. BC අයත් මුහුණත රළු තිරස් ගෙබිමක් මත ඇතිව කුඤ්ඤය තබා ඇත. AB අයත් මුහුණත සුමට වේ. ස්කන්ධය m වූ අංශුවක් රූපයේ දැක්වෙන පරිදි AB මත අල්වා තබා පද්ධතිය නිශ්චලතාවයේ සිට මුදා හරිනු ලැබේ. කුඤ්ඤය $\overrightarrow{BC}$ හි දිශාවට චලනය වන බවත් ගෙබිම මගින් කුඤ්ඤය මත ඇති කරන ඝර්ෂණ බලයෙහි විශාලත්වය $\frac{R}{6}$ වන බවත් දී ඇත; මෙහි R යනු ගෙබිම මගින් කුඤ්ඤය මත ඇති කරන අභිලම්භ ප්‍රතික්‍රියාවේ විශාලත්වයයි. m හා g ඇසුරෙන්, R නිර්ණය කිරීමට ප්‍රමාණවත් වන සමීකරණ ලබා ගන්න.



(b) රූපයේ දැක්වෙන OAB යනු OA සිරස් ව ඇති, O කේන්ද්‍රයෙහි $\frac{\pi}{6}$ කෝණයක් ආපාතනය කරන අරය a වූ වෘත්ත ඛණ්ඩයකි. එය, ස්වකීය අක්ෂය තිරස් ව සවි කර ඇති සුමට සිලින්ඩරාකාර ඛණ්ඩයක අක්ෂයට ලම්බ හරස්කඩකි. B හි සවි කර ඇති කුඩා සුමට කප්පියක් මතින් යන සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක එක් කෙළවරක් ස්කන්ධය $3m$ වූ P අංශුවකට ඈඳා ඇති අතර එහි අනෙක් කෙළවර ස්කන්ධය m වූ Q අංශුවකට ඈඳා ඇත. ආරම්භයේ දී P අංශුව A හි අල්වා ඇති අතර Q අංශුව O හි තිරස් මට්ටමේ නිදහසේ එල්ලෙයි. තන්තුව තදව ඇතිව, මෙම පිහිටීමෙන්, පද්ධතිය නිශ්චලතාවයේ සිට මුදා හරිනු ලැබේ. OP උඩු අත් සිරස සමග $\theta \left(0 < \theta < \frac{\pi}{6}\right)$ කෝණයක් සාදන විට $2a\dot{\theta}^2 = 3g(1-\cos\theta) + g\theta$ බව හා තන්තුවේ ආතතිය $\frac{3}{4}mg(1-\sin\theta)$ බව පෙන්වා, P අංශුව මත අභිලම්බ ප්‍රතික්‍රියාව සොයන්න.



(a)



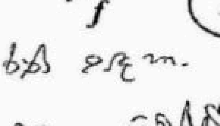
(10)

$\underline{a}(2m, E) = \boldsymbol{F}$ →

$\underline{a}(m, 2m) = \boldsymbol{f}$ ↙

$\underline{a}(m, E) = \underline{a}(m, 2m) + \underline{a}(2m, E)$

$=$



(10)

R, 2mg, mg, S, S

$\frac{R}{6}$

උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත .

$\underline{F} = m\underline{a}$ යොදමු :

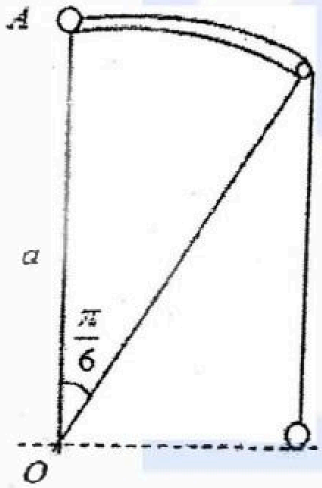
(i) P අංශුව සඳහා ↙ $mg\frac{\sqrt{2}}{2} = m\left(f - F\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)\right)$ (15)

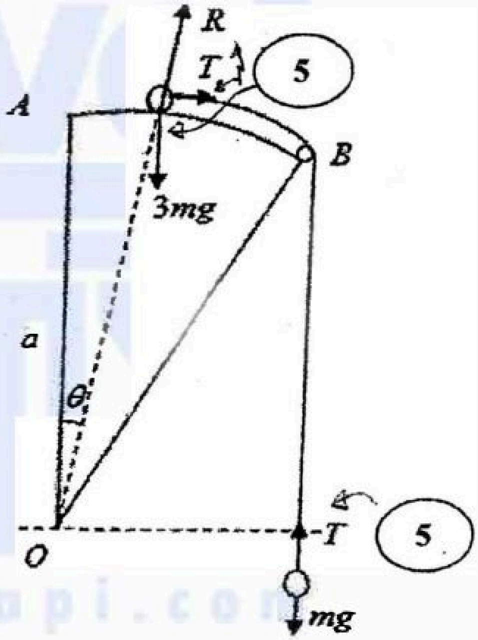
(ii) පද්ධතිය සඳහා → $\frac{-R}{6} = 2mF + m\left(F - \frac{f}{\sqrt{2}}\right)$ (15)

(iii) පද්ධතිය සඳහා ↑ $R - 3mg = -m\frac{f}{\sqrt{2}}$ (10)

60

(b)





යාන්ත්‍රික ශක්තිය සංස්ථිතියෙන්

$3mga = 3mga\cos\theta - mga\theta + \frac{1}{2}(3m)(a\dot{\theta})^2 + \frac{1}{2}(m)(a\dot{\theta})^2$ (25)

(PE =10, KE=10, Eqn=05)

$2a\dot{\theta}^2 = 3g(1-\cos\theta) + g\theta$ (5)

40

උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත .

$\underline{F} = m\underline{a}$ යෙදීමෙන්

P සඳහා ↘ $T + 3mg\sin\theta = 3mf$ -------- (1) (15) හෝ 0

Q සඳහා ↓ $mg - T = mf$ -------- (2) (10) හෝ 0

By (1) හා (2) න්,

$$3mg - 3T = T + 3mg\sin\theta$$

$$4T = 3mg(1 - \sin\theta)$$ (5)

$$T = \frac{3mg}{4}(1 - \sin\theta)$$

30

$\underline{F} = m\underline{a}$, P සඳහා යෙදීමෙන්

↙ $3mg\cos\theta - R = 3ma\dot{\theta}^2$ (10)

$R = 3mg\cos\theta - \frac{3m}{2}\{3g(1-\cos\theta) + g\theta\}$ ← (10)

$$= \frac{3mg}{2}(2\cos\theta - 3 + 3\cos\theta - \theta)$$

$$= \frac{3mg}{2}(5\cos\theta - \theta - 3)$$

20

සටහන :

$0 < \theta < \frac{\pi}{6}$ සඳහා පෘෂ්ඨයෙන් P ඉවත් නොවේ.

$$R|_{\theta=0} = 3mg > 0$$

$$\frac{dR}{d\theta} = \frac{3mg}{2}(-5\sin\theta - 1) < 0 \; for \; 0 < \theta < \frac{\pi}{6}$$

$$R|_{\theta=\frac{\pi}{6}} = \frac{3mg}{2}\left(\frac{5\sqrt{3}}{2} - \frac{\pi}{6} - 3\right) > 0$$

උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත .

13. ස්වාභාවික දිග a හා ප්‍රත්‍යාස්ථතා මාපාංකය $4mg$ වූ සැහැල්ලු ප්‍රත්‍යාස්ථ තන්තුවක එක් කෙළවරක් අචල O ලක්ෂ්‍යයකට ද අනෙක් කෙළවර ස්කන්ධය m වූ P අංශුවකට ද ගැට ගසා ඇත. P අංශුව, O හි නිශ්චලතාවයේ සිට මුදා හරිනු ලැබේ. P අංශුව A ලක්ෂ්‍යය පසු කර යන විට එහි ප්‍රවේගය සොයන්න; මෙහි $OA = a$ වේ.

තන්තුවේ දිග $x(\geq a)$ යන්න $\ddot{x} + \frac{4g}{a}\left(x - \frac{5a}{4}\right) = 0$ සමීකරණය සපුරාලන බව පෙන්වන්න.

$X = x - \frac{5a}{4}$ ලෙස ගෙන, ඉහත සමීකරණය $\ddot{X} + \omega^2 X = 0$ ආකාරයෙන් ප්‍රකාශ කරන්න; මෙහි $\omega(>0)$ නිර්ණය කළ යුතු නියතයකි.

$\dot{X}^2 = \omega^2\left(c^2 - X^2\right)$ බව උපකල්පනය කරමින්, මෙම සරල අනුවර්තී චලිතයෙහි විස්තාරය වන c සොයන්න.

P අංශුව ළඟා වන පහළ ම ලක්ෂ්‍යය L යැයි ගනිමු. A සිට L දක්වා චලනය වීමට P මගින් ගනු ලැබූ කාලය $\frac{1}{2}\sqrt{\frac{a}{g}}\left\{\pi - \cos^{-1}\left(\frac{1}{3}\right)\right\}$ බව පෙන්වන්න.

P අංශුව L හි තිබෙන මොහොතේ දී ස්කන්ධය λm $(1 \leq \lambda < 3)$ වූ තවත් අංශුවක් සීරුවෙන් P ට ඈඳනු ලැබේ. ස්කන්ධය $(1+\lambda)\,m$ වූ සංයුක්ත අංශුවේ චලිත සමීකරණය $\ddot{x} + \frac{4g}{(1+\lambda)a}\left\{x - (5+\lambda)\frac{a}{4}\right\} = 0$ බව පෙන්වන්න.

සංයුක්ත අංශුව, $(3-\lambda)\frac{a}{4}$ විස්තාරය සහිත පූර්ණ සරල අනුවර්තී චලිතයේ යෙදෙන බව තවදුරටත් පෙන්වන්න.

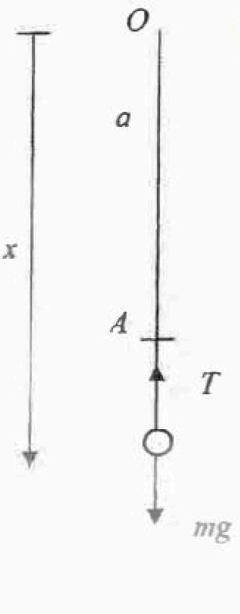
ගුරුත්වය යටතේ පමණක් P හි චලිතය සඳහා

O සිට A දක්වා :

$\downarrow\ v^2 = 2ga \quad \Rightarrow \quad v = \sqrt{2ag}$ ← (5)

තන්තුවේ ආතතිය : $T = \frac{4mg(x-a)}{a}$, $x \geq a$ (5)

$\downarrow\ F = ma$: $-T + mg = m\ddot{x}$ ← (5)



T ඉවත් කිරීමෙන් : $-4mg\frac{(x-a)}{a} + mg = m\ddot{x}$ (5)

$\Rightarrow \quad \ddot{x} + \frac{4g}{a}(x-a) = \frac{4g}{a}\cdot\frac{a}{4}$

$\Rightarrow \quad \ddot{x} + \frac{4g}{a}\left(x - \frac{5a}{4}\right) = 0$ ---------------------------- (1) (5)

උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත .

$X = x - \frac{5a}{4} \Rightarrow \dot{X} = \dot{x}$ හා $\ddot{X} = \ddot{x}$. (5)

එවිට 1 න් $\ddot{X} + \frac{4g}{a}X = 0.$

එමගින් $\ddot{X} + \omega^2 X = 0$; මෙහි $\omega = 2\sqrt{\frac{g}{a}}$. $(\because \omega > 0)$

(5) (5)

40

$\Rightarrow \dot{X}^2 = \omega^2(c^2 - X^2)$ ------------------------ (2)

$\dot{x} = \sqrt{2ga}$ when $x = a$ විට $\Rightarrow \dot{X}^2 = 2ga$, $X = -\frac{a}{4}$ විට.

(5) (5)

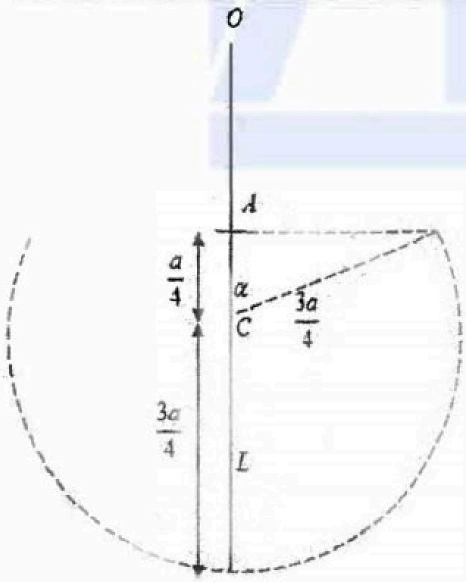
එවිට (2) $\Rightarrow 2ga = \frac{4g}{a}\left[c^2 - \left(\frac{-a}{4}\right)^2\right]$ (5)

