



අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2022
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2022
General Certificate Of Education (Adv. Level) Examination, 2022

සංයුක්ත ගණිතය I
கிணைந்த கணிதம் I
Combined Mathematics I

10 S I

B කොටස

11. ✓ a) $\lambda \in \mathbb{R}$ හා $f(x) = x^2 + (1 - \lambda)x - 1$ ලෙස ගනිමු.

i. $\lambda \in \mathbb{R}$ සඳහා $f(x) = 0$ හි මූල තාත්වික ප්‍රතින්න බව පෙන්වන්න.

ii. $f(x) = 0$ හි මූල α හා β වේ. මූල වල අන්තරය අවම වන λ හි අගය නිර්ණය කරන්න.
එම λ අගයට අනුරූප $f(x)$ හි ප්‍රස්ථාරයේ දළ සටහනක් අඳින්න.

b) $f(x) = x^2 + bx + c = 0$ හි මූල α හා β නම් මූල α^2 හා β^2 වන සමීකරණය ගොඩනගන්න.

එනමින් මූල $\alpha^2 + \frac{1}{\beta^2}$ හා $\beta^2 + \frac{1}{\alpha^2}$ වන සමීකරණය අපෝහණය කරන්න.

c) $f(x)$ ශ්‍රිතය $2x^2 + x - 1$ න් බෙදූ විට ශේෂය $4x - 3$ වේ. $g(x)$ ශ්‍රිතය $4x^2 - 1$ න් බෙදූ විට ශේෂය $4x - 1$ වේ.

$f(x) + g(x)$ ශ්‍රිතයේ ඒකජ සාධකයක් සොයන්න. එම ඒකජ සාධකයෙන් $f(x) - g(x)$ බෙදූ විට ශේෂය -2 බව පෙන්වන්න.

12. a) කිසියම් සංඥා යවන්නෙකු පහත දැක්වෙන පරිදි බල්බ 10ක් ඇත. ප්‍රමාණයෙන් සමාන සුදුපාට බල්බ තුනක්, රතුපාට බල්බ දෙකක්, කොළපාට බල්බ දෙකක්, නිල්පාට බල්බ එකක් හා කහපාට බල්බ දෙකක්.

එකපෙළකට සවිකර ඇති බල්බ රඳවන (Holder) හතරක මෙම බල්බ රැඳවීමෙන් බල්බ දල්විය හැක. දල්වෙන බල්බ 4 අනුව යවන සංඥා එකිනෙකට වෙනස් වේ. පහත දැක්වෙන එක් එක් ආකාරයට බල්බ 4ක් තෝරා ගෙන එම රඳවන 4 ම දල්වීමෙන් යැවිය හැකි එකිනෙකට වෙනස් සංඥා ගණන සොයන්න.

i. තෝරාගනු ලබන බල්බ 4ම එකිනෙකට වෙනස් වර්ණ වලින් සමන්විත වේ නම්,

ii. ඕනෑම බල්බ හතරක් තෝරාගත හැකි නම්,

b) $r \in \mathbb{Z}^+$ සඳහා, $\frac{2r+1}{r(r+1)(r+2)} = \frac{Ar+B}{(r+1)(r+2)} - \frac{A(r-1)+B}{r(r+1)}$ වන පරිදි A හා B තාත්වික නියතයන් හි

අගයයන් සොයන්න.

එනමින් $r \in \mathbb{Z}^+$ සඳහා, $\frac{3}{1.2.3} + \frac{5}{2.3.4} + \frac{6}{3.4.5} + \dots$ යන අපරිමිත ශ්‍රේණියේ r වන පදය U_r යන්න,

$U_r = f(r) - f(r-1)$ වන පරිදි $f(r)$ සොයා,

$n \in \mathbb{Z}^+$ සඳහා, $\sum_{r=1}^n U_r = \frac{5}{4} + \frac{4n+5}{2(n+1)(n+2)}$ බව පෙන්වන්න.

$\sum_{r=1}^n U_r$ අපරිමිත ශ්‍රේණිය අභිසාරී බව අපෝහනය කර එහි ඵලතාවය සොයන්න.

$r \in \mathbb{Z}^+$ සඳහා, $W_r = U_{r+2} - 2U_r$ යැයි ගනිමු.

$\sum_{r=1}^n W_r = U_{n+1} + U_{n+2} - U_1 - U_2 - \sum_{r=1}^n U_r$ බව පෙන්වා,

$\sum_{r=1}^n W_r$ ශ්‍රේණිය අභිසාරී බව අපෝහනය කර එහි ඵලතාවය සොයන්න.

13. a) $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ හා $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ යැයි ගනිමු. $P = AB$ මගින් අර්ථ දැක්වෙන P න්‍යාසය සොයන්න.

එනමින්, $P^2 = \begin{pmatrix} 11 & 10 \\ 25 & 26 \end{pmatrix}$ බව පෙන්වන්න. P^{-1} න්‍යාසය ලියා දක්වන්න.

$P^2 = Q + 18P^{-1} + 19I$ නම්, Q න්‍යාසය සොයා, Q^{-1} න්‍යාසය නොපවතින බව පෙන්වන්න. මෙහි I යනු ගතය 2 වන ඒකක න්‍යාසය වේ.

b) Z_1 හා Z_2 සංකීර්ණ සංඛ්‍යා දෙකක එකතුව $Z_1 + Z_2$ ආගන්ධි තලයේ නිරූපණය සඳහා ජ්‍යාමිතික නිර්මාණයක් දක්වන්න.

$Z_1 = k_1 \left(\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2}i \right)$ සහ $Z_2 = k_2 (-1 + \sqrt{3}i)$ සංකීර්ණ සංඛ්‍යා ආගන්ධි සටහනක P සහ Q ලක්ෂ්‍ය මගින් නිරූපණය කෙරේ. මෙහි k_1 හා k_2 ධන තාත්වික සංඛ්‍යා වේ. $|Z_1|$, $|Z_2|$, $\text{Arg}(Z_1)$, $\text{Arg}(Z_2)$ සොයන්න.

$OPRQ$ මගින් ආගන්ධි සටහනේ සෘජුකෝණාස්‍රයක් නිරූපණය කරන. අතර R මගින් Z සංකීර්ණ සංඛ්‍යාව නිරූපණය වේ. $|Z| = 2$ වන අතර Z හුදෙක් අතාත්වික නම්, k_1 හා k_2 අගය සොයන්න.

c) ද මූලාවර් ප්‍රමේයය භාවිතයෙන්,

$Z = \frac{(\cos \theta + i \sin \theta)^5}{(\sin \theta + i \cos \theta)^8}$ නම්, $Z = \cos 13\theta + i \sin 13\theta$ බව පෙන්වන්න.

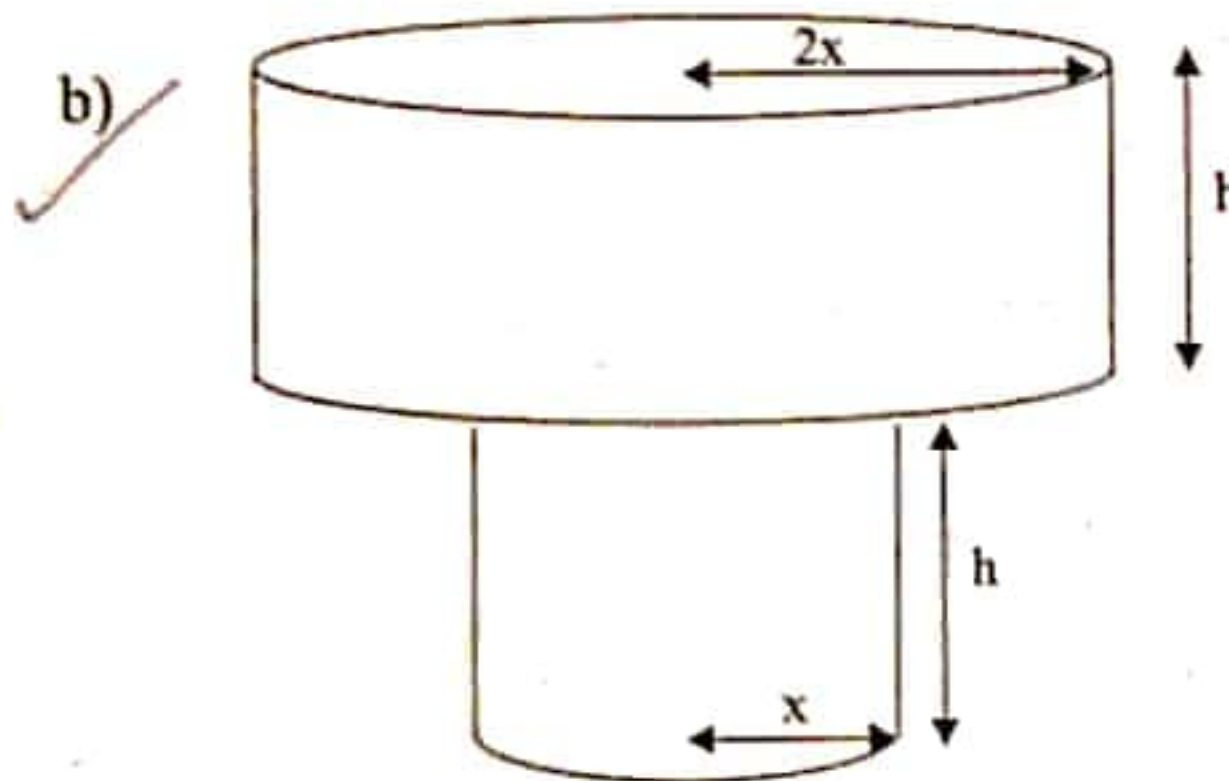
එනමින්, $\theta = \frac{\pi}{78858}$ නම්, $Z^{2022} + Z^{-2022} = 1$ බව අපෝහනය කරන්න.

14. a) $x \neq 2$ සඳහා $f(x) = \frac{x(5x-4)}{(x-2)^2}$ යැයි ගනිමු. $f(x)$ හි ව්‍යුත්පන්නය වූ $f'(x)$ යන්න $x \neq 2$ සඳහා

$$f'(x) = \frac{8(1-2x)}{(x-2)^3}$$
 මගින් දෙනු ලබන බව පෙන්වන්න. එනමින් $f(x)$ වැඩි වන හා අඩු වන ප්‍රාන්තර සොයන්න. $f(x)$ හි හැරම් ලක්ෂ්‍යයන්හි බිණ්ඩාංග ද සොයන්න.

$$x \neq 2 \text{ සඳහා } f''(x) = \frac{8(4x+3)}{(x-2)^4}$$
 බව දී ඇත. මෙහි $f''(x)$ මගින් $f'(x)$ හි දෙවන ව්‍යුත්පන්නය දක්වයි.

$y=f(x)$ හි ප්‍රස්ථාරයේ නතිවර්තන ලක්ෂ්‍යයේ බිණ්ඩාංක සොයන්න. ස්පර්ශකයේ මූල, හැරම් ලක්ෂ්‍ය හා නතිවර්තන ලක්ෂ්‍ය දක්වමින් $y=f(x)$ හි ප්‍රස්ථාරයේ දළ සටහනක් අඳින්න.



යාබද රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ජල ටැංකියක් නිර්මාණය කර ඇත්තේ අරය $2x$ හා උස h වූ සිලින්ඩරයකින් හා අරය x හා උස h වූ සිලින්ඩරයකිනි. ටැංකියේ මුළු පරිමාව $2500\pi \text{ m}^3$ වේ.

$$h = \frac{500}{x^2}$$
 බව පෙන්වන්න.

පරිසරයට විවෘතව ඇති බිත්ති කොටස් වන (ඉහල පියන හැර) වක්‍ර පෘෂ්ඨ වල වර්ග මීටරයක් සඳහා රූපියල් 1000 ක් වන අතර තල පෘෂ්ඨ වල වර්ග මීටරයක් සඳහා රූපියල් 500 කින මේ සඳහා මුළු පිරිවැය,

$$C = \frac{3000000\pi}{x} + 1500\pi x^2$$
 බව පෙන්වන්න. පිරිවැය අවම වන x හි අගය සොයන්න.

15. a) $\frac{3x-2}{x^3-x^2}$ යන්න හින්න භාග කර දක්වන්න.

$$\text{එනමින්, } \int \frac{3x-2}{x^3-x^2} dx \text{ සොයන්න.}$$

b) කොටස් වශයෙන් අනුකලනය භාවිතයෙන් $\int_0^{\pi/2} e^x (\sin x + \cos x) dx = e^{\pi/2}$ බව පෙන්වන්න.

c) i. $\int_0^a \sin x \sin(a-x) dx = \frac{1}{2}(\sin a - a \cos a)$ බව පෙන්වන්න.

ii. $\int_0^a f(x) dx = \int_0^a f(a-x) dx$ සූත්‍රය භාවිතයෙන්, x හි සියළු තාත්වික අගය සඳහා $f(x) + f(a-x) = b$ ලෙස වූ

$$x \text{ හි අනුකලය ශ්‍රිතයක් වී, } \int_0^a f(x) dx = \frac{ab}{2}$$
 බව පෙන්වන්න.

මෙහි a, b නියත වේ.

iii. තවද ඉහත i, ii ඇසුරින්,

$$\int_0^a \sin x \sin(a-x) f(x) dx = \frac{b}{4}(\sin b - a \cos a)$$
 බව පෙන්වන්න.

16. $A \equiv (x_0, y_0)$ ලක්ෂ්‍යයේ සිට $ax + by + c = 0$ සරල රේඛාවට ලම්භ දුර $\left| \frac{ax_0 + by_0 + c}{\sqrt{a^2 + b^2}} \right|$ බව පෙන්වන්න.

(2, 3) ලක්ෂ්‍යයේ සිට $4x + 3y + 3 = 0$ සරල රේඛාවට ලම්භ දුර සොයන්න.

(2, 3) ලක්ෂ්‍යය කේන්ද්‍රය වන ලෙස $4x + 3y + 3 = 0$ සරල රේඛාව ස්පර්ශ වන ලෙස ඇඳි වෘත්තයේ සමීකරණය සොයන්න.

(2, 3) ලක්ෂ්‍යයේ සිට $x + 3y - 1 = 0$ සරල රේඛාවට ලම්භ දුර සොයන්න.

එනමින්, ඉහත වෘත්තය සහ සරල රේඛාව ඡේදනය වන බව පෙන්වන්න.

එම ඡේදන ලක්ෂ්‍යය හරහා යමින් කේන්ද්‍රය හරහා යන වෘත්තයේ සමීකරණය සොයන්න.

$4x + 3y + 3 = 0$ හා $x + 3y - 1 = 0$ සරල රේඛා වල ඡේදන ලක්ෂ්‍යය B නම් B සොයන්න.

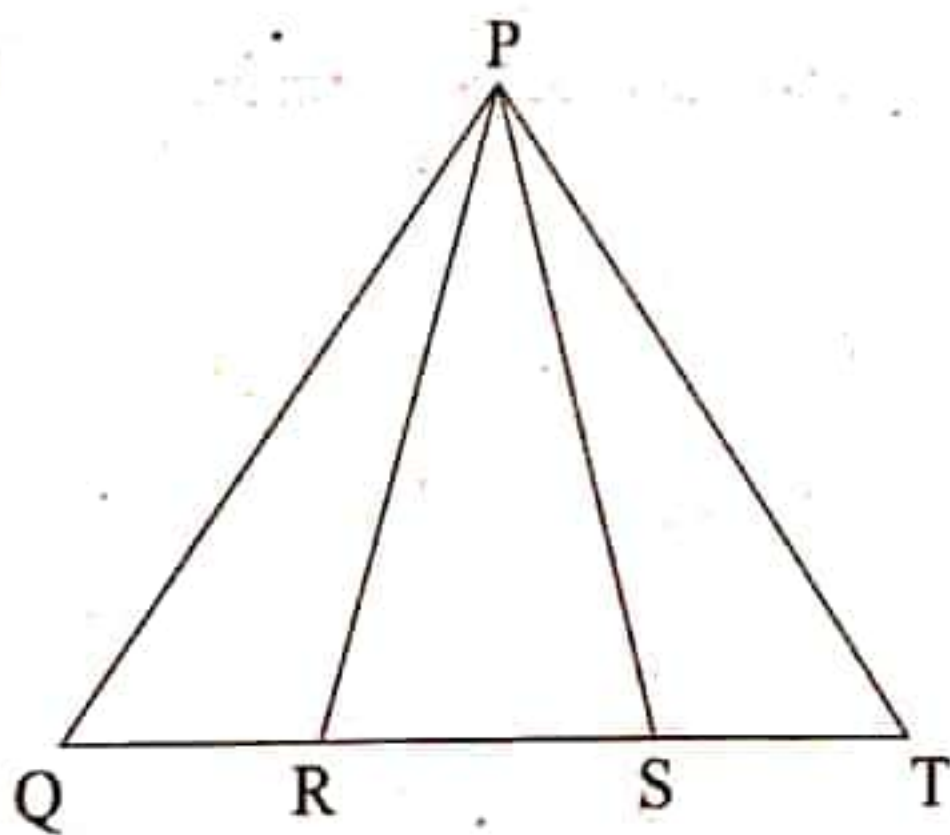
B ලක්ෂ්‍යයේ සිට ඉහත වෘත්තයට ඇඳි ස්පර්ශ ජ්‍යායේ සමීකරණය සොයන්න.

B ලක්ෂ්‍යය හරහා යන ඉහත වෘත්ත දෙකට ප්‍රලම්භ වෘත්තයේ සමීකරණය සොයන්න.

17. a) $\cot\left(\theta + \frac{\pi}{12}\right) - \tan\left(\theta - \frac{\pi}{12}\right) = \frac{4 \cos 2\theta}{1 + 2 \sin 2\theta}$ බව පෙන්වන්න.

එනමින් $\cot \frac{\pi}{12}$ හි අගය අපෝහණය කරන්න.

b)



රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි PQR ත්‍රිකෝණයේ QR පදය T දක්වා දික්කර PQT ත්‍රිකෝණය ලබාගෙන ඇත.

මෙහි $\angle QPR = \angle RPS = \angle SPT = \theta$ වේ. තවද මෙහි $PQ = PT$ ද, $QR = ST$ ද වේ. $\angle PRS = \beta$ යැයි ගනිමු. සුදුසු ත්‍රිකෝණ සඳහා

සයින් නීතිය භාවිතයෙන් $\tan \beta = \frac{\sin \theta}{1 - \cos \theta}$ බව පෙන්වන්න.

c) $\tan^{-1}(2x + 1) + \tan^{-1}(2x - 1) = \tan^{-1} 2$ සපුරාලන එක් x අගයක් පමණක් පවතින බව පෙන්වන්න.



අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2022
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2022
General Certificate Of Education (Adv. Level) Examination, 2022

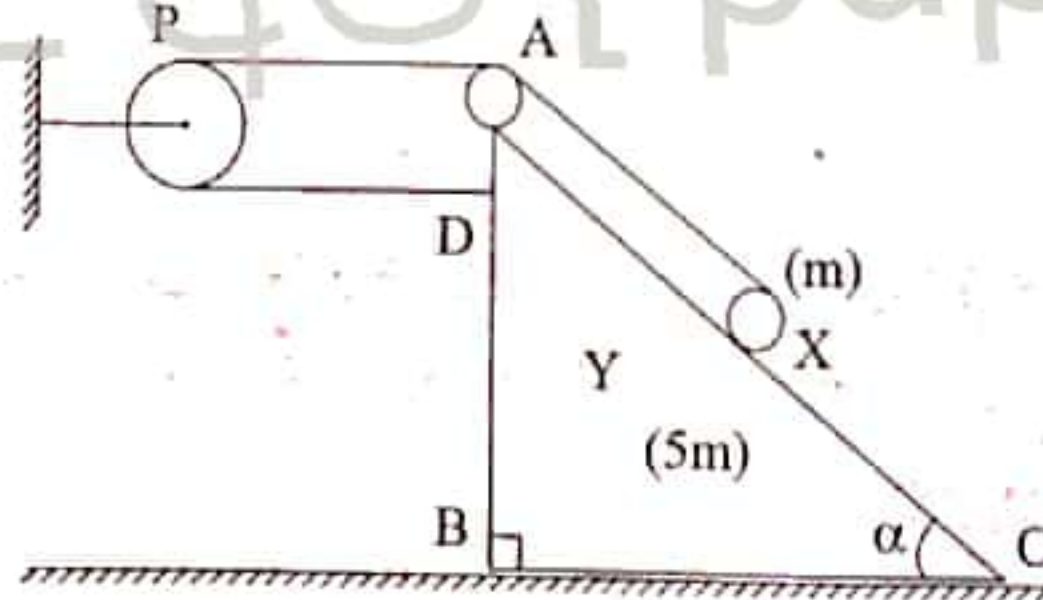
සංයුක්ත ගණිතය II
கிணைந்த கணிதம் II
Combined Mathematics II

10 S II

B කොටස

11. a) ඒකාකාර u ප්‍රවේගයකින් ඉහළ නගින බැලූනයක් පොළවේ සිට t කාලයක් වලිනවීමෙන් අනතුරුව අංශුවක් සිරුවෙන් මුදා හරියි. එවිට ක්ෂණිකව බැලූනය $2g$ ත්වරණයෙන් ඉහළ නැගීම අරඹන අතර අංශුව ගුරුත්වය යටතේ වලනය වේ. වලින සඳහා එකම සටහනක ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්ථාර ඇඳ එනමින්,
- අංශුව පොළොවේ සිට නගින උපරිම උස සොයන්න
 - අංශුව උපරිම උසට යන විට බැලූනය ගමන් කර ඇති දුර සොයන්න
- b) A පැසිපන්දු ක්‍රීඩකයෙක් නියත u වේගයකින් උතුරු දිශාවට l සරල රේඛාවක් දිගේ දිවයයි. ඔහු O ලක්ෂ්‍යයක් පසුකරනවාත් සමගම O හරහා යන l ට 60° උතුරෙන් නැගෙනහිරට වූ රේඛාවක O සිට a දුරින් වූ ලක්ෂ්‍යයක සිටින B_1 හා B_2 ක්‍රීඩකයින් දෙදෙනෙකු A අල්ලා ගැනීම සඳහා එකම $v (< u)$ ඒකාකාර වේගයකින් සරල රේඛීය මාර්ග දෙකක දිවයයි. B_1 හා B_2 ක්‍රීඩකයින් දෙදෙනාම A හමුවේ. වලිනයන් සඳහා ප්‍රවේග ත්‍රිකෝණ එකම සටහනක ඇඳ B_1 හා B_2 ගමන් කරන මාර්ග දෙක අතර කෝණය 2θ යන්න $\cos \theta = \frac{\sqrt{3}u}{2v}$ මගින් දෙනු ලබන බව පෙන්වන්න. B_1 හා B_2 ක්‍රීඩකයින් දෙදෙනා A හමුවීමට ගන්නා කාල අතර අන්තරය $\frac{a\sqrt{4v^2 - 3u^2}}{u^2 - v^2}$ බව පෙන්වන්න.

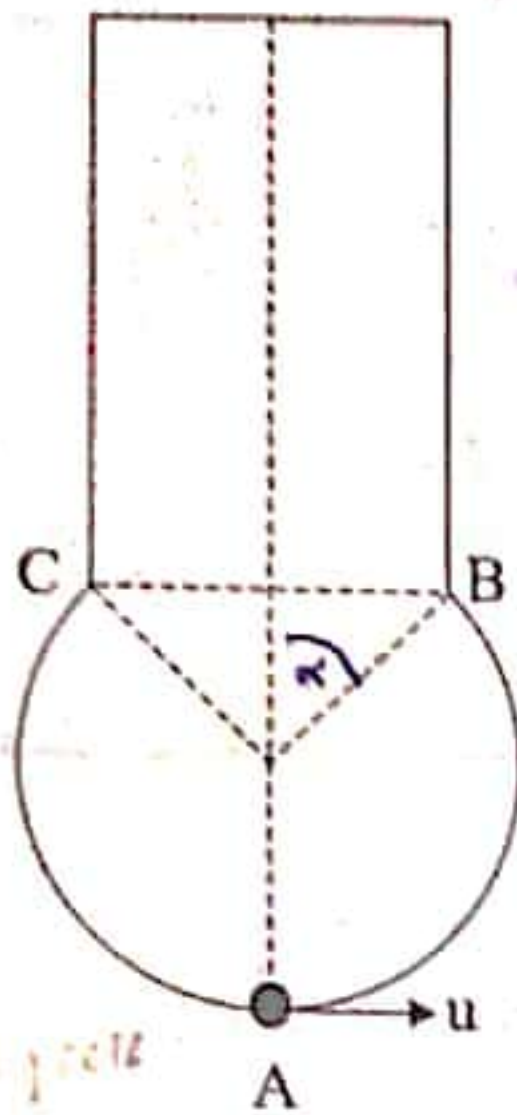
12. a)



රූපයේ දක්වන ABC සුමට කුඤ්ඤයේ ස්කන්ධය $5m$ වන අතර $\angle ACB = \alpha$ වේ. BC මුහුණත සුමට තිරස් තලයක් මත තබා ඇත. සැහැල්ලු අවිනාශ තන්තුවක එක් කෙළවරක් ස්කන්ධය m වූ X අංශුවටද අනෙක් කෙළවර P අවල කප්පිය හරහා ගොස් Y කුඤ්ඤයේ D නම් ලක්ෂ්‍යයකට සම්බන්ධ කර ඇත. ආරම්භයේ X අංශුව A ට ඉතාම ආසන්නයේ තබා පද්ධතිය සිරුවෙන් මුදා හරියි. කුඤ්ඤයේ තිරස් තලය දිගේ CB ත්වරණය F ද කුඤ්ඤයට සංපේක්ෂව අංශුවේ ත්වරණය AC දිගේ f ද නම්, $f = 2F$ බව පෙන්වන්න.

කුඤ්ඤයේ ත්වරණය සොයා තන්තුවේ ආතතිය $\frac{mg \sin \alpha (3 - \cos \alpha)}{5 - 2 \cos \alpha}$ බව පෙන්වන්න.

b)



රූපයේ දක්වෙන්නේ අරය a වල සුමට කුහර ගෝලයකින් කොටසක් කපා ඉවත් කළ කුහර ගෝල බණ්ඩයක ගැටීමට, ගැටවේ අරයට සමාන අරයක් ඇති සෘජු වෘත්ත කුහර සිලින්ඩරයක් දෘඩව සම්බන්ධ කිරීමෙන් කැනු කුහර වස්තුවකි. එය රූපයේ පරිදි අක්ෂය සිරස් වන සේ දෘඩව සවි කර ඇත. ස්කන්ධය m වන අංශුවක් ගෝලය තුළ පහළට ලක්ෂ්‍යයේ (A) හි තබා u නිරස් ප්‍රවේගයෙන් නිරස්ව ප්‍රක්ෂේප කරනු ලැබේ. අංශුව ගෝල බණ්ඩයේ ගැට්ට වෙත (B) පැමිණෙන විට එහි ප්‍රවේගය v හා එය මත ප්‍රතික්‍රියාව R නම්, $V^2 = u^2 - 2ga(1 + \cos \alpha)$ තවත්

$R = \frac{m}{a} [u^2 - ga(2 + 3\cos \alpha)]$ බවත් සාධනය කරන්න. මෙහි g යනු ගුරුත්වජ ත්වරණය වේ. $u^2 = 7ga$ බවද, B හි දී ගෝල පෘෂ්ඨයෙන් අංශුව ඉවත් වී සිලින්ඩර පෘෂ්ඨය මත ලම්භකව ගැටෙන බවද දී ඇත්නම්, සිලින්ඩරයේ අරය a ඇසුරෙන් සොයන්න.

13. නිරසට 30° ආනත සුමට තලයක් මත O ලක්ෂ්‍යයකට ගැටගසන ලද ස්වභාවික දිග $4a$ හා ප්‍රත්‍යස්ථතා මාපාංකය $4mg$ වන සැහැල්ලු ප්‍රත්‍යස්ථ තන්තුවක අනෙක් කෙළවරට ස්කන්ධය $4m$ වන අංශුවක් ඇදා ඇත. අංශුව A ලක්ෂ්‍යයක සමතුලිත පිහිටීමේ පවතින විට තන්තුවේ දිග සොයන්න. අංශුව සමතුලිත පිහිටීමේ පවතින විට එයට තලය දිගේ ඉහළට $3\sqrt{ga}$ ප්‍රවේගයකින් චලනය වන ස්කන්ධය $2m$ වන අංශුවක් ගැටී හාවෙයි. සංයුක්ත අංශුව චලිතය ආරම්භ කරන ප්‍රවේගය සොයන්න.

තන්තුව නොබුරුල්ව ඇතිවිට O සිට තන්තුවට ඇති දුර x යන්න ω නියත වන $\ddot{x} = -\frac{g}{6a} [x - 7a]$ තෘප්ත කරන බව පෙන්වන්න. $X = x - 7a$ ලෙස සලකමින් ω නියත වන $\ddot{X} + \omega^2 X = 0$ බව පෙන්වන්න.

සංයුක්ත අංශුවේ චලිතයේ දෝලන කේන්ද්‍රය සොයා $\dot{X}^2 = \omega^2 (C^2 - X^2)$ භාවිතයෙන් C විස්ථාරය සොයන්න. සංයුක්ත අංශුව A සිට තලය දිගේ ඉහළට යන උපරිම දුර සොයා එම දුර ගමන් කිරීමට ගතවන කාලය සොයන්න.

14. a) OPQR යනු සමාන්තරාස්‍රයකි. එහි PQ මත A ලක්ෂ්‍යයක් පිහිටා ඇත්තේ $PA : AQ = 2 : 1$ වන අන්දමිනි. QR මත B ලක්ෂ්‍යයක් පිහිටා ඇත්තේ $QB : BR = 3 : 1$ වන අන්දමිනි. O ට සාපේක්ෂව A සහ B හි පිහිටුම් දෛශික $\underline{a}$ සහ $\underline{b}$ වෙයි. $\overrightarrow{OP} = \frac{6\underline{a} - 4\underline{b}}{5}$ බව පෙන්වන්න.

$\underline{a}$ සහ $\underline{b}$ ඇසුරින් $\overrightarrow{OQ}$ ද සොයන්න.

AB සහ OQ රේඛා C ලක්ෂ්‍යයක දී ඡේදනය වෙයි. $OC = \lambda OQ$ ද $AC = \mu AB$ ද බව දී ඇත්නම්,

$(1 - \mu)\underline{a} + \mu\underline{b} = \frac{\lambda(9\underline{a} + 4\underline{b})}{10}$ බව පෙන්වා, λ සහ μ සොයන්න.

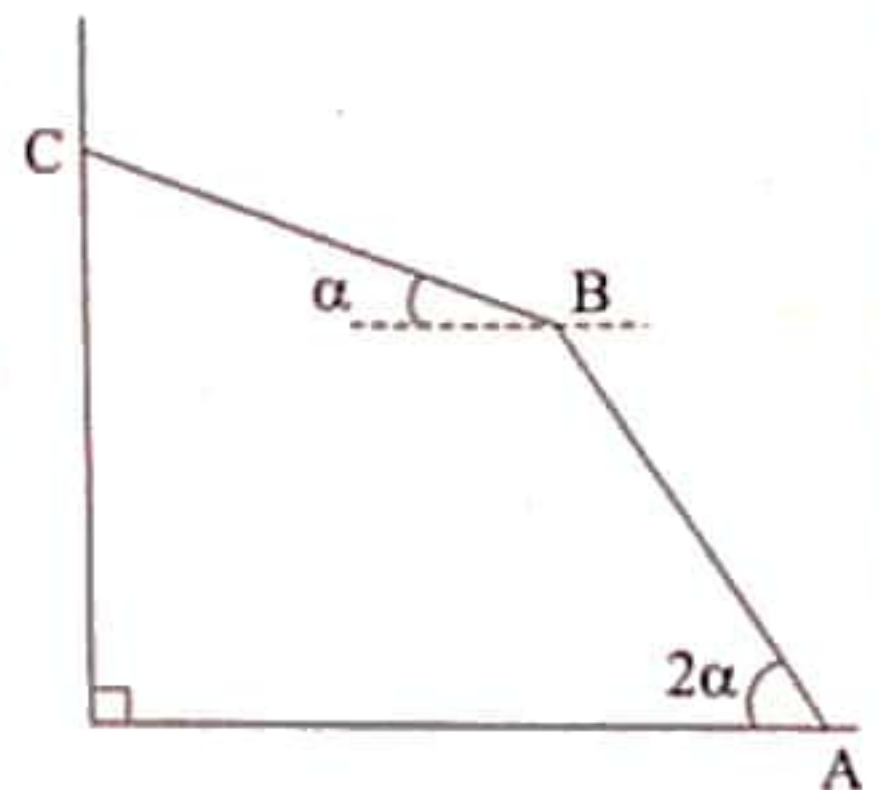
AC : CB සහ OC : CQ අනුපාත සොයන්න. $\overrightarrow{OC} = \frac{9\underline{a} + 4\underline{b}}{13}$ බව ද පෙන්වන්න.

- b) ABCD යනු පාදයක දිග $4a$ වන සමචතුරස්‍රයකි. $DE = 3a$ වන සේ AD පාදය E දක්වා දික් කර ඇත. නිව්ටන් $2, 5, 3, 1, 5, \sqrt{2}$ හා $2\sqrt{2}$ විශාලත්ව ඇති බල පිළිවෙලින් $\vec{AB}, \vec{CB}, \vec{DC}, \vec{AD}, \vec{CE}, \vec{BD}$ හා $\vec{AC}$ ඔස්සේ ක්‍රියා කරයි. බල පද්ධතියේ සම්ප්‍රසූක්ත බලයේ විශාලත්වය හා එහි දිශාව AB සමග සාදන කෝණය සොයන්න.

බල පද්ධතිය D හා E ලක්ෂ්‍යයන් හරහා ක්‍රියා කරන P හා Q සමාන්තර බල දෙකකට තුල්‍ය වේ නම්, P හා Q සොයන්න.

බල පද්ධතිය AB හා BD දිගේ ක්‍රියා කරන L හා M බල දෙකකට හා යුග්මයකට තුල්‍ය වේ නම්, L, M සහ යුග්මයේ සුර්ණය සොයන්න.

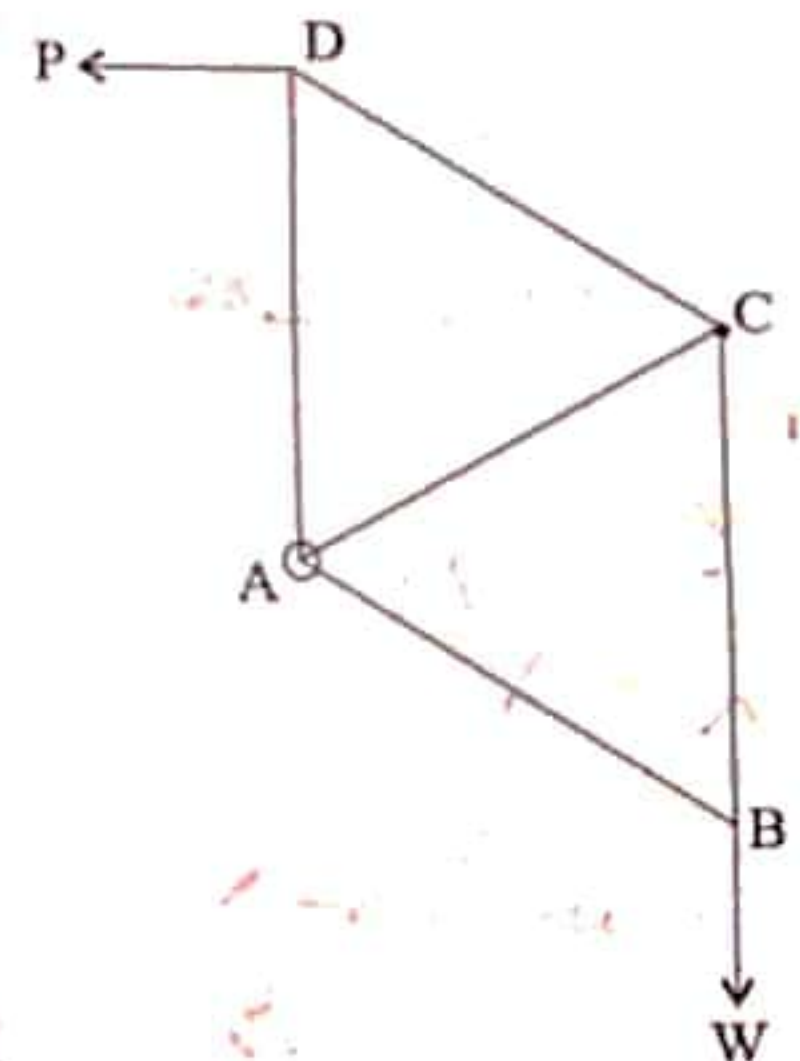
15. a) එක එකෙහි දිග $2a$ ද, බර w ද වන AB හා BC ඒකාකාර දඬු 2ක් B හි දී සුමට ලෙස සන්ධි කර C කෙළවර සුමට බිත්තියකටද A කෙළවර රළු තිරස් බිමක් එකද වන ලෙස රූපයේ ආකාරයට පද්ධතිය සිරස් තලයක සමතුලිතව ඇත. BC හා BA දඬු තිරසර α හා 2α කෝණවලටත් ආනත වේ. AB දණ්ඩ ගෙබිම අතර සර්ෂණ සංගුණකය μ වේ.



$\cot \alpha \leq 4\mu$ බව පෙන්වන්න.

B සන්ධියේ ප්‍රතික්‍රියාවේ තිරස් හා සංරචක සොයා $\alpha = \frac{\pi}{6}$ බව පෙන්වන්න.

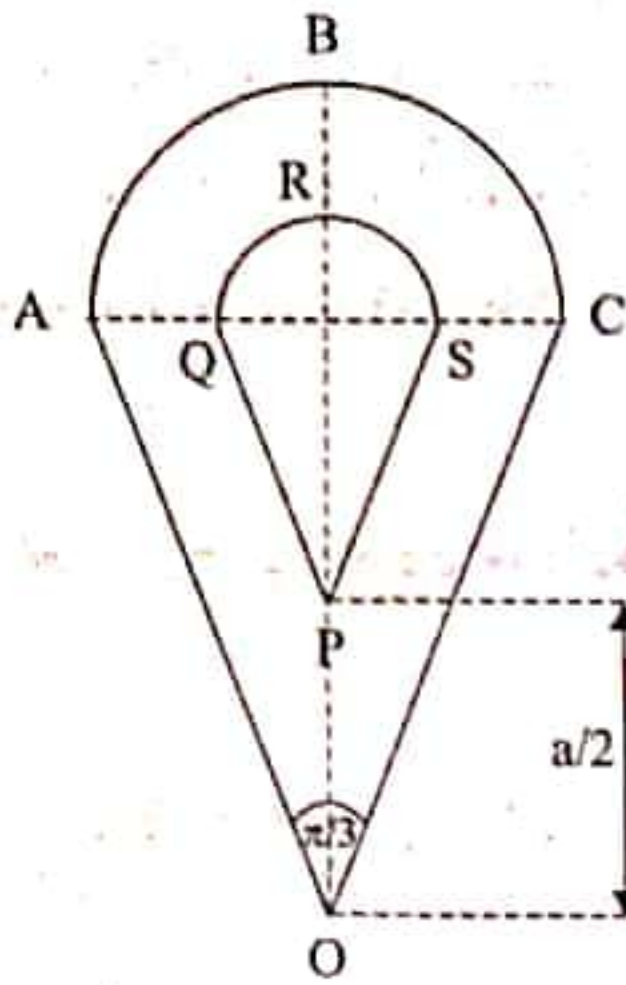
- b) රූපයේ දක්වෙන රාමු සැකිල්ල ඒවායේ අන්ත වලදී සුමට ලෙස සන්ධි කළ සමාන දිගින් යුත් AB, BC, CD, DA හා AC සැහැල්ලු දඬු පහකින් සමන්විත වේ. B හි දී w භාරයක් එල්ලා ඇති අතර A හි දී අවල ලක්ෂ්‍යයකට සුමට ලෙස සන්ධිකර සිරස් තලයක සමතුලිතව ඇත්තේ D හි දී යෙදූ තිරස් P බලයක් මගිනි. බෝ අංකනය ඇසුරින් ප්‍රත්‍යාබල සටහනක් ඇඳ, එනමින් P හි අගයද, A අසව්වේ ප්‍රතික්‍රියාවද දඬුවල ප්‍රත්‍යාබල ආතති, තෙරපුම් ද යන්න ප්‍රකාශ කරමින්ද සොයන්න.



16. අරය $2a$ සහ කේන්ද්‍රයේ $\frac{\pi}{3}$ ක කෝණයක් ආපාතනය කරන ඒකාකාර සිහින් වෘත්ත වාපයක ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය එහි සමමිතික අක්ෂය මත කේන්ද්‍රයේ සිට $\frac{6a}{\pi}$ දුරකින් පිහිටන බව පෙන්වන්න.

එනමින් අරය $2a$ සහ කේන්ද්‍රයේ $\frac{\pi}{3}$ ක කෝණයක් ආපාතනය කරන ඒකාකාර වෘත්තාකාර කේන්ද්‍රික

බණ්ඩයක ආධාර ගත් කළ ආස්තරයක ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය එහි සමමිතික අක්ෂය මත කේන්ද්‍රයේ සිට $\frac{4a}{\pi}$ දුරකින් පිහිටන බව අපෝහනය කරන්න.



එවැනි OACB තල ආස්තරයකින් අරය a සහ කෝණය $\frac{\pi}{3}$ වන ඒකාකාර වෘත්තාකාර කේන්ද්‍රික බණ්ඩයක ආධාර ගත් තල ආස්තරයක් රූපයේ පරිදි O සිට $\frac{a}{2}$ දුරකින් සමමිතිකව කපා ඉවත් කර ඇත.

i. ඉතිරි වන කොටසේ ස්කන්ධ කේන්ද්‍රයට O සිට දුර $\left(\frac{28 - \pi}{6\pi}\right)a$ බව පෙන්වන්න.

ii. ඉතිරි වන කොටසේ ස්කන්ධය m වේ. දිග $4a$ හා ස්කන්ධය m වන ඒකාකාර සිහින් CD දණ්ඩක් OCD ඒක රේඛීය වන සේ ඉහත ඉතිරි කොටසේ C ලක්ෂ්‍යයට සවි කිරීමෙන් සංයුක්ත වස්තුවක් තනා ඇත. O හි දී ස්කන්ධය M වන අංශුවක් අලවා ඇත. දූන් මෙම වස්තුවේ ස්කන්ධ කේන්ද්‍රයට O සිට දුර සොයන්න.

iii. AB රේඛාවේ මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යය E නම්, $OG < OE$ වන විට A ලක්ෂ්‍යයෙන් සංයුක්ත වස්තුව එල්ලා ඇති අවස්ථාවේ එම වස්තුවේ සමමිතික අක්ෂය සිරසට දරන ආතතිය සොයන්න.

17. a) මුහුණත්(ABCDEF, GHIJKL ලෙස අංකනය කරන ලද අංක 1 හා අංක 2 දාදු කැට දෙකක් එකවර උඩ දමන ලදී. දාදු කැට දෙකෙහිම ප්‍රාණාක්ෂර (Vowels) පවතීමේ සම්භාවිතාවය ගණනය කරන්න.

අංක 1 දාදු කැටයෙහි ප්‍රාණාක්ෂරයක් පවතින විට අංක 2 දාදු කැටයෙහි ප්‍රාණාක්ෂරයක් පැවතීමේ සම්භාවිතාවය සොයන්න.

අංක 2 දාදු කැටයෙහි ප්‍රාණාක්ෂරයක් පවතින විට අංක 1 දාදු කැටයෙහි ප්‍රාණාක්ෂරයක් පැවතීමේ සම්භාවිතාවය සොයන්න.

අංක 1 දාදු කැටයෙහි B සහ F අකුරු වෙනුවට O සහ U ලෙස යෙදුයේ නම්, ඉහත ගණනය කරන ලද සම්භාවිතාවයන් නැවත ගණනය කරන්න.

b) කොරෝනා ප්‍රතිකාරක මධ්‍යස්ථානයක මියගිය රෝගීන්ගේ තොරතුරු පහත වගුව මගින් ලබාදී තිබුණි.

වයස	මියගිය සංඛ්‍යාව
00 - 10	1
10 - 20	2
20 - 30	3
30 - 40	6
40 - 50	8
50 - 60	10
60 - 70	15
70 - 80	20
80 - 90	15

කොරෝනා වලින් මියගිය පුද්ගලයකුගේ සාමාන්‍ය වයස ගණනය කිරීමේ දී මාතය මධ්‍යස්ථය හා මධ්‍යන්‍ය ඉහත දත්ත ඇසුරින් ලබාගන්න. සම්මත අපගමනය ද ගණනය කරන්න.

$\frac{3(M - \mu)}{\sigma}$ මගින් අර්ථ දැක්වෙන කුට්කතා සංගුණකය සොයන්න. මෙහි m යනු මධ්‍යන්‍ය μ යනු මධ්‍යස්ථයද σ යනු සම්මත අපගමනයද වේ.

උභව පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය 2022

සංයුක්ත ගණිතය 1

ලකුණු ලබා දීමේ පටිපාටිය

22 A/L අපි [papers grp]

(01) $f(n) = 4^{2^n} - 1$

$n=1$ ൽ $f(1) = 4^2 - 1 = 15$

$n=1$ ൽ $f(1) = 15$ (5)

$n=p$ ൽ $f(p) = 15k$; $k \in \mathbb{Z}^+$

$f(p) = 4^{2^p} - 1 = 15k$; $k \in \mathbb{Z}^+$ (5)

$n=p+1$ ൽ

$f(p+1) = 4^{2^{p+1}} - 1$ (5)

$= 16(4^{2^p} - 1) + 16 - 1$

$= 16 \cdot 15k + 15$

$= 15(16k + 1)$ (5)

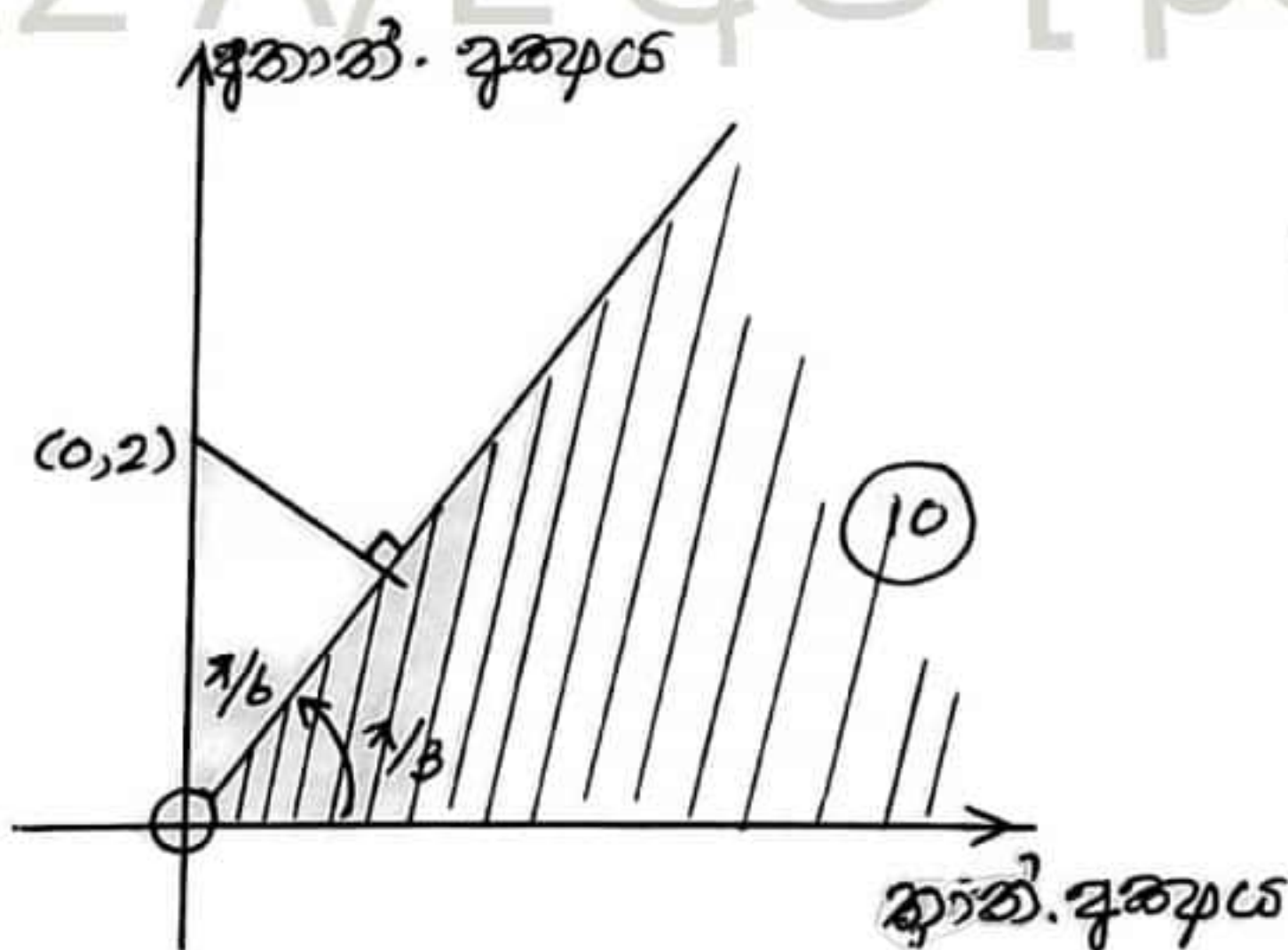
$= 15k' ; k' \in \mathbb{Z}^+$

$\therefore n=p+1$ ൽ $f(p+1)$ 15 ൽ ഹെജ്.

$\therefore$ $f(n)$ 15 ൽ ഹെജ്. (5)

ഇതിനാൽ $f(n)$ 15 ൽ ഹെജ്. (25)

(03)



$$\begin{aligned} |\bar{z} + 2i| &= |\overline{z + 2i}| \\ &= |z - 2i| \quad (5) \\ &= |z - (0 + 2i)| \end{aligned}$$

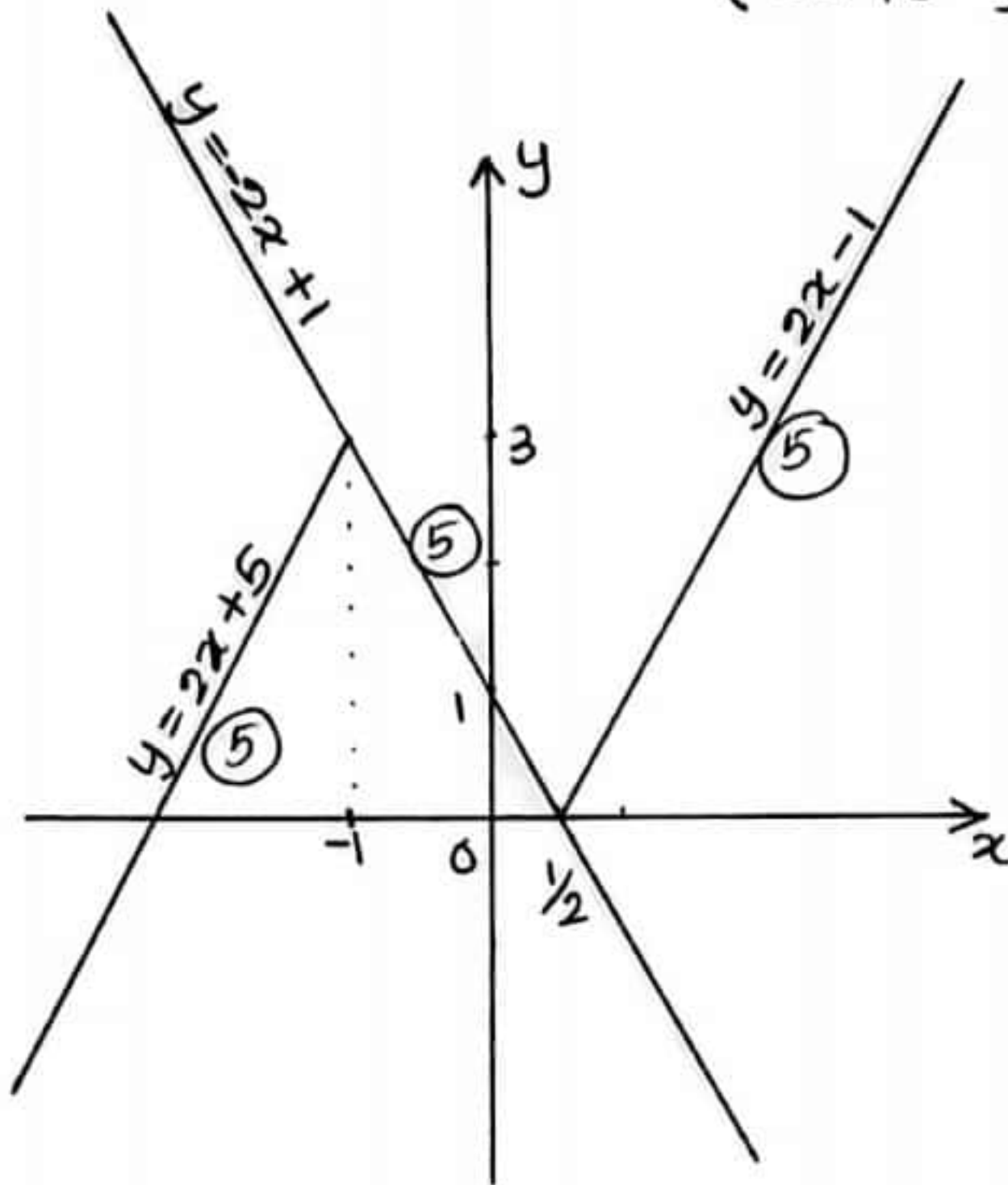
$$\begin{aligned} |\bar{z} + 2i|_{\text{മൂല്യം}} &= 2 \sin \frac{\pi}{6} \quad (5) \\ &= 2 \times \frac{1}{2} = 1 \quad (5) \end{aligned}$$

(25)

(02)

$$y = |2x-1| = \begin{cases} 2x-1 & ; x \geq \frac{1}{2} \\ -2x+1 & ; x < \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$y = 3 - |2+2x| = \begin{cases} 1-2x & ; x \geq -1 \\ 2x+5 & ; x < -1 \end{cases}$$



$$|2x-1| \leq 3 - |2+2x|$$

$$|2x-1| + |2+2x| \leq 3$$

x හි $x/2$ ආවේ.