$\Rightarrow a^2 = 2c^2 - \frac{a^2}{8} \Rightarrow c^2 = \frac{9a^2}{16}$

$\Rightarrow c = \frac{3a}{4}$ $(\because c > 0)$ (5)

කේන්ද්‍රය දෙනු ලබන්නේ $X = 0$; $x = \frac{5a}{4}$. (5)

25



$AL = \frac{a}{4} + \frac{3a}{4} = a.$ (5)

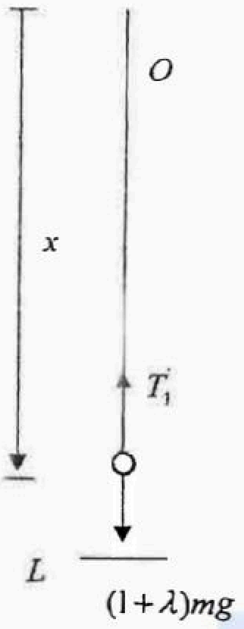
$\frac{1}{3}$ $\cos\alpha = \frac{1}{3}$ (5)

A සිට L දක්වා ගනු ලැබූ කාලය $= \frac{\pi - \alpha}{\omega}$ (5)

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

60 35

උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත .



$$T_1 = \frac{4mg(x-a)}{a}$$

↓ සංයුක්ත අංශුව සඳහා $\underline{F} = m\underline{a}$: $(1+\lambda)mg - T_1 = (1+\lambda)m\ddot{x}$ (10)

$$(1+\lambda)mg - \frac{4mg}{a}(x-a) = (1+\lambda)m\ddot{x}$$ (5)

$$\ddot{x} + \frac{4g}{(1+\lambda)a}(x-a) - g = 0$$

$$\ddot{x} + \frac{4g}{(1+\lambda)a}\left\{x - a - (1+\lambda)\frac{a}{4}\right\} = 0$$ (5)

$$\ddot{x} + \frac{4g}{(1+\lambda)a}\left\{x - (5+\lambda)\frac{a}{4}\right\} = 0$$ (5)

25

Centre C_1 : $x = OC_1 = (5+\lambda)\frac{a}{4}$

$$C_1L = 2a - (5+\lambda)\frac{a}{4}$$ (5)

$$= (3-\lambda)\frac{a}{4}$$ (5)

නව විස්තාරය $c_1 = (3-\lambda)\frac{a}{4} \quad (>0) \because \lambda < 3.$

සම්පූර්ණ සරල අනුවර්තී චලිතය ⇔

$$AC_1 \geq c_1$$

$$(5+\lambda)\frac{a}{4} - a \geq (3-\lambda)\frac{a}{4}$$

$$5 + \lambda - 4 \geq 3 - \lambda$$

$$\lambda \geq 1$$ (5)

25

උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත .

විකල්ප ක්‍රමය

$X = A\cos\omega t + B\sin\omega t$ යැයි ගනිමු ; මෙහි A හා B නිර්ණය කළ යුතු නියත වේ.

$\Rightarrow \dot{X} = -A\omega\sin\omega t + B\omega\cos\omega t.$ (5)

$t = 0$ හා $x = a$ වන විට $X = -\frac{a}{4}$ හා $\dot{X} = V = \sqrt{2ga}.$

(5) (5)

$\therefore\ -\frac{a}{4} = A,\ V = B\omega \Rightarrow B = \frac{V}{\omega}$

(5) (5)

විසඳුම: $X = -\frac{a}{4}\cos\omega t + \frac{V}{\omega}\sin\omega t.$

25

අවකලනයෙන්: $\dot{X} = \frac{a\omega}{4}\sin\omega t + V\cos\omega t.$ (5)

පහත්ම ලක්ෂ්‍යය L ට ළඟාවන්නේ $\dot{X} = 0$ විට දීය. (5)

පළමු වරට $t = t_1$, විට යැයි කියමු.

එවිට $\tan\omega t_1 = -\frac{4V}{a\omega}$ (5)

$\omega t_1 = \pi - \alpha$

$\tan\alpha = \frac{4V}{a\omega}$; මෙහි $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ (5)

සරල අනුවර්තී චලිතයෙහි කේන්ද්‍රය $x = \frac{5a}{4}$ හෝ $AC = \frac{a}{4}$ වේ. (5)

$\frac{a}{4} = c\cos\alpha = \frac{c(a\omega)}{\sqrt{16V^2 + a^2\omega^2}}$

$= c.\frac{2\sqrt{ga}}{\sqrt{16\times 2ga + 4ga}} = \frac{1}{3}c$ (5)

$\Rightarrow c = \frac{3a}{4}$

උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත .

තව ද, ඉහතින්

$$\omega t_1 = \pi - \cos^{-1}\left(\frac{1}{3}\right)$$

$$t_1 = \frac{1}{\omega}\left\{\pi - \cos^{-1}\left(\frac{1}{3}\right)\right\}.$$ (5)

60

~~35~~

14.(a) O මූලයක් අනුබද්ධයෙන් A හා B ලක්ෂ්‍ය දෙකක පිහිටුම් දෛශික පිළිවෙළින් **a** හා **b** වේ; මෙහි O, A හා B **ඒක රේඛීය නො වේ**. C යනු $\overrightarrow{OC} = \frac{1}{3}\overrightarrow{OB}$ වන පරිදි පිහිටි ලක්ෂ්‍යය ද D යනු $\overrightarrow{OD} = \frac{1}{2}\overrightarrow{AB}$ වන පරිදි පිහිටි ලක්ෂ්‍යය ද යැයි ගනිමු. **a** හා **b** ඇසුරෙන් $\overrightarrow{AC}$ හා $\overrightarrow{AD}$ ප්‍රකාශ කර, $\overrightarrow{AD} = \frac{3}{2}\overrightarrow{AC}$ බව පෙන්වන්න.

P හා Q යනු පිළිවෙළින්, AB හා OD මත $\overrightarrow{AP} = \lambda\overrightarrow{AB}$ හා $\overrightarrow{OQ} = (1-\lambda)\overrightarrow{OD}$ වන පරිදි පිහිටි ලක්ෂ්‍ය යැයි ගනිමු; මෙහි $0 < \lambda < 1$ වේ. $\overrightarrow{PC} = 2\overrightarrow{CQ}$ බව පෙන්වන්න.

(b) $ABCD$ සමාන්තරාස්‍රයක $AB = 2$ m හා $AD = 1$ m යැයි ද $B\hat{A}D = \frac{\pi}{3}$ යැයි ද ගනිමු. තව ද CD හි මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යය E යැයි ගනිමු. විශාලත්ව නිව්ටන $5, 5, 2, 4$ හා 3 වූ බල පිළිවෙළින් AB, BC, DC, DA හා BE දිගේ අක්ෂර අනුපිළිවෙළින් දැක්වෙන දිශාවන්ට ක්‍රියා කරයි. ඒවායේ සම්ප්‍රයුක්ත බලය $\overrightarrow{AE}$ ට සමාන්තර බව පෙන්වා එහි විශාලත්වය සොයන්න.

සම්ප්‍රයුක්ත බලයේ ක්‍රියා රේඛාව B සිට $\frac{3}{2}$ m දුරක දී දික්කරන ලද AB ට හමුවන බවත් පෙන්වන්න.

දැන් C හරහා ක්‍රියා කරන අමතර බලයක් ඉහත බල පද්ධතියට එකතු කරනු ලබන්නේ නව පද්ධතියේ සම්ප්‍රයුක්ත බලය $\overrightarrow{AE}$ දිගේ වන පරිදි ය. අමතර බලයේ විශාලත්වය හා දිශාව සොයන්න.

(a)

$\overrightarrow{OA} = \underline{a}$ හා $\overrightarrow{OB} = \underline{b}$ යැයි ගනිමු.

එවිට $\overrightarrow{OC} = \frac{1}{3}\overrightarrow{OB} = \frac{\underline{b}}{3}$ (5) හා $\overrightarrow{OD} = \frac{1}{2}\overrightarrow{AB} = \frac{\underline{b} - \underline{a}}{2}$ → (5)

$\overrightarrow{AD} = \overrightarrow{AO} + \overrightarrow{OD}$

$= -\underline{a} + \frac{\underline{b}}{2} - \frac{\underline{a}}{2}$

$= \frac{3}{2}\left(-\underline{a} + \frac{\underline{b}}{3}\right)$ ----------- (1) (5)

$\overrightarrow{AC} = \overrightarrow{AO} + \overrightarrow{OC}$

$= -\underline{a} + \frac{\underline{b}}{3}$ ---------- (2) (5)

(1) හා (2) මගින්, $\overrightarrow{AD} = \frac{3}{2}\overrightarrow{AC}$ ← (5)

25

Alevel Api උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත .

$\overrightarrow{PC} = \overrightarrow{PO} + \overrightarrow{OC}\overrightarrow{CQ}$ ~~$= \overrightarrow{CO} + \overrightarrow{OQ}$~~

$= \overrightarrow{PA} + \overrightarrow{AO} + \overrightarrow{OC}$ ~~$= -\overrightarrow{OC} + (1-\lambda)\overrightarrow{OD}$~~

$= -\lambda\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OC}$ (5)

$= -\lambda(\underline{b} - \underline{a}) - \underline{a} + \underline{c}$ (5)

$= (\lambda - 1)\underline{a} - \lambda\underline{b} + \frac{\underline{b}}{3}$

$= (\lambda - 1)\underline{a} + \frac{1}{3}(1 - 3\lambda)\underline{b}$ ------- (3) (5)

$\overrightarrow{CQ} = \overrightarrow{CO} + \overrightarrow{OQ} = -\overrightarrow{OC} + (1-\lambda)\overrightarrow{OD}$ (5)

$= -\frac{\underline{b}}{3} + (1 - \lambda)\frac{1}{2}(\underline{b} - \underline{a})$ (5)

$= \frac{1}{2}\left[(\lambda - 1)\underline{a} - \frac{3}{2}\underline{b} + \underline{b} - \lambda\underline{b}\right]$

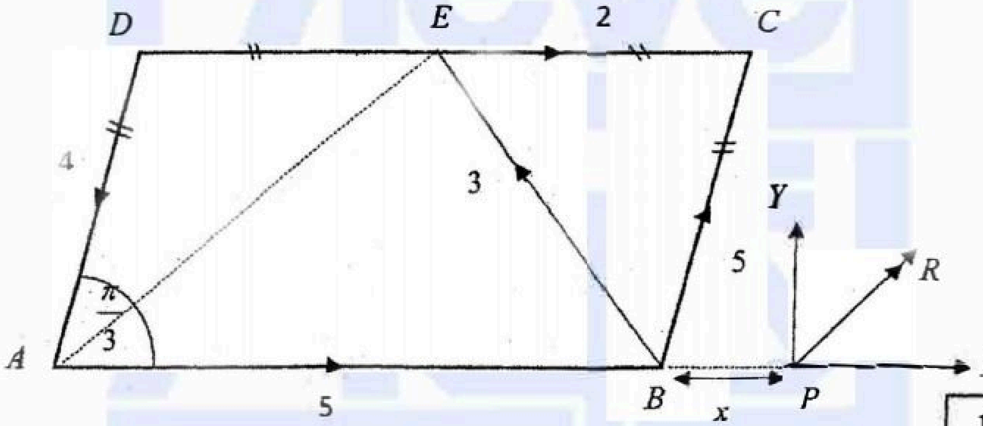
$= \frac{1}{2}\left((\lambda - 1)\underline{a} + \frac{1}{3}(1 - 3\lambda)\underline{b}\right)$ --------- (4) (5)

(3) හා (4) මගින්, $\overrightarrow{PC} = 2\overrightarrow{CQ}$ (5)

35

(10) -For Marking the given forces

(*b*)



10

දිශාවට විභේදනයෙන් // to $\overline{AE}$: $-4\cos\frac{\pi}{6} + 2\cos\frac{\pi}{6} + 5\cos\frac{\pi}{6} + 5\cos\frac{\pi}{6}$ (10)

$= 4\sqrt{3}N$ (5)

AE ට ලම්භව විභේදනයෙන් : $3 - 4\sin\frac{\pi}{6} + 5\sin\frac{\pi}{6} - 5\sin\frac{\pi}{6} - 2\cos\frac{\pi}{6}$ (10)

$= 3 - 2 + \frac{5}{2} - \frac{5}{2} - 1$

$= 0$ (5)

සම්ප්‍රයුක්තයේ විශාලත්වය $R = 4\sqrt{3}N$ හා $\overrightarrow{AE}$ ට සමාන්තර වේ. (10)

40

උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත .

විකල්ප ක්‍රමය

AB දිගේ $\rightarrow X = 5 + \frac{5}{2} + 2 - \frac{3}{2} - \frac{4}{2} = 6N$ (10)

AB ලම්බව $\uparrow Y = \frac{\sqrt{3}}{2}(5+3) - \frac{4\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3}N$ (10)

$\frac{Y}{X} = \frac{2\sqrt{3}}{6} = \frac{1}{\sqrt{3}}$. (5)

සම්ප්‍රයුක්තයේ විශාලත්වය $R = 2\sqrt{3}\sqrt{3+1} = 4\sqrt{3}N$, (5)

එහි ක්‍රියා රේඛාව AB සමඟ සාදන කෝණය $\tan^{-1}(1/\sqrt{3}) = \pi/6 \therefore$ එය AE ට සමාන්තර වේ. (5)

(5)

40

සම්ප්‍රයුක්තයට දික් කරන ලද AB හමුවන ලක්ෂ්‍යය P යැයි ගනිමු.