$$|x-1| + |2+x| \leq 3$$

$$|2x-1| \leq 3 - |2+2x| \text{ හි}$$

x හි අගයන් පරාසය

$$-1 \leq x \leq \frac{1}{2} \quad (5)$$

$x/2$ ආවේය

$$-1 \leq x/2 \leq \frac{1}{2}$$

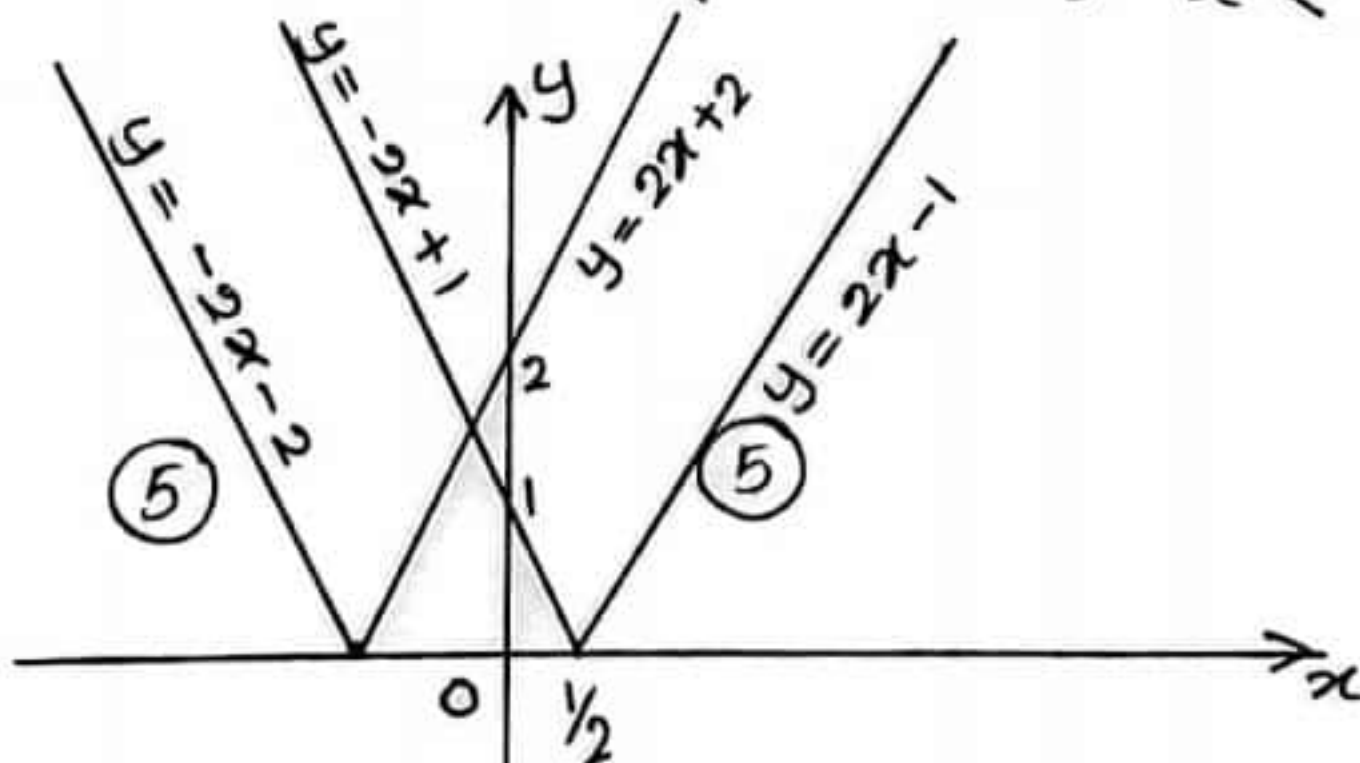
$$-2 \leq x \leq 1 \quad (5)$$

25

or

$$y = |2x-1| = \begin{cases} 2x-1 & ; x \geq \frac{1}{2} \\ -2x+1 & ; x < \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$y = |2+2x| = \begin{cases} 2x+2 & ; x \geq -1 \\ -2x-2 & ; x < -1 \end{cases}$$



$$|x+1| + |x+2| \leq 3$$

25

$x < -2$ විට

$$-x-1-x-2 \leq 3$$

$$-2x \leq 6$$

$$x \geq -3$$

$$\therefore -3 \leq x < -2$$

$-2 \leq x < -1$ විට

$$-x-1+x+2 \leq 3$$

$$0 \leq 2$$

$$\therefore -2 \leq x < -1$$

$x \geq -1$

$$x+1+x+2 \leq 3$$

$$2x \leq 0$$

$$x \leq 0$$

(10)

$$\therefore -1 \leq x \leq 0$$

එකතුව

$$-3 \leq x \leq 0 \quad (05)$$

$$(04) (1-ax)^{15}$$

$$T_{r+1} = {}^{15}C_r (-ax)^r \quad (5)$$

x න් සංගුණකය සඳහා $r=1$

$$\text{සංගුණක } (T_2) = {}^{15}C_1 (-a) = 3b \quad (5)$$

$$-15a = 3b.$$

$$b = -5a$$

x^2 න් සංගුණකය සඳහා

$$\text{සංගුණක } (T_3) = {}^{15}C_2 a^2 = 7b \quad (5)$$

$$\frac{15!}{2!13!} a^2 = 7b$$

$$7 \times 15 a^2 = 7b.$$

$$15a^2 = b.$$

$$\therefore 15a^2 = -5a.$$

$$5a(3a+1) = 0$$

$$a=0 \text{ හෝ } a = -\frac{1}{3} \quad (5)$$

$$\therefore b = +\frac{5}{3} \quad (5)$$

25

$$(05) x \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1 - \cos 2x)(\sqrt{4+x^2} - 2)}{x^4}$$

$$= x \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin^2 x}{x^2} \cdot x \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(\sqrt{4+x^2} - 2)(\sqrt{4+x^2} + 2)}{x^2 (\sqrt{4+x^2} + 2)} \quad (5)$$

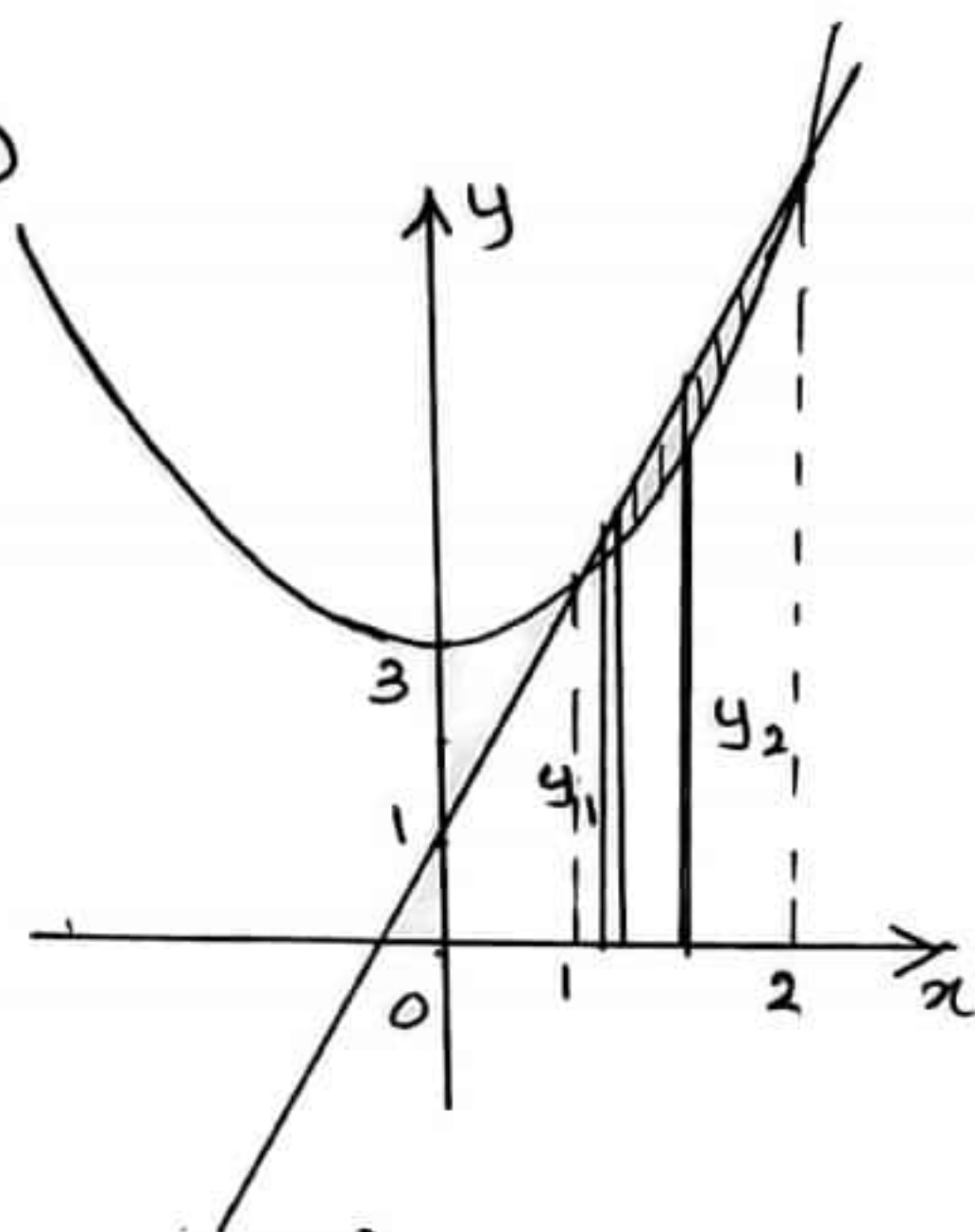
$$= 2 \left(x \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} \right)^2 \cdot x \lim_{x \rightarrow 0} \frac{4+x^2-4}{x^2 (\sqrt{4+x^2} + 2)}$$

$$= 2 \cdot 1^2 \cdot x \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{\sqrt{4+x^2} + 2} \quad (5)$$

$$= 2 \times 1 \times \frac{1}{4} = \frac{1}{2} \quad (5)$$

25

(06)



$$x^2 + 3 = 3x + 1$$

$$x^2 - 3x + 2 = 0$$

$$(x-2)(x-1) = 0$$

$$x = 2 \text{ or } x = 1$$

(5)

$$V = \int_1^2 \pi y_1^2 - \pi y_2^2 dx \quad (5)$$

$$= \pi \int_1^2 y_1^2 - y_2^2 dx$$

$$= \pi \int_1^2 (3x+1)^2 - (x^2+3)^2 dx \quad (5)$$

$$= \pi \int_1^2 (9x^2 + 6x + 1 - x^4 - 6x^2 - 9) dx$$

$$= \pi \int_1^2 (-x^4 + 3x^2 + 6x - 8) dx$$

$$= \pi \left\{ -\left[\frac{x^5}{5}\right]_1^2 + 3\left[\frac{x^3}{3}\right]_1^2 + 6\left[\frac{x^2}{2}\right]_1^2 - 8[x]_1^2 \right\} \quad (5)$$

$$= \pi \left\{ -\frac{1}{5}(32-1) + (8-1) + 3(4-1) - 8 \right\}$$

$$= \pi \left(-\frac{31}{5} + 7 + 9 - 8 \right)$$

$$= \frac{9\pi}{5} \text{ cubic units} \quad (5)$$

25

22 A/L අපි [papers grp]

(07) $x = a \cos^3 \theta$, $y = a \sin^3 \theta$

$$\frac{dx}{d\theta} = -3a \cos^2 \theta \sin \theta \quad \frac{dy}{d\theta} = 3a \sin^2 \theta \cos \theta \quad (5)$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{dy}{d\theta} \cdot \frac{1}{\frac{dx}{d\theta}} = -\tan \theta \quad (5)$$

$\theta = \alpha$ විට $\left(\frac{dy}{dx}\right)_{\theta=\alpha} = -\tan \alpha$.

$\therefore$ ස්පർശකය: $y - a \sin^3 \alpha = -\tan \alpha (x - a \cos^3 \alpha)$

$$x \tan \alpha + y = a \cos^2 \alpha \sin \alpha + a \sin^3 \alpha$$

$$x \sin \alpha + y \cos \alpha = a \sin \alpha (\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha) \cos \alpha \quad (5)$$

$$x \sin \alpha + y \cos \alpha = \frac{a}{2} \sin 2\alpha$$

$\theta = \beta$ විට දෘශ්‍ය ලඟකේ දෘතුකුණය $= \frac{1}{\tan \beta}$

$\therefore -\tan \alpha = \frac{1}{\tan \beta} \Rightarrow \tan \beta = -\cot \alpha \quad (5)$

$$\tan \beta = \tan(\pi/2 + \alpha)$$

හෝ $\tan \beta = \tan(3\pi/2 + \alpha)$

$\therefore \beta = \pi/2 + \alpha$ හෝ $\beta = 3\pi/2 + \alpha$

(5)

[25]

(08) කෝණ අවම කිරීම

$$\frac{|3\bar{x} + 4\bar{y} + 5|}{\sqrt{3^2 + 4^2}} = \frac{|4\bar{x} + 3\bar{y} + \lambda|}{\sqrt{4^2 + 3^2}} \quad (5)$$

$$3\bar{x} + 4\bar{y} + 5 = \pm (4\bar{x} + 3\bar{y} + \lambda)$$

(+) $\Rightarrow \bar{x} - \bar{y} + \lambda - 5 = 0$

(-) $\Rightarrow 7\bar{x} + 7\bar{y} + 5 + \lambda = 0$

$\therefore l_1: \bar{x} - \bar{y} + \lambda - 5 = 0 \quad (5)$

$l_2: 7\bar{x} + 7\bar{y} + 5 + \lambda = 0$

$l_1 = 0$ න් දෘතු $m_1 = 1$

$u = 3x + 4y + 5 = 0$ න් දෘතු $= -3/4$

$u = 0$ හා $l_1 = 0$ දෘත 2 උප
කෝණය α තව

$$\tan \alpha = \left| \frac{1 + 3/4}{1 - 3/4} \right| = 7 > 1 \quad (5)$$

$\therefore l_1$ හා කෝණ අවම කිරීම
වේ. (5)

$l_1, (0,0)$ නැතහොත් යම් තව

$$\lambda - 5 = 0 \Rightarrow \underline{\underline{\lambda = 5}} \quad (5)$$

[25]

09) $S_1=0$ യാ $S_2=0$ ദൃഢമാക്കി ക്ഷേപനം ചെയ്താൽ
 $S = x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ ആയിട്ടുണ്ട്. $2gg_1 + 2ff_1 = c_1 + c_2$ (5)

S യാ S_1 ദൃഢമാക്കി $2g(-2) + 2f(0) = -5 + c$

$$-4g = -5 + c \quad \text{--- (1) (5)}$$

S യാ S_2 ദൃഢമാക്കി $2g(3) + 2f(-1) = 1 + c$

$$6g - 2f = 1 + c \quad \text{--- (2) (5)}$$

$$(1) \text{ യാ } (2) \text{ ൽ } 5g - f = 3$$

$(-g, -f)$ കേന്ദ്രം (x, y) രേഖ $5x - y = 3$ (5)

$$-5x + y = 3$$

$$5x - y + 3 = 0 \quad (5)$$

[25]

$$(10) \quad \sqrt{3} \sin 2\theta + (\sqrt{3}-1) \sin \theta \cos \theta - \cos 2\theta = 0$$

$$2\sqrt{3} \sin 2\theta + (\sqrt{3}-1) \sin 2\theta - 2 \cos 2\theta = 0 \quad (5)$$

$$(3\sqrt{3}-1) \sin 2\theta - 2 \cos 2\theta = 0 \quad ; \quad \cos 2\theta \neq 0$$

$$\tan 2\theta = \frac{2}{3\sqrt{3}-1} \quad (5)$$

$$2\theta = n\pi + (-1)^n \alpha \quad (5) \quad ; \quad \alpha = \tan^{-1} \frac{2}{3\sqrt{3}-1} \quad (5)$$

$$\theta = \frac{n\pi}{2} + (-1)^n \frac{\alpha}{2} \quad ; \quad n \in \mathbb{Z} \quad (5)$$

[25]

22 A/L ചോദ്യങ്ങൾ [papers grp]

(11) a) $\lambda \in \mathbb{R}$, $f(x) = x^2 + (1-\lambda)x - 1$

i) $\Delta_x = (1-\lambda)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-1)$ (5)

$$= 1 - 2\lambda + \lambda^2 + 4$$

$$= \lambda^2 - 2\lambda + 5$$

$$= (\lambda - 1)^2 + 4$$
 (5)

$$> 0$$
 (5)

$\therefore f(x) = 0$ නි මුල තාත්වික ප්‍රතික්ෂේප වේ.

(5)

[20]

ii)

$$\alpha + \beta = \lambda - 1$$
 (5)

$$\alpha\beta = -1$$
 (5)

$$(\alpha - \beta)^2 = (\alpha + \beta)^2 - 4\alpha\beta$$
 (5)

$$= (\lambda - 1)^2 + 4$$

$$(\lambda - 1)^2 + 4 \text{ දූෂ්‍ය නිෂ්පාදිත}$$

$$(\lambda - 1)^2 \geq 0 \text{ නිසැකවම}$$
 (5)

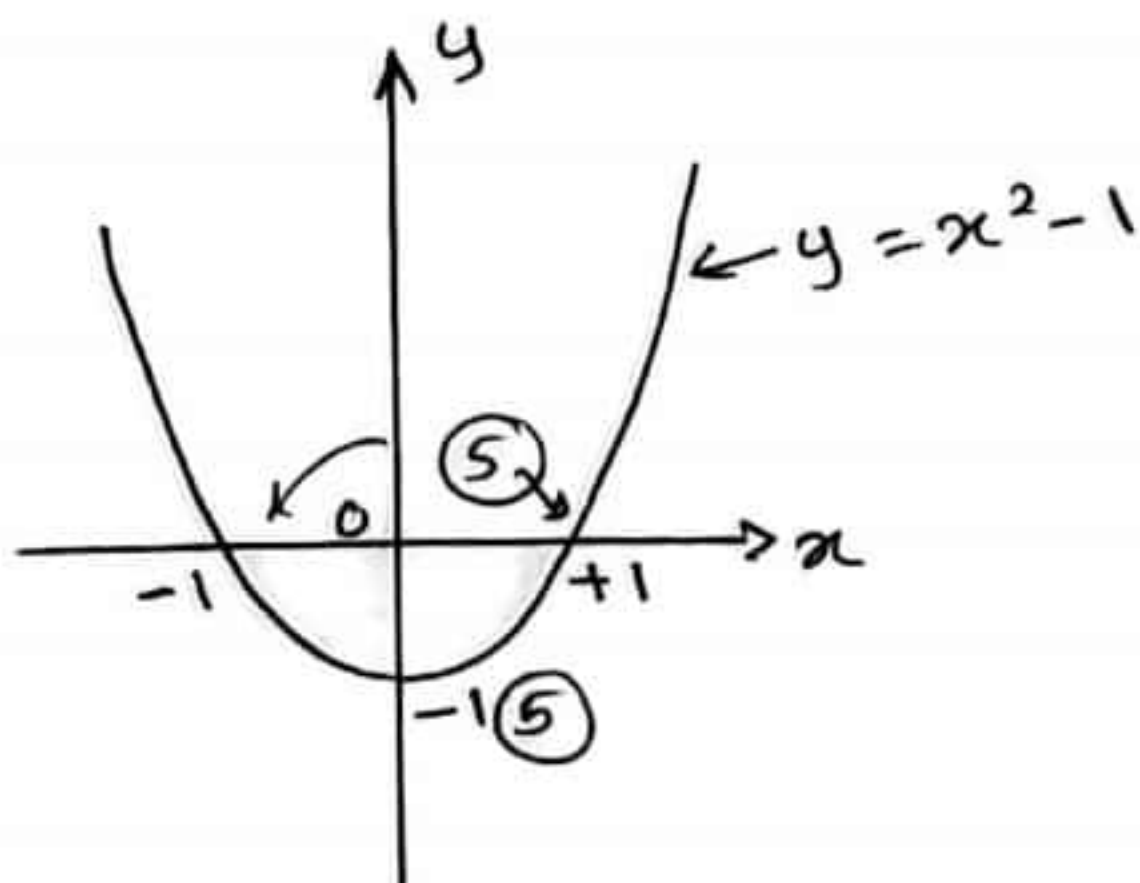
$$\therefore \lambda - 1 = 0$$

$$\lambda = 1$$
 (5)