B ↺ ඝූර්ණ ගැනීමෙන්

$$Yx = 4 \times 2 \sin\frac{\pi}{3} - 2 \times 1 \sin\frac{\pi}{3}$$ (10)

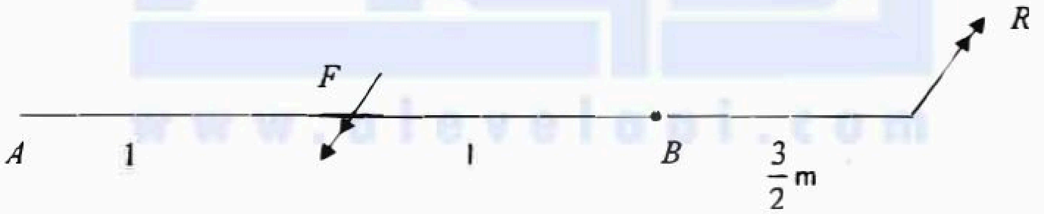
$2\sqrt{3}x = 3\sqrt{3}$

$x = \frac{3}{2}$ m. (5)

15

එවිට BP, $x = \frac{3}{2}$m.

අතිරේක බලය $\overrightarrow{EA}$ ට සමාන්තර වේ. (5)



A ↺ $R \times \left(2 + \frac{3}{2}\right)\sin 30° = F.1\sin 30°$ (15) හෝ 0

$4\sqrt{3} \times \frac{7}{2} = F$

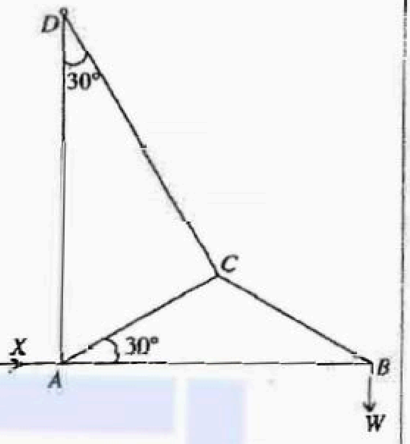
$F = 14\sqrt{3}N$. (5)

25

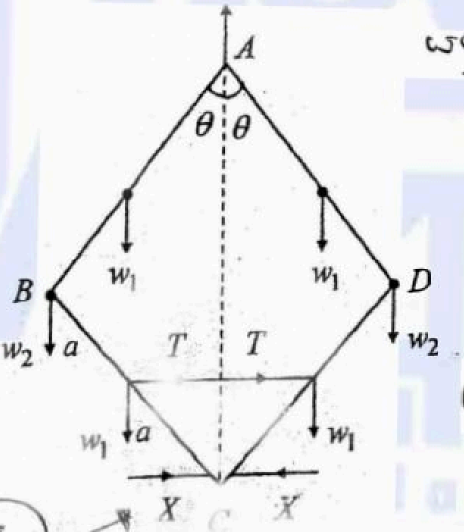
උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත .

15. (a) එක එකක බර w_1 වූ සමාන ඒකාකාර දඬු හතරක්, $ABCD$ රොම්බසයක් සෑදෙන පරිදි, ඒවායේ අන්තවල දී සුමට ලෙස සන්ධි කර ඇත. $B\hat{A}D = 2\theta$ වන පරිදි BC හා CD හි මධ්‍ය ලක්ෂ්‍ය සැහැල්ලු දණ්ඩක් මගින් යා කර ඇත. B හා D එක් එක් සන්ධිය සමාන w_2 භාර දරයි. පද්ධතිය, A සන්ධියෙන් සමමිතික ලෙස එල්ලෙමින්, සැහැල්ලු දණ්ඩ තිරස් ව ඇතිව සිරස් තලයක සමතුලිතතාවයේ පවතියි. සැහැල්ලු දණ්ඩෙහි තෙරපුම $2(2w_1 + w_2)\tan\theta$ බව පෙන්වන්න.

(b) යාබද රූපයෙන්, අන්තවල දී සුමට ලෙස සන්ධි කළ AB, BC, CD, AC හා AD සැහැල්ලු දඬු පහකින් සමන්විත රාමු සැකිල්ලක් නිරූපණය වේ. $AC = CB$ හා $B\hat{A}C = 30° = A\hat{D}C$ බව දී ඇත. රාමු සැකිල්ල D හි දී සුමට ලෙස අසව් කර ඇත. B සන්ධියේ දී W බරක් එල්ලා AB තිරස් ව ද AD සිරස් ව ද ඇතිව රාමු සැකිල්ල සිරස් තලයක සමතුලිතව තබා ඇත්තේ A හි දී ක්‍රියා කරන විශාලත්වය X වූ තිරස් බලයක් මගිනි. බෝ අංකනය භාවිතයෙන් B, C හා A සන්ධි සඳහා ප්‍රත්‍යාබල සටහන් එක ම රූපයක අඳින්න. **එනයින්**, X හි අගය හා සියලු දඬුවල ප්‍රත්‍යාබල, ආතති හා තෙරපුම වශයෙන් වෙන් කර දක්වමින් සොයන්න.



(a)



(10)

සමමිතියට (5)

එක් එක් බර දණ්ඩේ දිග $2a$ යැයි ගනිමු.

B ↺ BC සඳහා : $X \times 2a\cos\theta - w_1 \times a\sin\theta - T \times a\cos\theta = 0$ (10)

$\Rightarrow 2X - T = w_1\tan\theta$ ---------- (1) (5)

A ↺ AB හා BC සඳහා

$X \times 4a\cos\theta + 2w_1 \times a\sin\theta + w_2 \times 2a\sin\theta - T \times 3a\cos\theta = 0$ (20)

$\Rightarrow 4X - 3T = -2(w_1 + w_2)\tan\theta$ ---------- (2) (5)

A level අපි උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

$$(1) \times 2 - (2) \Rightarrow T = 2w_1 \tan\theta + (2w_1 + w_2)\tan\theta$$

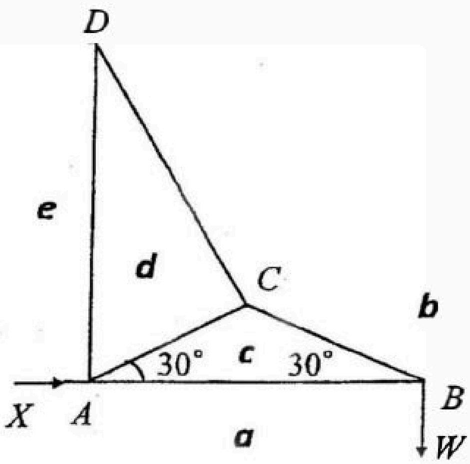
$$= (4w_1 + 2w_2)\tan\theta$$

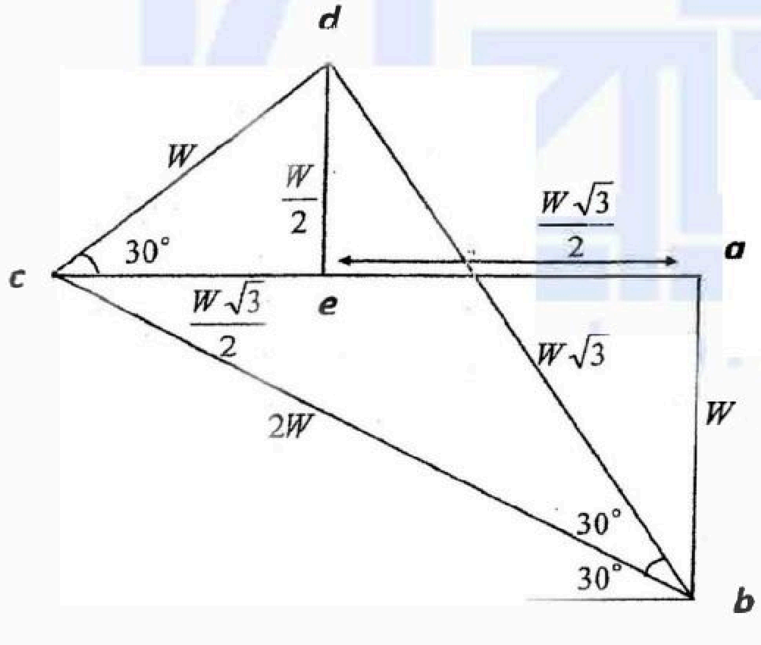
$$= 2(2w_1 + w_2)\tan\theta$$ (10)

65

(*b*)

දණ්ඩ	විශාලත්වය	ආතතිය/තෙරපුම	
BC(***bc***)	$2W$ (5)	ආතතිය (5)	(10)
AB(***ca***)	$\sqrt{3}W$	තෙරපුම	(10)
CD(***bd***)	$\sqrt{3}W$	ආතතිය	(10)
AC(***dc***)	W	ආතතිය	(10)
AD(***de***)	$\frac{W}{2}$	තෙරපුම	(10)
X(***ea***) $= \frac{W\sqrt{3}}{2}$			(5)



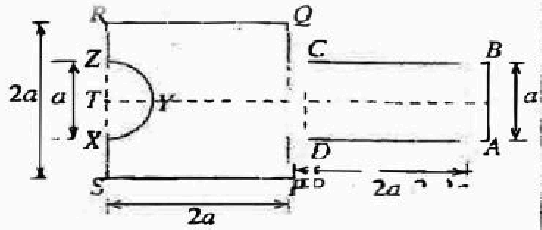


(30)

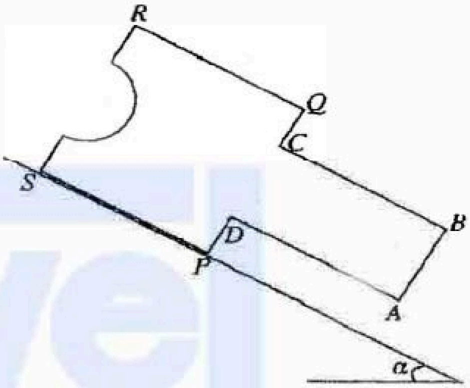
85

උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත .

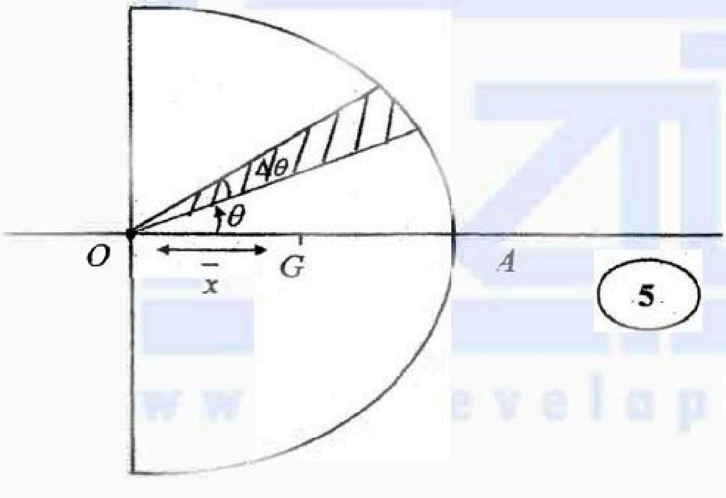
16. අරය r හා O කේන්ද්‍රය වූ ඒකාකාර අර්ධ වෘත්තාකාර ආස්තරයක ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය O සිට $\frac{4r}{3\pi}$ දුරකින් ඇති බව පෙන්වන්න.



යාබද රූපයේ දැක්වෙන පරිදි, L ඒකාකාර තල ආස්තරයක් සාදා ඇත්තේ $ABCD$ ඍජුකෝණාස්‍රයක් $PQRS$ සමචතුරස්‍රයකට DC හා PQ ඒවායේ මධ්‍ය ලක්ෂ්‍ය සම්පාත වෙමින් එක ම රේඛාවේ පිහිටන පරිදි දෘඪ ලෙස සවි කර, RS හි මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යය වන T හි කේන්ද්‍රය ඇති අරය $\frac{a}{2}$ වන XYZ අර්ධ වෘත්තාකාර පෙදෙසක් ඉවත් කිරීමෙනි. $AB = a$ හා $AD = PQ = 2a$ බව දී ඇත. L ආස්තරයෙහි ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය සමමිතික අක්ෂය මත, RS සිට ka දුරකින් පිහිටන බව පෙන්වන්න; මෙහි $k = \frac{238}{3(48-\pi)}$ වෙ.



යාබද රූපයේ දැක්වෙන පරිදි, L ආස්තරය තිරසට α කෝණයකින් ආනත වූ රළු තලයක් මත ස්වකීය තලය සිරස් ව ද P ලක්ෂ්‍යය S ට පහළින් පිහිටන පරිදි PS දාරය උපරිම බෑවුම් රේඛාවක් මත ද ඇතිව සමතුලිතව පිහිටයි. $\tan\alpha < (2-k)$ හා $\mu \geq \tan\alpha$ බව පෙන්වන්න; මෙහි μ යනු ආස්තරය හා ආනත තලය අතර ඝර්ෂණ සංගුණකයයි.