==

$$\lambda = 1 \text{ නිසැකවම}$$

$$f(x) = x^2 - 1$$
 (5)



[15]

$$b) f(x) = x^2 + bx + c$$

$$\alpha + \beta = -b$$

$$\alpha\beta = c \quad (5)$$

$$\lambda = \alpha^2, \mu = \beta^2$$

$$\lambda + \mu = \alpha^2 + \beta^2$$

$$= (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta \quad (5)$$

$$= b^2 - 2c \quad (5)$$

$$\lambda\mu = (\alpha\beta)^2 = c^2 \quad (5)$$

$\therefore \alpha^2$ and β^2 are roots of

$$x^2 - (\lambda + \mu)x + \lambda\mu = 0$$

$$x^2 - (b^2 - 2c)x + c^2 = 0 \quad (5)$$

$$x = \alpha^2 \quad x = \beta^2$$

$$\alpha^2 + \frac{1}{\beta^2} = \frac{\alpha^2\beta^2 + 1}{\beta^2}$$

$$y = \frac{c^2 + 1}{x} \quad (5)$$

$$x = \frac{c^2 + 1}{y} \text{ substitute}$$

$$\left(\frac{c^2 + 1}{y}\right)^2 - (b^2 - 2c)\frac{(c^2 + 1)}{y} + c^2 = 0 \quad (5)$$

$$(c^2 + 1)^2 - (b^2 - 2c)(c^2 + 1)y + c^2y^2 = 0 \quad (5)$$

15

$$c) \quad f(x) = (2x^2 + x - 1)Q(x) + 4x - 3 \quad (5)$$

$$g(x) = (4x^2 - 1)Q'(x) + 4x - 1 \quad (5)$$

$$h(x) = f(x) + g(x)$$

$$= (2x-1)(x+1)Q(x) + 4x-3 + (4x^2-1)Q'(x) + 4x-1 \quad (5)$$

$$= (2x-1)(x+1)Q(x) + (2x-1)(2x+1) + 4(2x-1) \quad (5)$$

$$h(1/2) = 0 \quad (5)$$

$\therefore (2x-1)$ යන්න $f(x)+g(x)$ න් නොකෙසේ. (5)

$$r(x) = f(x) - g(x)$$

$$= (2x-1)(x+1)Q(x) + 4x-3 - (4x^2-1)Q'(x) - 4x+1 \quad (5)$$

$$= (2x-1) \left[(x+1)Q(x) - (2x+1)Q'(x) \right] - 2 \quad (5)$$

$$r(1/2) = 0 - 2 \quad (5)$$

$\therefore f(x) - g(x)$ යන්න $(2x-1)$ න් බෙදූ විට ශේෂය -2 කි. (5)

50

(12) a) W-3, R-2, G-2, B-1, Y-2

i) ${}^{(5)}_5C_4 \times {}^{(5)}_4! = 5 \times 4! = 120$ (15)

ii) ${}^{(5)}_1C_1 \times {}^{(5)}_4C_1 \times {}^{(5)}_3! = 16$ (5)

അതാ 2 രണ്ടിൽ ${}^{(10)}_4C_2 \times {}^{(5)}_2! \times {}^{(5)}_2! = 36$ (5)

അതാ 2 വെള്ളി 2 ${}^{(10)}_4C_1 \times {}^{(5)}_4C_2 \times {}^{(5)}_2! = 288$ (5)

വെള്ളി 4 ${}^{(5)}_5C_4 \times 4! = 120$

മുഴുവൻ കൂടൽ = $16 + 36 + 288 + 120$

= 460 (5)

22 A/L പേപ്പർ [papers group] (50)

b) $\frac{2r+1}{r(r+1)(r+2)} = \frac{Ar+B}{(r+1)(r+2)} - \frac{A(r-1)+B}{r(r+1)}$

$2r+1 = (Ar+B)r - [A(r-1)+B](r+2)$

$r \Rightarrow 2 = B + A - B - 2A \Rightarrow$ (10)

$r^0 \Rightarrow 1 = 2A - 2B$

$A = -2$ (5) $B = -5/2$ (5)

$\frac{2r+1}{r(r+1)(r+2)} = \frac{-2r-5/2}{(r+1)(r+2)} - \frac{-2(r-1)-5/2}{r(r+1)}$ (5)

$= \frac{-(4r+5)}{2(r+1)(r+2)} + \frac{4r-4+5}{2r(r+1)}$

$= \frac{-(4r+5)}{2(r+1)(r+2)} + \frac{4r+1}{2r(r+1)}$ (5)

$U_r = \frac{2r+1}{r(r+1)(r+2)} = f(r) - f(r-1)$

അതുകൊണ്ട് $f(r) = \frac{-(4r+5)}{2(r+1)(r+2)}$ (10)

20

$$U_r = f(r) - f(r-1)$$

$$r=1 \quad U_1 = f(1) - f(0) \quad (5)$$

$$r=2 \quad U_2 = f(2) - f(1)$$

$$\vdots$$

$$r=n-1 \quad U_{n-1} = f(n-1) - f(n-2) \quad (5)$$

$$r=n \quad U_n = f(n) - f(n-1)$$

$$\sum_{r=1}^n U_r = f(n) - f(0) \quad (5)$$

$$\sum_{r=1}^n U_r = \frac{-(4n+5)}{2(n+1)(n+2)} - \frac{(-)5}{2 \cdot 1 \cdot 2}$$

$$= \frac{5}{4} - \frac{4n+5}{2(n+1)(n+2)} \quad (5)$$

$$\sum_{r=1}^{\infty} U_r = n \lim_{n \rightarrow \infty} \left[\frac{5}{4} - \frac{4n+5}{2(n+1)(n+2)} \right] \quad (5)$$

$$= n \lim_{n \rightarrow \infty} \left[\frac{5}{4} - \frac{\frac{4}{n} + \frac{5}{n^2}}{2(1+\frac{1}{n})(1+\frac{2}{n})} \right]$$

$$= \frac{5}{4} - 0 = \frac{5}{4} \quad (\text{ജർജ്ജര}) \quad (5)$$

$\therefore$ ശ്രേണിയുടെ ആർക്കിംഗ് വെ.

$$\text{അങ്കങ്ങൾ} = \frac{5}{4} \quad (5)$$

$$W_r = U_{r+2} - 2U_r$$

$$\sum_{r=1}^n W_r = \sum_{r=1}^n [U_{r+2} - 2U_r] = \sum_{r=1}^n U_{r+2} - 2 \sum_{r=1}^n U_r$$

$$= \sum_{r=1}^n U_r + U_{n+1} + U_{n+2} - U_1 - U_2 - 2 \sum_{r=1}^n U_r$$

$$= U_{n+1} + U_{n+2} - U_1 - U_2 - \sum_{r=1}^n U_r \quad (5)$$

$$\sum_{r=1}^{\infty} W_r = n \lim_{n \rightarrow \infty} U_{n+1} + U_{n+2} - U_1 - U_2 - \sum_{r=1}^n U_r$$

$$= 0 + 0 - \frac{3}{6} - \frac{5}{24} - \frac{5}{4}$$

$$= \frac{-12-5-30}{24} = \frac{-47}{24} \quad (\text{ജർജ്ജര})$$

$\therefore$ ശ്രേണിയുടെ ആർക്കിംഗ് വെ. $\sum_{r=1}^{\infty} W_r = -\frac{47}{24} \quad (5)$ (15)

(13) a) $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$

$$P = AB = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \quad (05)$$

$$= \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \quad (5)$$

[10]

$$P^2 = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 11 & 10 \\ 25 & 26 \end{pmatrix} \quad (5)$$

[10]

$$P^{-1} = \frac{1}{\det P} \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ -5 & 1 \end{pmatrix}$$

$$= \frac{1}{4-10} \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ -5 & 1 \end{pmatrix} \quad (9)$$

$$= -\frac{1}{6} \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ -5 & 1 \end{pmatrix} \quad (5)$$

[10]

$$P^2 = Q + 18P^{-1} + 19I$$

$$Q = P^2 - 18P^{-1} - 19I \quad (5)$$

$$= \begin{pmatrix} 11 & 10 \\ 25 & 26 \end{pmatrix} - 18 \left[-\frac{1}{6} \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ -5 & 1 \end{pmatrix} \right] - 19 \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 11 & 10 \\ 25 & 26 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 12 & -6 \\ -15 & 3 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 19 & 0 \\ 0 & 19 \end{pmatrix} \quad (5)$$

$$= \begin{pmatrix} 4 & 4 \\ 10 & 10 \end{pmatrix} \quad (5)$$

[15]

$$\det Q = 4(10) - 4(10)$$

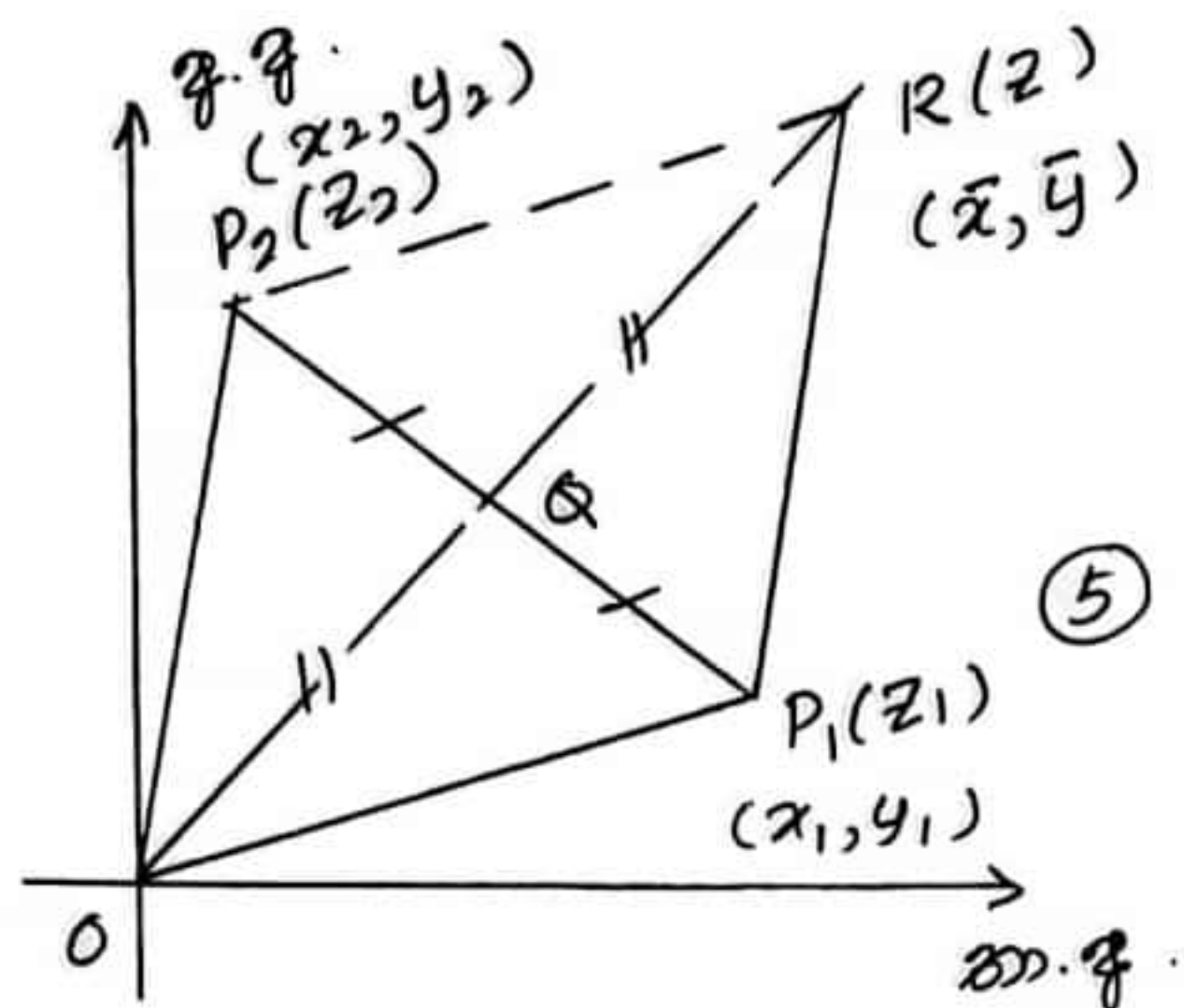
$$= 0 \quad (5)$$

$$Q^{-1} \text{ നොള്ളി} \quad (5)$$

[10]

55

b)



P_1, P_2 නි මගේ ලකුණ
 Q නെ අතර $OQ = QR$
 නെ සේ R ලකුණ
 කරන්න.

OP_1RP_2 කොන්තරාසුරැකි.
 (විකර්ණ කඩවණේ මා නික)

$$Q \equiv \left[\frac{x_1 + x_2}{2}, \frac{y_1 + y_2}{2} \right] \quad \left. \vphantom{\frac{x_1 + x_2}{2}} \right\} (5)$$

$$\text{නෙ } Q \equiv \left[\frac{\bar{x}}{2}, \frac{\bar{y}}{2} \right]$$

$$\frac{\bar{x}}{2} = \frac{x_1 + x_2}{2} \Rightarrow \bar{x} = x_1 + x_2$$

$$\frac{\bar{y}}{2} = \frac{y_1 + y_2}{2} \Rightarrow \bar{y} = y_1 + y_2 \quad (5)$$

$\therefore z$ සංකීර්ණ සංඛ්‍යාව $z_1 + z_2$ නිරූපනය වේ. 115

$$z_1 = k_1 \left[\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2}i \right] = k_1 \left[\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6} \right] \quad (5)$$

$$|z_1| = |k_1| \quad \text{Arg}(z_1) = \pi/6 \quad (5)$$

$$z_2 = k_2 (-1 + \sqrt{3}i)$$

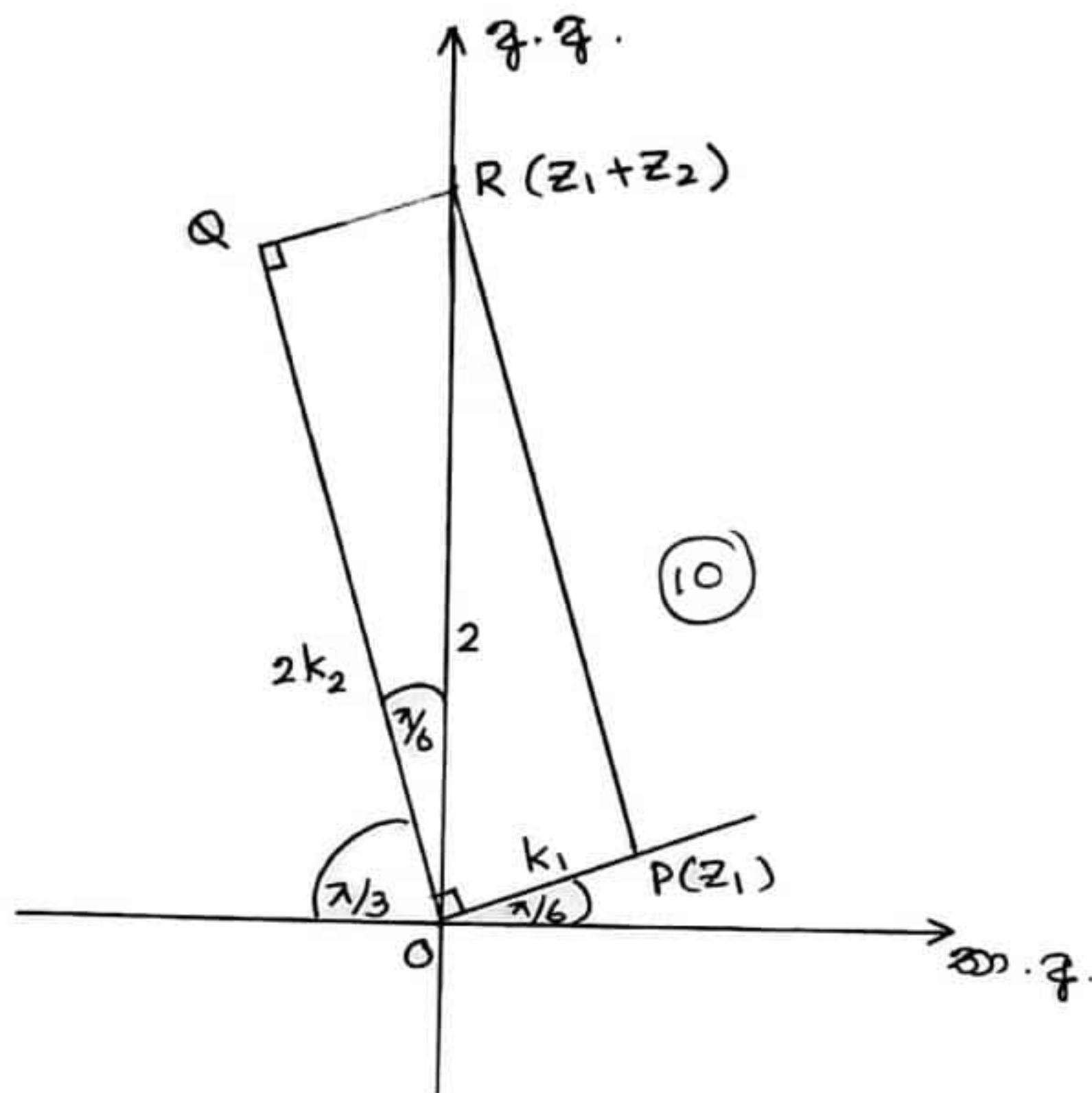
$$= 2k_2 \left(-\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i \right)$$

$$= 2k_2 \left[\cos(\pi - \pi/3) + i \sin(\pi - \pi/3) \right]$$

$$= 2k_2 \left(\cos 2\pi/3 + i \sin 2\pi/3 \right) \quad (5)$$

$$|z_2| = 2k_2 \quad \text{Arg}(z_2) = \frac{2\pi}{3} \quad (5)$$

30



$$2 \cos \frac{\pi}{6} = 2k_2$$

$$k_2 = \cos \frac{\pi}{6} \\ = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad (5)$$

$$k_1 = 2 \cos \frac{\pi}{3} \\ = 2 \times \frac{1}{2} \quad (5) \\ = 1$$

[20]

$$c) \quad z = \frac{(\cos \theta + i \sin \theta)^5}{(\sin \theta + i \cos \theta)^8} \\ = \frac{(\cos \theta + i \sin \theta)^5}{[\cos(\frac{\pi}{2} - \theta) + i \sin(\frac{\pi}{2} - \theta)]^8} \quad (5)$$