5

සමමිතියෙන් ස්කන්ධ කේන්ද්‍රයට OA මත පිහිටයි. 5

ඒකක වර්ග ඵලයක ස්කන්ධය σ යැයි ගනිමු.

$$\Delta m = \frac{1}{2}r^2(\Delta\theta)\sigma$$

උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

$$\bar{x} = \frac{\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \frac{1}{2}r^2\sigma\frac{2}{3}r\cos\theta\, d\theta}{\frac{\pi}{2}r^2\sigma}$$ (5) (10) (5)

$$= \frac{2r}{3\pi}\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \cos\theta\, d\theta$$

$$= \frac{2r}{3\pi}\sin\theta\Big|_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}}$$ (5)

$$= \frac{2r}{3\pi}\left[2\sin\frac{\pi}{2}\right]$$

$$= \frac{4r}{3\pi}.$$ (5)

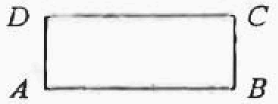
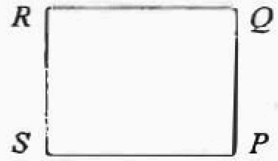
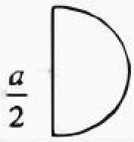
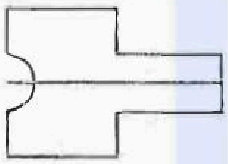
ස්කන්ධ කේන්ද්‍රයට දුර = $\frac{4r}{3\pi}$

40

---

www.alevelapi.com

උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත .

වස්තුව	ස්කන්ධය	ස්කන්ධ කේන්ද්‍රයට RS සිට දුර $(\rightarrow)$	
	$2a^2\sigma$	$3a$	10
	$4a^2\sigma$	a	10
	$\frac{1}{2}\cdot\pi\times\frac{a^2}{4}\sigma$	$\frac{4}{3\pi}\cdot\frac{a}{2}=\frac{2a}{3\pi}$	10
	$\left(6-\frac{\pi}{8}\right)a^2\sigma$	$\bar{x}_1$	5

ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය අර්ථ දැක්වීමෙන්,

$$\frac{a^2\sigma}{8}(48-\pi)\bar{x}_1 = 2a^2\sigma\times 3a + 4a^2\sigma\times a - \frac{\pi a^2}{8}\sigma\times\frac{2a}{3\pi}$$ (10)

$$\frac{(48-\pi)}{8}\bar{x}_1 = \left(10-\frac{1}{2}\right)a$$

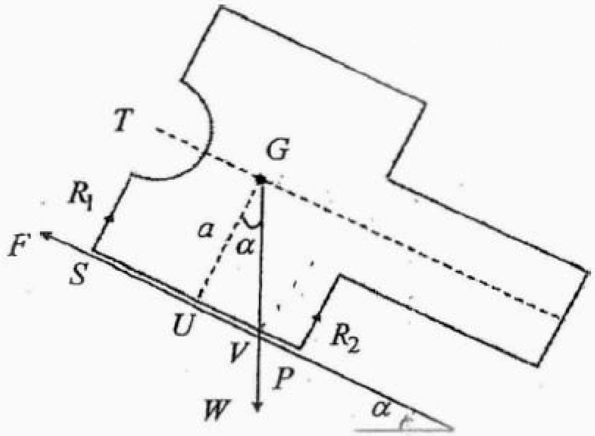
$$\frac{(48-\pi)}{8}\bar{x}_1 = \frac{119}{12}a$$

$$\therefore\ \bar{x}_1 = \frac{238}{3(48-\pi)}a$$ (5)

$= ka$

50

උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත .



(10)

තලය සමඟ PS ස්පර්ශව තිබීම සඳහා $UV < UP$ විය යුතුය. (10)

එනම්. $a \tan\alpha < 2a - ka$

$\Rightarrow \tan\alpha < (2-k).\ (k < 2.)$ (10)

↗ $R_1 + R_2 = w\cos\alpha$ (10)

↖ $F = w\sin\alpha$ (5)

L නොලිස්සන බැවින් $\mu \geq \dfrac{F}{R_1 + R_2}$. (10)

$\Rightarrow \mu \geq \tan\alpha.$ (5)

60

උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත .

17. (a) නොනැඹුරු ඝනකාකාර A දාදු කැටයක් එහි වෙන් වෙන් මුහුණත් හය මත 1, 2, 3, 3, 4, 5 පෙන්වයි. A දාදු කැටය දෙවරක් උඩ දමනු ලැබේ. ලැබුණු සංඛ්‍යා දෙකෙහි ඓක්‍යය 6 වීමේ සම්භාවිතාව සොයන්න.

මුහුණත් මත වූ සංඛ්‍යා හැරුණු විට, අන් සෑම අයුරකින් ම A ට සර්වසම තවත් B දාදු කැටයක් එහි වෙන් වෙන් මුහුණත් හය මත 2, 2, 3, 4, 4, 5 පෙන්වයි. B දාදු කැටය දෙවරක් උඩ දමනු ලැබේ. ලැබුණු සංඛ්‍යා දෙකෙහි ඓක්‍යය 6 වීමේ සම්භාවිතාව සොයන්න.

දැන්, A හා B දාදු කැට දෙක පෙට්ටියකට දමනු ලැබේ. එක් දාදු කැටයක් සසම්භාවී ලෙස පෙට්ටියෙන් ඉවතට ගෙන දෙවරක් උඩ දමනු ලැබේ. ලැබුණු සංඛ්‍යා දෙකෙහි ඓක්‍යය 6 බව දී ඇති විට, පෙට්ටියෙන් ඉවතට ගත් දාදු කැටය, A දාදු කැටය වීමේ සම්භාවිතාව සොයන්න.

(b) $x_1, x_2, \ldots, x_n$ යන සංඛ්‍යා n වල මධ්‍යන්‍යය හා සම්මත අපගමනය පිළිවෙළින් μ_1 හා σ_1 ද, $y_1, y_2, \ldots, y_m$ යන සංඛ්‍යා m වල මධ්‍යන්‍යය හා සම්මත අපගමනය පිළිවෙළින් μ_2 හා σ_2 ද වේ. මෙම සියලු ම $n+m$ සංඛ්‍යාවල මධ්‍යන්‍යය හා සම්මත අපගමනය පිළිවෙළින් μ_3 හා σ_3 යැයි ගනිමු.