$$= \frac{\cos 5\theta + i \sin 5\theta}{\cos(4\pi - 8\theta) + i \sin(4\pi - 8\theta)} \quad (5)$$

$$= \frac{\cos 5\theta + i \sin 5\theta}{\cos 8\theta - i \sin 8\theta}$$

$$= \frac{(\cos 5\theta + i \sin 5\theta)(\cos 8\theta + i \sin 8\theta)}{(\cos 8\theta - i \sin 8\theta)(\cos 8\theta + i \sin 8\theta)}$$

$$= \frac{(\cos 5\theta \cos 8\theta - \sin 5\theta \sin 8\theta) + i(\sin 5\theta \cos 8\theta + \cos 5\theta \sin 8\theta)}{\cos^2 8\theta + \sin^2 8\theta}$$

$$= \frac{(\cos 5\theta \cos 8\theta - \sin 5\theta \sin 8\theta) + i(\sin 5\theta \cos 8\theta + \cos 5\theta \sin 8\theta)}{\cos^2 8\theta + \sin^2 8\theta}$$

$$z = \cos(5\theta + 8\theta) + i \sin(5\theta + 8\theta)$$

$$= \underline{\underline{\cos 13\theta + i \sin 13\theta}} \quad (5)$$

15

$$z^{2022} + z^{-2022} = (\cos 13\theta + i \sin 13\theta)^{2022}$$

$$+ (\cos 13\theta + i \sin 13\theta)^{-2022}$$

$$= \cos^{(5)}(2022 \times 13\theta) + i \sin(2022 \times 13\theta)$$

$$+ \cos^{(5)}(-2022 \times 13\theta) + i \sin(-2022 \times 13\theta)$$

$$= 2 \cos(\cancel{2022 \times 13} \times \frac{\pi}{\cancel{78858}})$$

$$= 2 \cos \pi/3$$

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

$$= \underline{1} \quad (5)$$

15

22 A/L අයි [papers grp]

$$(14) a) f(x) = \frac{x(5x-4)}{(x-2)^2}$$

$$f'(x) = \frac{(x-2)^2(10x-4) - x(5x-4)2(x-2)}{(x-2)^4} \quad (10)$$

$$= \frac{2(x-2) [(x-2)(5x-2) - x(5x-4)]}{(x-2)^4}$$

$$= \frac{2 [5x^2 - 12x + 4 - 5x^2 + 4x]}{(x-2)^3} \quad (5)$$

$$= \frac{2(-8x+4)}{(x-2)^3} = \frac{8(1-2x)}{(x-2)^3}$$

[15]

$$f'(x) = 0 \Leftrightarrow x = \frac{1}{2} \quad (5)$$

	$-\infty < x < \frac{1}{2}$	$\frac{1}{2} < x < 2$	$2 < x < \infty$
$f'(x)$ ලකුණ	(-)	(+)	(-)
$f(x)$	අඩුවේ (5)	වැඩිවේ (5)	අඩුවේ (5)

නැරඹේ ලඝුනය $(\frac{1}{2}, -\frac{1}{3})$ ස්ථානීය අවමයක්
(5)

$$f''(x) = 0 \Leftrightarrow x = -\frac{3}{4} \quad (5)$$

	$-\infty < x < -\frac{3}{4}$	$-\frac{3}{4} < x < 2$
$f''(x)$ ලකුණ	(-)	(+)
අවතලතාව	ගව් අවතල (5)	උඩු අවතල (5)

නක්ෂරිත ලඝුනය $(-\frac{3}{4}, \frac{9}{121})$ (5)

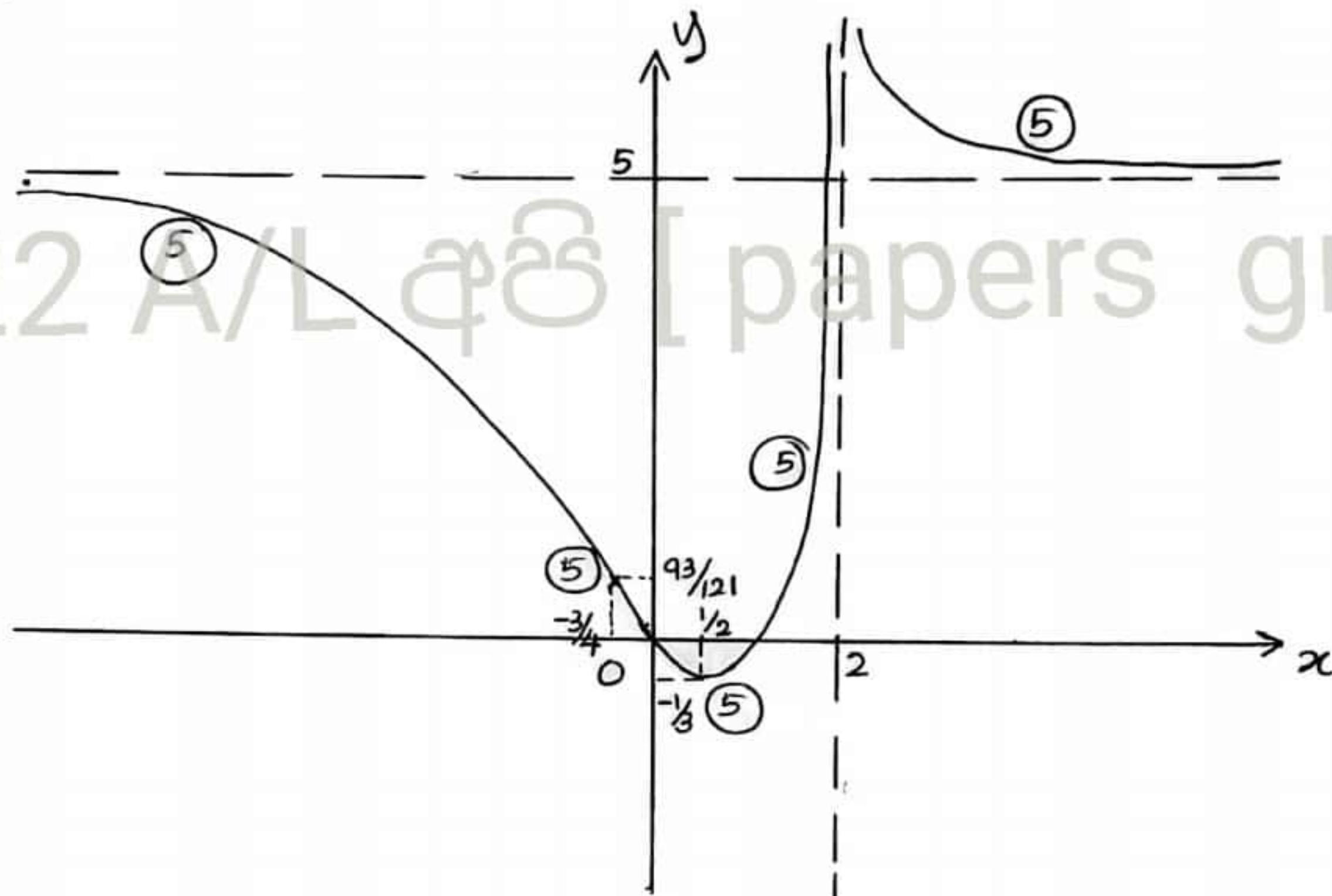
$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{x(5x-4)}{(x-2)^2} = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{1(5-4/x)}{(1-2/x)^2} = 5$$

$\therefore y=5$ තිරස් ස්පර්ශකයකි. (5)

$$x \rightarrow 2^- \text{ විට } f(x) \rightarrow \infty$$

$$x \rightarrow 2^+ \text{ විට } f(x) \rightarrow \infty$$

$x = 2$ ඡේදයේ ඡේදනයක් ලෙසින්. (5)



80

b) ඉපිටු $\pi x^2 h + 4\pi x^2 h = 2500\pi$ (5)

$$x^2 h = 500$$

$$h = \frac{500}{x^2} \quad (5)$$

$$C = (2\pi x h + 2\pi x h) 1000 + \pi [(2x)^2 - x^2] \times 500 \quad (5)$$

$$= 6000\pi x h + 1500\pi x^2$$

$$= 6000\pi \frac{500}{x^2} \cdot x + 1500\pi x^2 \quad (5)$$

$$= \frac{3 \times 10^6 \pi}{x} + 15 \times 10^2 \pi x^2 \quad (5)$$

$$\frac{dC}{dx} = -\frac{3 \times 10^6 \pi}{x^2} + 3 \times 10^3 \cdot 2\pi x \quad (10)$$

$$\frac{dC}{dx} = 0 \Rightarrow x^3 = 1000$$

$$x = 10 \quad (5)$$

$$0 < x < 10 \Rightarrow \frac{dC}{dx} < 0 \quad (5)$$

$$x > 10 \Rightarrow \frac{dC}{dx} > 0 \quad (5)$$

$\therefore x = 10$ දී C අවම වේ. (5)

55

$$(15) a) \frac{3x-2}{x^2(x-1)} = \frac{A}{x} + \frac{B}{x^2} + \frac{C}{x-1}$$

$$3x-2 = Ax(x-1) + B(x-1) + Cx^2$$

$$x^0 \Rightarrow -2 = -B \quad \therefore B = 2 \quad (5)$$

$$x \Rightarrow 3 = -A + B \quad \therefore A = 2-3 = -1 \quad (5)$$

$$x^2 \Rightarrow 0 = A + C \quad \therefore C = 1 \quad (5)$$

$$\frac{3x-2}{x^2(x-1)} = \frac{-1}{x} + \frac{2}{x^2} + \frac{1}{x-1} \quad [15]$$

$$\therefore \int \frac{3x-2}{x^3-x^2} dx = \int \frac{-1}{x} dx + 2 \int \frac{1}{x^2} dx + \int \frac{1}{x-1} dx \quad (5)$$

$$= -\ln|x| - \frac{2}{x} + \ln|x-1| + C \quad (5)$$

$$(5) \quad (5) \quad (5) \quad ; C \text{ නිශ්චිත නිසා.}$$

22 A/L අයි [papers group] [30]

$$b) \int_0^{\pi/2} e^x (\sin x + \cos x) dx = I \text{ ගනිමු.}$$

$$u = e^x \Rightarrow \frac{du}{dx} = e^x$$

$$\frac{dv}{dx} = (\sin x + \cos x) \Rightarrow v = \int \sin x + \cos x dx$$

$$= -\cos x + \sin x$$

$$\therefore I = [e^x (-\cos x + \sin x)]_0^{\pi/2} - \int_0^{\pi/2} (-\cos x + \sin x) e^x dx$$

$$= (e^{\pi/2} + 1) - J \quad (5) \quad (1)$$

$$J = \int_0^{\pi/2} e^x (-\cos x + \sin x) dx.$$

$$= \int_0^{\pi/2} e^x \frac{d}{dx} (-\sin x - \cos x) dx.$$

$$J = [-e^x (\sin x + \cos x)]_0^{\pi/2} + \int_0^{\pi/2} (\sin x + \cos x) e^x dx.$$

$$J = -e^{\pi/2} - 1 + I \quad (2)$$

$$(1) \text{ and } (2) \Rightarrow I = e^{\pi/2} + 1 + e^{\pi/2} + 1 - I \quad (5)$$

$$I = e^{\pi/2}$$

[35]

$$c) i) \int_0^a \sin x \sin(a-x) dx$$

$$= \frac{1}{2} \int_0^a \cos(a-2x) - \cos a \, dx \quad (5)$$

$$= \frac{1}{2} \left[\frac{\sin(a-2x)}{-2} \right]_0^a - \frac{\cos a}{2} [x]_0^a \quad (5)$$

$$= -\frac{1}{4} [-\sin a - \sin a] - \frac{\cos a}{2} (a-0) \quad (5)$$

$$= \frac{1}{2} (\sin a - a \cos a)$$

[20]

$$ii) f(x) + f(a-x) = b$$

$$\int_0^a f(x) + f(a-x) \, dx = \int_0^a b \, dx \quad (10)$$

$$\int_0^a f(x) \, dx + \int_0^a f(a-x) \, dx = b [x]_0^a \quad (5)$$

$$\int_0^a f(x) \, dx + \int_0^a f(x) \, dx = ab \quad (5)$$

$$2 \int_0^a f(x) \, dx = ab \quad (5)$$

[25]

$$\int_0^a f(x) \, dx = \frac{ab}{2}$$

$$iii) f(x) + f(a-x) = b$$

$$\sin x \sin(a-x) [f(x) + f(a-x)] = b \sin x \sin(a-x) \quad (5)$$

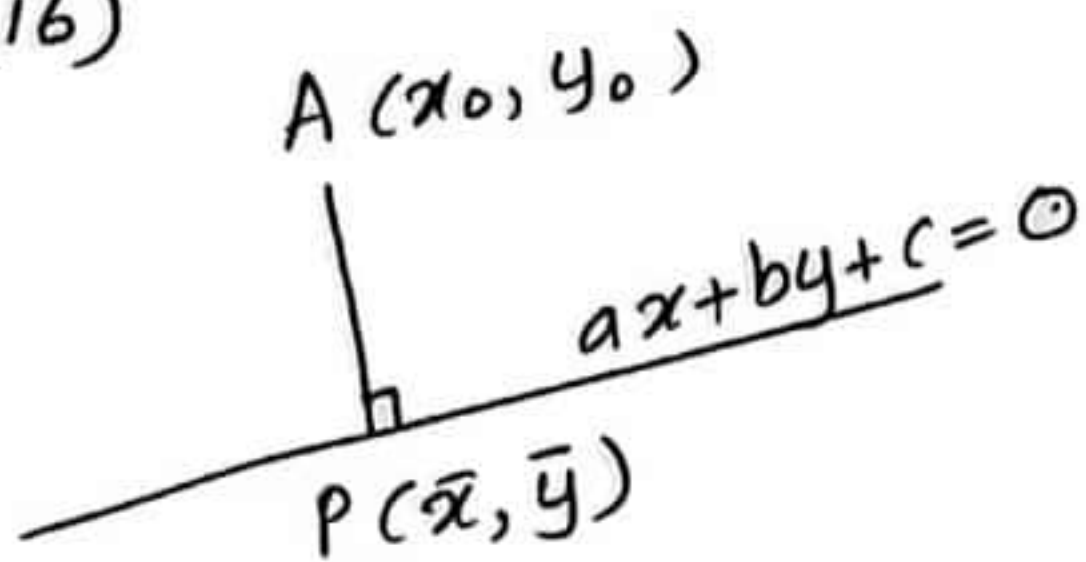
$$\int_0^a \sin x \sin(a-x) f(x) \, dx + \int_0^a \sin x \sin(a-x) f(a-x) \, dx = b \int_0^a \sin x \sin(a-x) \, dx \quad (5)$$

$$2 \int_0^a \sin x \sin(a-x) f(x) \, dx = \frac{b}{2} (\sin a - a \cos a) \quad (5)$$

$$\therefore \int_0^a \sin x \sin(a-x) f(x) \, dx = \frac{b}{4} (\sin a - a \cos a)$$

[30]

(16)



$$\frac{\bar{y} - y_0}{\bar{x} - x_0} = \frac{b}{a} \quad (5)$$

$$\frac{\bar{y} - y_0}{b} = \frac{\bar{x} - x_0}{a} = t \text{ ගනිමු} \quad (5)$$

$$\bar{y} = y_0 + bt, \quad \bar{x} = x_0 + at$$

P, $ax+by+c=0$ මත.

$$a(x_0 + at) + b(y_0 + bt) + c = 0 \quad (5)$$

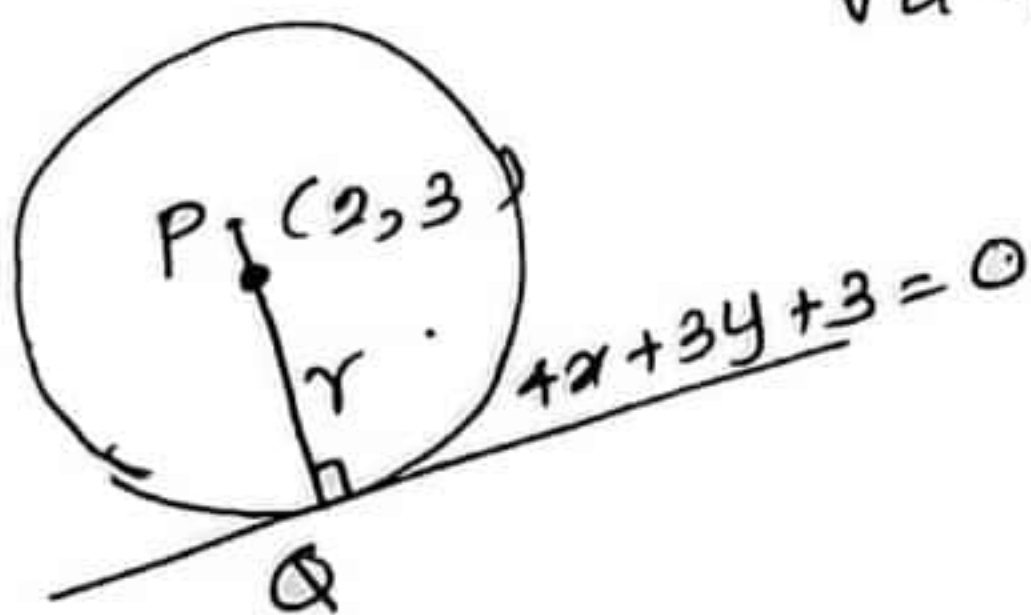
$$t(a^2 + b^2) = -(ax_0 + by_0 + c)$$

$$t = \frac{-(ax_0 + by_0 + c)}{a^2 + b^2} \quad (5)$$

$$\begin{aligned} AP^2 &= (y_0 + bt - y_0)^2 + (x_0 + at - x_0)^2 \\ &= b^2 t^2 + a^2 t^2 \\ &= t^2 (a^2 + b^2) \quad (5) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} AP &= |t| \sqrt{a^2 + b^2} \\ &= \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}} \quad (5) \end{aligned}$$

30



$$PQ = \frac{|4 \cdot 2 + 3 \cdot 3 + 3|}{\sqrt{4^2 + 3^2}} \quad (5)$$

$$= \frac{|8 + 9 + 3|}{5} = 4 \quad (5)$$

10

(2, 3) කේන්ද්‍රය වූ වෘත්තය

$$S: x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0 \text{ ගනිමු.}$$

$$-g = 2 \Rightarrow g = -2 \quad (5)$$

$$-f = 3 \Rightarrow f = -3 \quad (5)$$

$$r^2 = g^2 + f^2 - c$$

$$16 = 4 + 9 - c$$

$$c = 3 \quad (5)$$

$$x^2 + y^2 - \frac{12}{5}x - \frac{6}{5}y - \frac{23}{5} = 0$$

ജീർമ്മ രേഖ:

$$xx_0 + yy_0 + g(x+x_0) + f(y+y_0) + c = 0$$

$$x(-4/3) + y(7/9) - \frac{6}{5}(x-4/3) - \frac{3}{5}(y+7/9) + \frac{23}{5} = 0 \quad (5)$$

$$-\frac{4x}{3} + \frac{7y}{9} - \frac{6x}{5} + \frac{3y}{5} + \frac{8}{5} - \frac{21}{45} - \frac{23}{5}$$

$$-60x + 35y - 54x - 27y + 72 - 21 - 207 = 0$$

$$-114x + 8y - 156 = 0$$

$$57x - 4y + 78 = 0 \quad (5)$$

മൂലക രേഖകൾ ജീ. $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ എങ്കിൽ.

$$2(g_1g_2 + f_1f_2) = c_1 + c_2$$

$$2(g \times (-2) + f(-3)) = -3 + c \quad (5)$$

$$-4g - 6f = -3 + c$$

$$4g + 6f + c = 3 \quad (5) \quad (1)$$

$$2\left(-\frac{6}{5}g - \frac{3}{5}f\right) = -\frac{23}{5} + c \quad (5)$$

$$-12g - 6f = -23 + 5c$$

$$12g + 6f + 5c = 23 \quad (5) \quad (2)$$

രേഖകൾ B ചുറ്റും കേന്ദ്രം

$$\frac{16}{9} + \frac{49}{81} + 2g\left(-\frac{4}{3}\right) + 2f\left(\frac{7}{9}\right) + c = 0 \quad (5)$$

$$144 + 49 - 216g + 126f + 81c = 0$$

$$193 - 216g + 126f + 81c = 0$$

$$216g - 126f - 81c = 193 \quad (5) \quad (3)$$

രേഖകൾ $\leftarrow (5)$

45

17) a) $\cot(\theta + \pi/12) - \tan(\theta - \pi/12)$

$$= \frac{\cos(\theta + \pi/12)}{\sin(\theta + \pi/12)} - \frac{\sin(\theta - \pi/12)}{\cos(\theta - \pi/12)} \quad (5)$$

$$= \frac{\cos(\theta + \pi/12) \cos(\theta - \pi/12) - \sin(\theta - \pi/12) \sin(\theta + \pi/12)}{\sin(\theta + \pi/12) \cos(\theta - \pi/12)} \quad (5)$$

$$= \frac{2 \cos 2\theta}{\sin 2\theta + \sin \pi/6} \quad (5)$$

$$= \frac{4 \cos 2\theta}{2 \sin 2\theta + 1} \quad (5)$$

[25]

$\theta = 0$ കണ്ടെത്തുക (5)

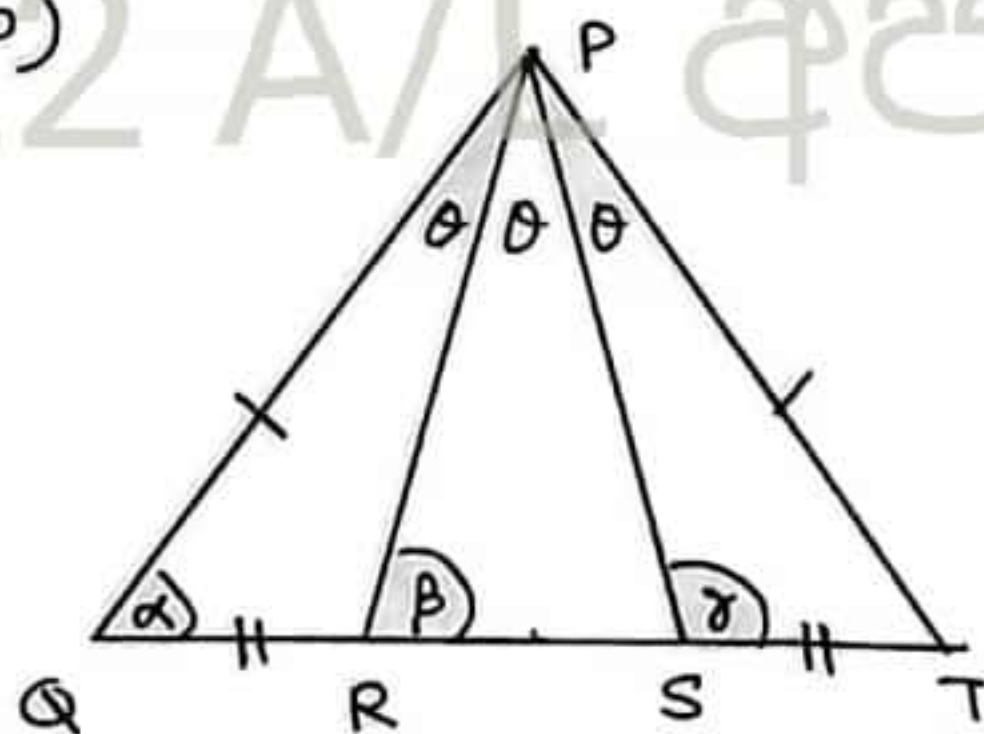
$$\cot(\pi/12) - \tan(-\pi/12) = \frac{4 \cos 0}{1 + 0} \quad (5)$$

$$\cot(\pi/12) + \frac{1}{\cot(\pi/12)} = 4 \quad (10)$$

$$\cot^2 \pi/12 - 4 \cot(\pi/12) + 1 = 0 \quad (10)$$

$$\cot(\pi/12) = \frac{4 \pm \sqrt{16 - 4}}{2} = 2 \pm \sqrt{3}$$

$$\cot \pi/12 > 0 \Rightarrow \cot \pi/12 = 2 + \sqrt{3} \quad (5) \quad [35]$$



PQR Δ ൽ ജന്മിത ത്രികോണം

$$\frac{PQ}{\sin(\pi - \beta)} = \frac{QR}{\sin \theta} \quad (10)$$

PST Δ ൽ

$$\frac{PT}{\sin \gamma} = \frac{ST}{\sin \theta} \quad (10)$$

ST = QR തിരുത്തുക

$$\frac{PQ}{\sin(\pi - \beta)} = \frac{PT}{\sin \gamma} \quad (10)$$

PQ = PT തിരുത്തുക $\sin \gamma = \sin \beta$

ഇവിടെ $\gamma = \beta + \theta \therefore \sin(\beta + \theta) = \sin \beta \quad (5)$

$$\sin \beta \cos \theta + \cos \beta \sin \theta = \sin \beta$$

$$\tan \beta \cos \theta + \sin \theta = \tan \beta$$

$$\tan \beta (1 - \cos \theta) = \sin \theta \quad (5)$$

$$\tan \beta = \frac{\sin \theta}{1 - \cos \theta}$$

45

$$c) \underbrace{\tan^{-1}(2x+1)}_{\alpha} + \underbrace{\tan^{-1}(2x-1)}_{\beta} = \underbrace{\tan^{-1} 2}_{\gamma}$$

$$(\alpha + \beta = \gamma) \quad (5)$$

$$\tan(\alpha + \beta) = \tan \gamma \quad (5)$$

$$\frac{\tan \alpha + \tan \beta}{1 - \tan \alpha \tan \beta} = 2 \quad (5)$$

$$\frac{2x+1 + 2x-1}{1 - (2x+1)(2x-1)} = 2 \quad (5)$$

$$4x = 2 [1 - 4x^2 + 1]$$

$$4x^2 + 2x - 2 = 0$$

$$2x^2 + x - 1 = 0$$

$$(2x-1)(x+1) = 0 \quad (5)$$

$$x = \frac{1}{2} \text{ ோ } x = -1$$

$x = -1$ ோ $\tan^{-1}(2x-1) < 0$ ோ $\tan^{-1}(2x-1) < 0$ ோ
 ோ. ோ ோ ோ. (5)

$$x = \frac{1}{2} \text{ ோ } \tan^{-1}(2x+1) = \tan^{-1} 2$$

$$\tan^{-1}(2x-1) = 0 \quad (5)$$

$\therefore x = \frac{1}{2}$ ோ ோ ோ. (5)

45

22 A/L අපි [papers grp]

10. එක්තරා කර්මාන්තශාලාවක සේවකයින් 100 දෙනෙකු තම නිවසේ සිට සේවා ස්ථානයට ගමන් කිරීමට ගනු ලබන කාලය (මිනිත්තුවලින්) පහත වගුවේ දී ඇත. ඉහත විචල්‍යතියේ මධ්‍යස්ථය හා මාතය සොයන්න.

කාලය	සේවකයින් සංඛ්‍යාව	Σx
0-10	7	7
10-20	33	40
20-30	45	85
30-40	8	93
40-50	7	100

මාත ඉන්තරය = 20-30

$$\text{මධ්‍යස්ථය} = 20 + 10 \left[\frac{50 - 40}{45} \right]$$

$$\text{මාතය} = 20 + 10 \left[\frac{12}{(12 + 37)} \right]$$

$$= 20 + \frac{120}{49}$$

$$= 24.08$$

$$= 20 + \frac{10 \times 12}{45}$$

$$= 20 + \frac{20}{9}$$

$$= 22.22$$

4.08

$$\begin{array}{r} 0 \\ 16 \\ \hline 400 \\ 392 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ 9 \overline{) 20} \\ 18 \\ \hline 20 \\ 18 \\ \hline 2 \end{array}$$

09. A හා B යනු Ω නියඳි අවකාශයක සිද්ධි දෙකක් යැයි ගනිමු. සුපුරුදු අංකනයෙන් $P(A^1) = 2/5$, $P(A^1 \cup B^1) = 3/5$ හා $P(B - A) = 1/10$ බව දී ඇත. $P(B^1)$ හා $P(A \cup B)$ සොයන්න. මෙහි A^1 හා B^1 වලින් පිළිවෙලින් A හා B හි අනුපූරක සිද්ධි දැක්වේ.

$$P(A^1) = \frac{2}{5}$$

$$P(A^1 \cup B^1) = \frac{3}{5}$$

$$P(B \cap A^1) = \frac{1}{10}$$

$$P(A^1 \cup B^1) = P(A \cap B)^1$$

$$= 1 - P(A \cap B)$$

$$P(B) - P(A \cap B) = \frac{1}{10}$$

$$\frac{3}{5} = 1 - P(B) + \frac{1}{10}$$

$$P(A \cap B) = P(B) - \frac{1}{10}$$

$$\frac{3}{5} P(B) = \frac{11}{10} - \frac{6}{10}$$

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

$$= \frac{3}{5} + \frac{1}{2} - \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{10} \right)$$

$$P(B) = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$$

$$= \frac{3}{5} + \frac{1}{10}$$

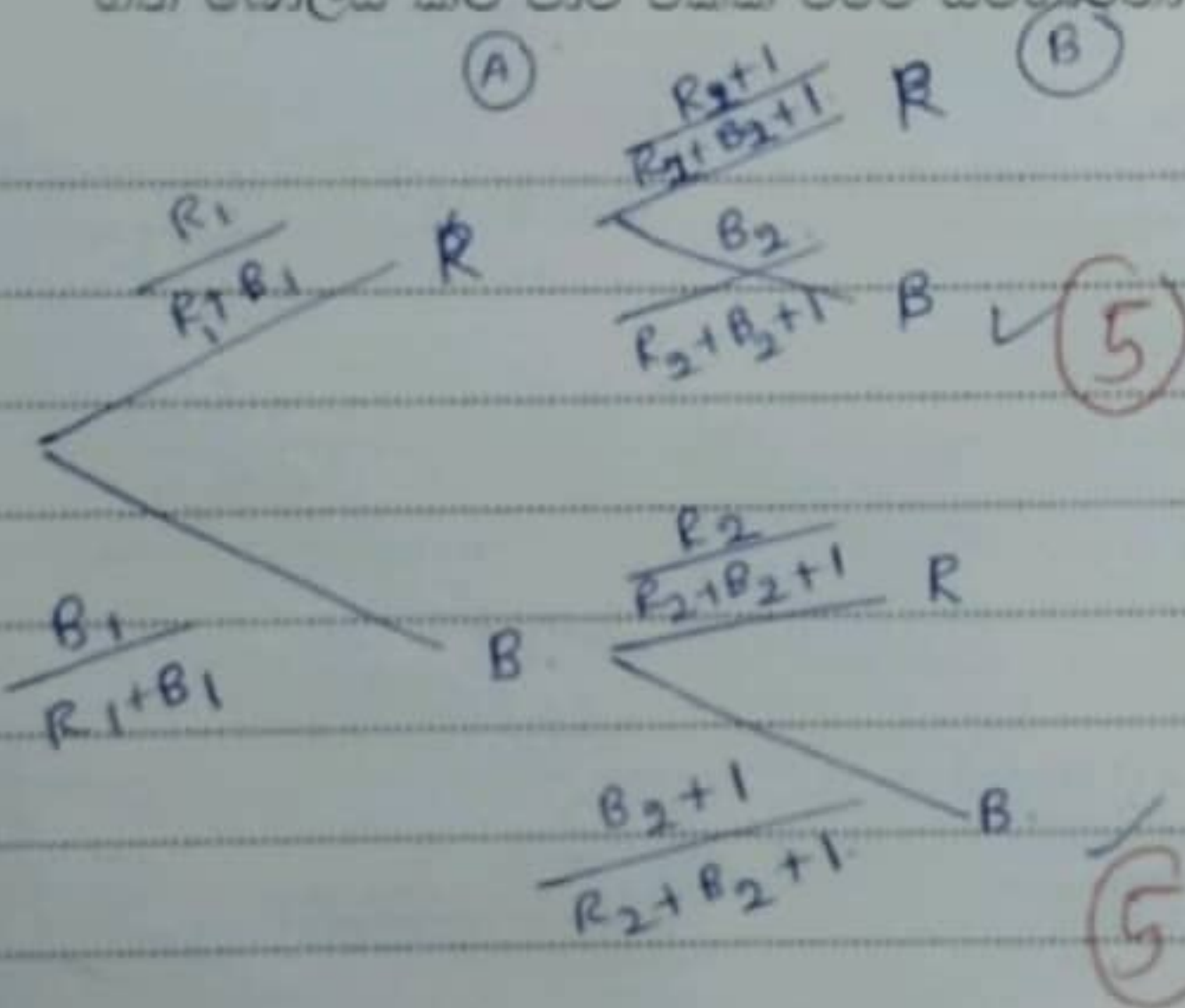
$$= \frac{7}{10}$$

$$\therefore P(B^1) = \frac{1}{2}$$

125

08. A බැගයක රතු පාට බෝල R_1 ක් හා කළු පාට බෝල B_1 ද තවත් B බැගයක රතු පාට බෝල R_2 ක් හා කළු පාට බෝල B_2 ක් ඇත. A හා B බැගවල ඇති බෝල පාවිත් හැර අන් සෑම අයුරින් ම 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 කළුපාට එකක් වීම.
(ii) A බැගයකින් ඉවතට ගත් බෝලය රතු පාට එකක් බව දී ඇති විට, B බැගයෙන් ඉවතට ගත් බෝලය කළු පාට එකක් වීමේ සම්භාවිතා සොයන්න.



$$i) \frac{R_1 B_2}{(R_1 + B_1)(R_2 + B_2 + 1)} + \frac{B_1(B_2 + 1)}{(R_2 + B_2 + 1)(R_1 + B_1)}$$

$$ii) \frac{R_1(R_2 + 1)}{(R_1 + B_1)(R_2 + B_2 + 1)}$$

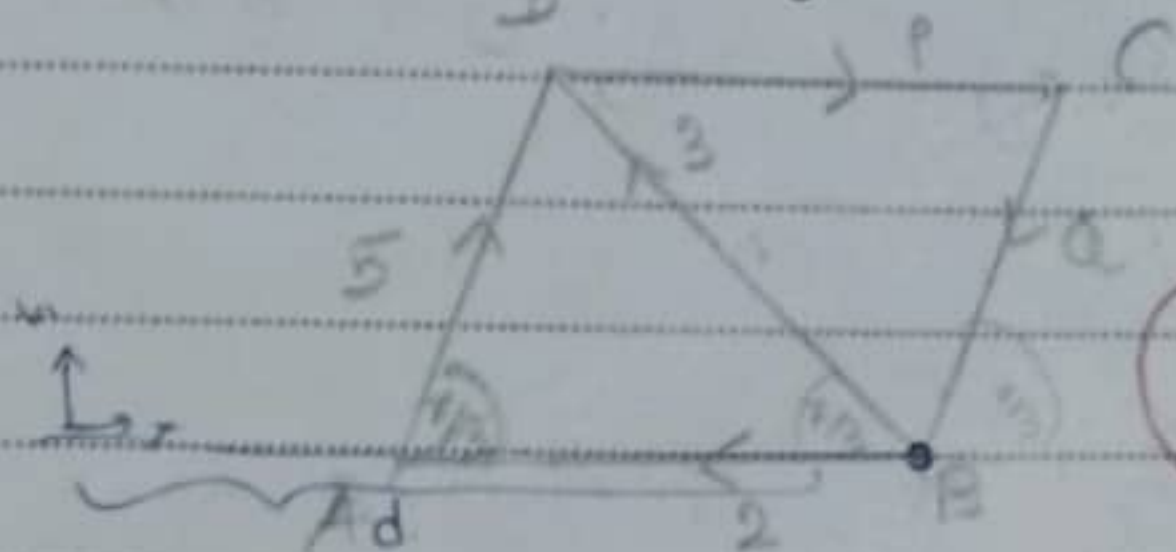
$$\frac{R_1 B_2 + B_1(B_2 + 1)}{(R_1 + B_1)(R_2 + B_2 + 1)}$$

$$= \frac{R_1(R_2 + 1)}{R_1 B_2 + B_1(B_2 + 1)}$$

22 A/L අපි [papers grp]

25

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



$$\uparrow Y = 5 \sin \frac{\pi}{3} + 3 \sin \frac{\pi}{3} - 2 \sin \frac{\pi}{3}$$

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

$$\rightarrow X = P - 2 + 5 \cos \frac{\pi}{3} - 2 \cos \frac{\pi}{3} - 3 \cos \frac{\pi}{3} \quad (5)$$

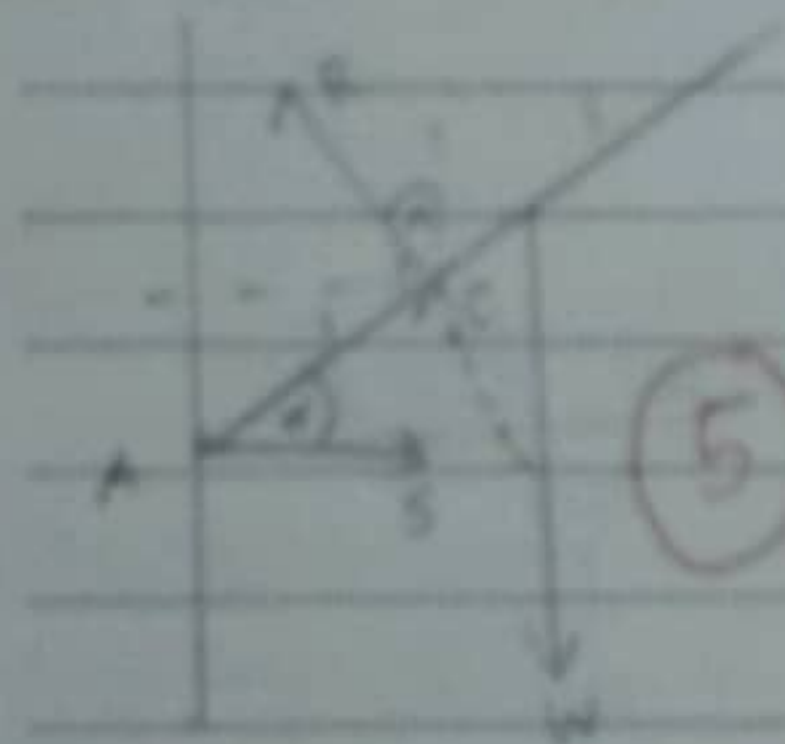
$$= (P-2) + \frac{5}{2} - \frac{2}{2} - \frac{3}{2}$$

$$= (P-1) - \frac{2}{2} \quad (5)$$

$$G. \quad d. Y = \frac{5\sqrt{3}}{2} \times 2 + \frac{2\sqrt{3}}{2} \times P \quad (10)$$

$$Yd = 5\sqrt{3} + \sqrt{3}P$$

දිග a හා බර w වූ AB ඒකාකාර දණ්ඩක් රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි A කෙළවර සුළං පිටත් වීන්තියකට එබෙහිට C හි තබා ඇති ප්‍රතික්‍රියා නැංවුමක් මගින් සම්තුලිතතාවේ තබා ඇත. A හි දී වීන්තිය මගින් ඇති කරන ප්‍රතික්‍රියාව හා C හිදී ප්‍රතික්‍රියාව සොයන්න. $AC:CB = 1:3$ වන පරිදි C පිහිටා ඇත. දණ්ඩ තිරයට α ආනත වේ. $\alpha = \frac{\pi}{4}$ බව ද පෙන්වන්න.