$\mu_3 = \dfrac{n\mu_1 + m\mu_2}{n+m}$ බව පෙන්වන්න.

$d_1 = \mu_3 - \mu_1$ ලෙස ගනිමු. $\sum_{i=1}^{n} (x_i - \mu_3)^2 = n(\sigma_1^2 + d_1^2)$ බව පෙන්වන්න.

$d_2 = \mu_3 - \mu_2$ ලෙස ගැනීමෙන්, $\sum_{j=1}^{m} (y_j - \mu_3)^2$ සඳහා එබඳු ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

$\sigma_3^2 = \dfrac{(n\sigma_1^2 + m\sigma_2^2) + (nd_1^2 + md_2^2)}{n+m}$ බව අපෝහනය කරන්න.

අලුත් පොතක් ප්‍රකාශයට පත් කිරීමෙන් පසු පළමු දින 100 ඇතුළත දිනකට විකිණී තිබුණු පිටපත් සංඛ්‍යාවේ මධ්‍යන්‍යය 2.3 ක් ද විචලතාව 0.8 ක් ද විය. ඊළඟ දින 100 ඇතුළත දිනකට විකිණී තිබුණු පිටපත් සංඛ්‍යාවේ මධ්‍යන්‍යය 1.7 ක් ද විචලතාව 0.5 ක් ද විය. පළමු දින 200 ඇතුළත දිනකට විකිණී තිබුණු පිටපත් සංඛ්‍යාවේ මධ්‍යන්‍යය හා විචලතාව සොයන්න.

(a) A දාදු කැටය එක්වරක් විසිකළ විට n සංඛ්‍යාව ලකුණු කළ මුහුණත ලැබීමේ සම්භාවිතාව $P(n)$ පහත දැක්වේ.

n	1	2	3	4	5
$P(n)$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

$i = 1, 2$. සඳහා i වන විසිකිරීමේදී ලැබෙන සංඛ්‍යාව X_i යැයි ගනිමු.

එවිට $P(X_1 + X_2 = 6) = P(X_1 = 1$ හා $X_2 = 5) + P(X_1 = 5$ හා $X_2 = 1)$

$+ P(X_1 = 2$ හා $X_2 = 4) + P(X_1 = 4$ හා $X_2 = 2)$

$+ P(X_1 = 3$ හා $X_2 = 3)$.

$= 4 \times \frac{1}{6} \times \frac{1}{6} + \frac{1}{3} \times \frac{1}{3}$ (15) හෝ 0

$= \frac{2}{9}$. (5)

20

Alevel Api උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත .

B දාදු කැටය සඳහා X_i වෙනුවට Y_i .යොදමු.

n	2	3	4	5
$P(n)$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{6}$

එවිට $P(Y_1 + Y_2 = 6) = 2\times\frac{1}{3}\times\frac{1}{3}+\frac{1}{6}\times\frac{1}{6}$ (15)

$=\frac{1}{4}.$ (5)

20

බේයිස් ප්‍රමේයයෙන්

$$P(A|\text{sum}=6)=\frac{P(\text{sum}=6|A)P(A)}{P(\text{sum}=6|A).P(A)+P(\text{sum}=6|B).P(B)}$$ (10)

(5)

$$=\frac{\frac{2}{9}\times\frac{1}{2}}{\frac{2}{9}\times\frac{1}{2}+\frac{1}{4}\times\frac{1}{2}}=\frac{8}{17}.$$ (5)

(10)

30

$$(b)\ \mu_1=\frac{\sum_{i=1}^{n}x_i}{n}\quad \mu_2=\frac{\sum_{j=1}^{m}y_j}{m}$$ (5)

දැන් $\mu_3=\frac{\sum_{i=1}^{n}x_i+\sum_{j=1}^{m}y_i}{m+n}$ (5)

$$=\frac{n\mu_1+m\mu_2}{m+n}$$ (5)

15

$$\sum_{i=1}^{n}(x_i-\mu_3)^2=\sum_{i=1}^{n}(x_i-\mu_1+\mu_1-\mu_3)^2$$ (5)

උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත .

$$= \sum_{i=1}^{n} (x_i - \mu_1 - d_1)^2$$

$$= \sum_{i=1}^{n} \left\{ (x_i - \mu_1)^2 + 2d_1(x_i - \mu_1) + {d_1}^2 \right\}$$ (5)

$$= \sum_{i=1}^{n} (x_i - \mu_3)^2 - 2d_1 \sum_{i=1}^{n} (x_i - \mu_1) + \sum_{i=1}^{n} d_1^2$$ (5)

$$= n\sigma_1^2 + nd_1^2 \left(\because \sum_{i=1}^{n} (x_i - \mu_1) = 0 \text{ and } \frac{\sum_{i=1}^{n} (x_i - \mu_1)^2}{n} \right)$$ (5) (5)

$$= n(\sigma_1^2 + d_1^2).$$ (5)

30

එලෙසම, $\sum_{i=1}^{m} (y_i - \mu_3)^2 = m(\sigma_2^2 + d_2^2)$, මෙහි $d_2 = \mu_3 - \mu_2$. (5)

05

$$\sigma_3^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n} (x_i - \mu_3)^2 + \sum_{j=1}^{m} (y_i - \mu_3)^2}{m+n}$$ (5)

$$= \frac{n(\sigma_1^2 + d_1^2) + m(\sigma_2^2 + d_2^2)}{m+n}$$

$$= \frac{(n\sigma_1^2 + m\sigma_2^2) + n(d_1^2 + md_2^2)}{m+n}$$ (5)

10

පළමු දින 100 සඳහා:

$n = 100, \ \mu_1 = 2.3, \quad \sigma_1^2 = 0.8$

දෙවන දින 100 සඳහා :

$m = 100, \ \mu_2 = 1.7, \quad \sigma_2^2 = 0.5$

ඉහතින්, $\mu_3 = \frac{230 + 170}{200} = 2.$ (5) (5)

www.alevelapi.com

උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත .

$d_1 = -0.3,$ හා $d_2 = 0.3$ වේ.

$\sigma_3^2 = \frac{100}{200}[0.8^2 + 0.5^2 + (0.3)^2 + (0.3)^2]$ (5)

$= \frac{1}{2}[0.64 + 0.25 + 0.09 \times 2]$

$\frac{1}{2}[1.3 + 0.18]$

~~$\frac{1.07}{2} = 0.535$~~

$\frac{1.48}{2} = 0.74$

~~$\sigma_3 = \sqrt{0.535}$~~.

(5) $\sigma_3 = \sqrt{0.74}$

20

www.alevelapi.com