දිගේ T ක්ෂුද්‍රතාවය 1 ; $R \cos \alpha = w$

$$R = \frac{w}{\cos \alpha}$$

A හි දුර්වලතාවය 1 ;

$$w = \frac{a}{2} \cos \alpha = R \cdot \frac{a}{4}$$

$$\frac{w}{2} \cos \alpha = \frac{w}{4 \cos \alpha}$$

$$2 \cos^2 \alpha = 1$$

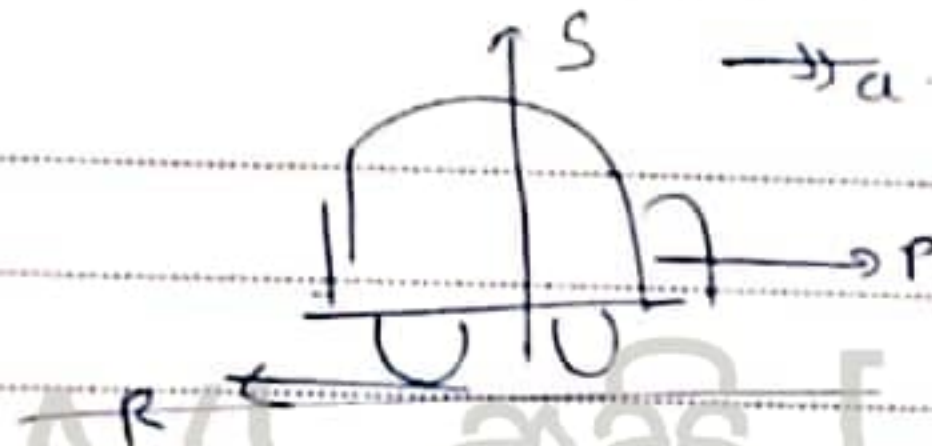
$$\cos^2 \alpha = \frac{1}{2} \quad (0 < \alpha < \frac{\pi}{2})$$

$$\cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\therefore \alpha = \frac{\pi}{4} //$$

04.

ස්කන්ධය $M \text{ kg}$ වූ කාරයක්, විශාලත්වය $R \text{ N}$ වූ නියත ප්‍රතිරෝධයකට එරෙහිව සෘජු තිරස් මාර්ගයක ධාවනය වේ. කාරයේ එන්ජිම $\lambda \text{ kW}$ ජවයකින් ක්‍රියා කරමින් කාරය $V \text{ ms}^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් ධාවනය වන විට එහි ත්වරණය සොයන්න.



$$\rightarrow F = ma$$

$$P - R = ma \quad (5)$$

$$P = R + ma$$

$$H = P V$$

$$(5) \quad 1000 \lambda = P V$$

$$\frac{1000 \lambda}{V} = P \quad (5)$$

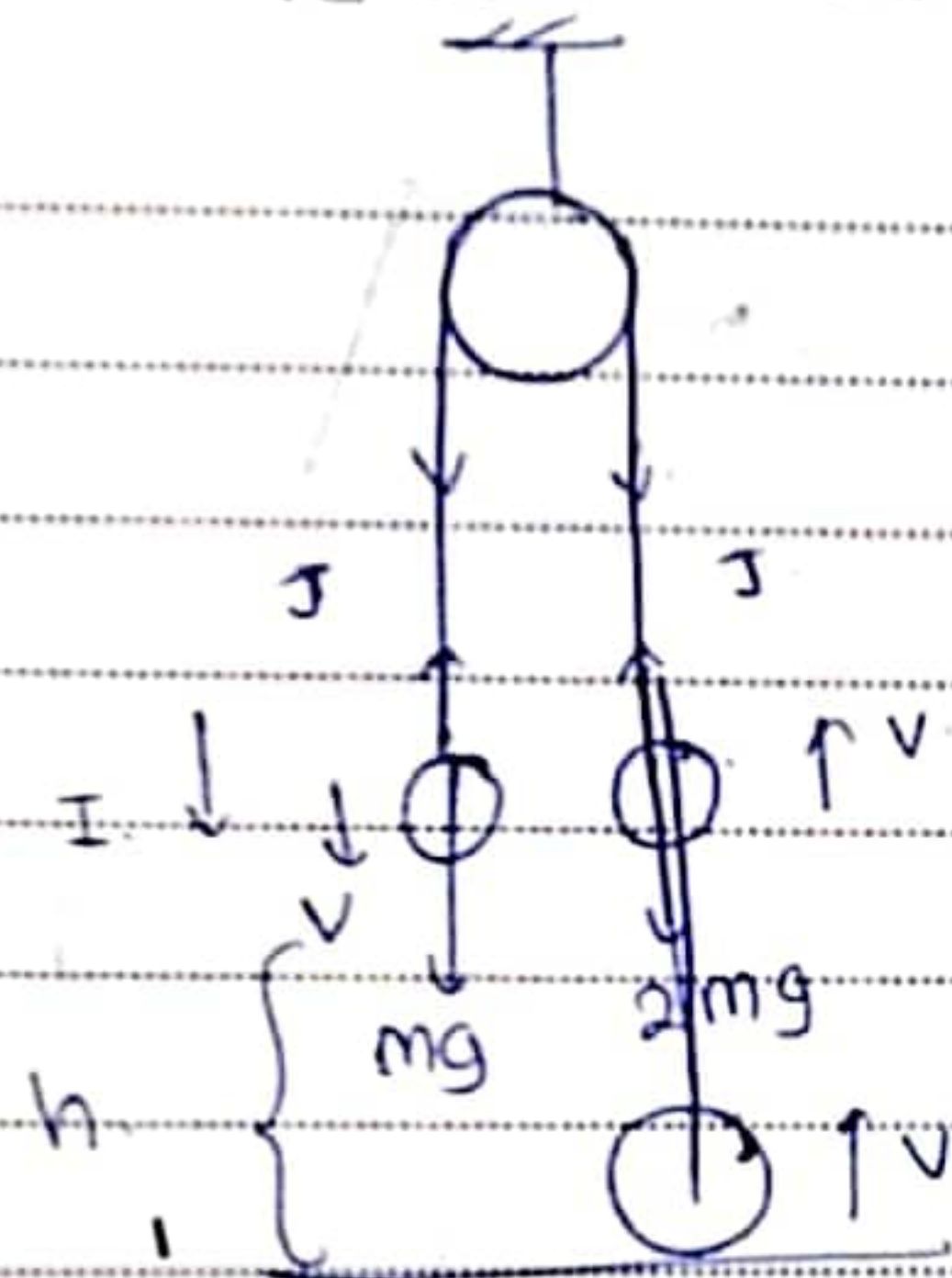
$$\frac{1000 \lambda}{V} = R + ma \quad (5)$$

$$\left(\frac{1000 \lambda}{V} - R \right) \frac{1}{M} = a \quad (5)$$

25

03.

එක එකක ස්කන්ධය m හා $2m$ වූ A හා B අංශු දෙකක්, අවම සම්පූර්ණ කම්පියක් මතින් යන සැහැල්ලු අවිනාශ තත්ත්වයක් දෙකෙළවරට ඇඳා, A අංශුව නිරන්තර ගතිමය සිට h උසකින් ඇතිව ද B අංශුව ගතිමය ස්පර්ශ කරමින් ද සමතුලිතතාවයේ පිහිටා ඇත. දැන් A මතට I ආවේගයක් පහළට දෙනු ලැබේ. ආවේගයට පසු ගෝලවල ප්‍රවේග හා තත්ත්වයේ ආවේගී ආතතිය සොයන්න.



$$(m) \quad \downarrow I = \Delta m v$$

$$I = m v - 0$$

$$I - T = m v - 0 \quad (5)$$

$$(2m) \quad \uparrow I = \Delta m v$$

$$T = 2m v - 0 \quad (5)$$

$$(1) + (2)$$

$$I = 3m v$$

$$v = \frac{I}{3m} \quad (5)$$

$$T = 2m \times \frac{I}{3m}$$

$$T = \frac{2I}{3} \quad (5)$$

01. A හා B සමාන m ස්කන්ධ දෙකක් සරල රේඛීයව ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවලට eu හා e^2u වේගවලින් ගමන් කර ගැනේ. A හා B ගැටුමට පසු ප්‍රවේග සොයා වාලක කෝණි භාණ්ඩ සොයන්න. ප්‍රත්‍යානති සංගුණකය e වේ.

$$\rightarrow eu \quad \leftarrow e^2u$$



ගැටුමට පෙර

$$\rightarrow v_1 \quad \rightarrow v_2$$



ගැටුමට පසු

$$\rightarrow I = \Delta mv$$

නි.ව.න $\rightarrow$

$$mv_1 + mv_2 = m(eu) - m(e^2u) \quad (5)$$

$$v_2 - v_1 = -e[-e^2u - eu] \quad (5)$$

$$v_1 + v_2 = eu - e^2u \quad (5)$$

$$v_2 - v_1 = e[e^2u + eu]$$

$$v_1 + v_2 = eu(1 - e) \quad (5)$$

$$v_2 - v_1 = e \cdot eu(1 + e) \quad (5)$$

$$v_2 - v_1 = e^2u(1 + e)$$

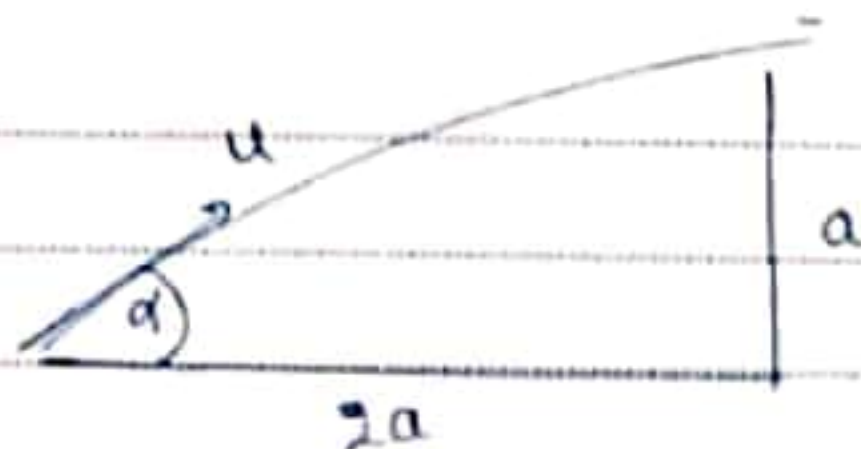
$$\Delta E = \frac{1}{2} m e^2 u^2 + \frac{1}{2} m (e^2 u)^2 - \frac{1}{2} m (v_1^2 + v_2^2)$$

$$= \frac{1}{2} m u^2 [e^2 + e^4] - \frac{1}{2} m \left[\frac{(v_1 v_2)^2}{2} + (v_2 - v_1)^2 \right] \quad (5)$$

$$= \frac{1}{2} m u^2 [e^2 + e^4] - \frac{m}{2} [e^2 u^2 (1 - e)^2 + e^4 u^2 (1 + e)^2]$$

$$= \frac{1}{2} m e^2 u^2 [1 + e^2] - \frac{m}{2} e^2 u^2 [(1 - e)^2 + e^2 (1 + e)^2]$$

02. $\pi/4 < \alpha < \pi/2$ තිරස් තලයක 0 උස්සෙක සිට අංශුවක් තිරස්ව α ($\pi/4 < \alpha < \pi/2$) කෝණයකින් $u = 2\sqrt{ga}$ ආරම්භක ප්‍රවේගයෙන් ප්‍රක්ෂේපණය කරන ලදී. අංශුව තිරස්ව $2a$ දුරකින් ඇති සිරස් a තාප්පයකින් යාන්තමින් යයි නම් $\tan^2 \alpha - 4 \tan \alpha + 2 = 0$ බව පෙන්වා α සොයන්න.



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

$$2a = u \cos \alpha t + 0$$

$$t = \frac{2a}{u \cos \alpha} \quad (5)$$

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

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

$$a = \frac{u \sin \alpha \cdot 2a}{u \cos \alpha} - \frac{1}{2} g \frac{4a^2}{u^2 \cos^2 \alpha}$$

$$(\tan \alpha - 3)(\tan \alpha - 1) = 0$$

$$\tan \alpha = 3$$

$$\tan \alpha = 1$$

$$a = 2a \tan \alpha - \frac{2a^2 g}{4g a \cos^2 \alpha} \quad (5)$$

$$\alpha = \tan^{-1}(3)$$

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

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

$$\alpha = \frac{\pi}{4}$$

$$2 = 4 \tan \alpha - (1 + \tan^2 \alpha) \quad (5)$$

නව

$$\alpha = \tan^{-1}(3)$$

$$1 + \tan^2 \alpha - 4 \tan \alpha + 2 = 0$$

$$\tan^2 \alpha - 4 \tan \alpha + 3 = 0$$

(5)

$$(ii) P(A \cap C) = P(A_1)P(C/A_1) + P(A_2)P(C/A_2)$$

$$P(C) = P(A_1)P(C/A_1) + P(A_2)P(C/A_2)$$

$$P(A_1/C) = \frac{P(A_1)P(C/A_1)}{P(A_1)P(C/A_1) + P(A_2)P(C/A_2)}$$

22 A/L අයි [papers grp]

ව්‍යාප්ත පරාස	f_i	x_i	$d_i = \frac{x_i - A}{c}$	$f_i d_i$	$f_i d_i^2$
65-75	3	70	-2	-6	12
75-85	18	80	-1	-18	18
85-95	20	90 A	0	0	0
95-105	14	100	1	14	14
105-115	7	110	2	14	28
	$\Sigma f_i = 62$			4	72

$$\bar{x} = \frac{1}{62} \Sigma f_i x_i$$

$$= 90.65$$

$$s^2 = 10^2 \left\{ \frac{1}{62} \Sigma f_i d_i^2 - \bar{n}^2 \right\}$$

$$= 4448 \left(\frac{5}{31} \right)^2$$

$$s = 10.76 //$$

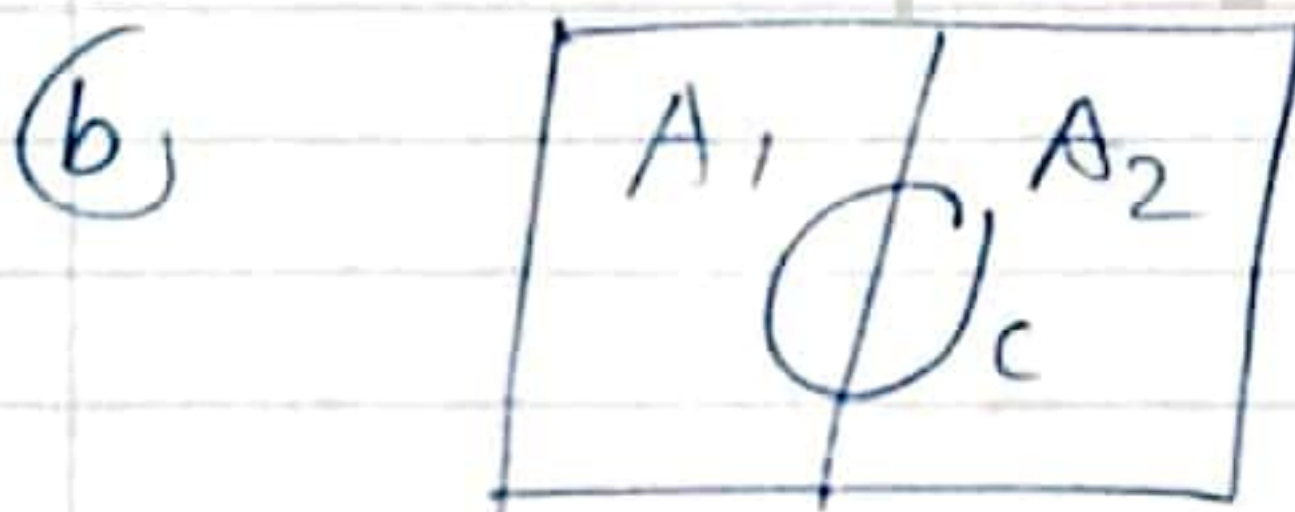
(17) i) $A \cap B = \phi$ නම් A හි, B අන්තර්
 (a) වෙන වෙනම බැලීමේදී වෙනස් වේ.

ii) $A \cup B = \Omega$ නම් A හි, B තවදුරටත්
 වෙනස් වේ.

iii) A දී ඇත්නම් B හි අන්තර්ගතය වෙනස්
 $P(B/A)$ ගැන $P(A) > 0$ වේ

$$P(B/A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} \text{ මගින් අර්ථ දැක්වේ.}$$

22 A/L අයි [papers grp]



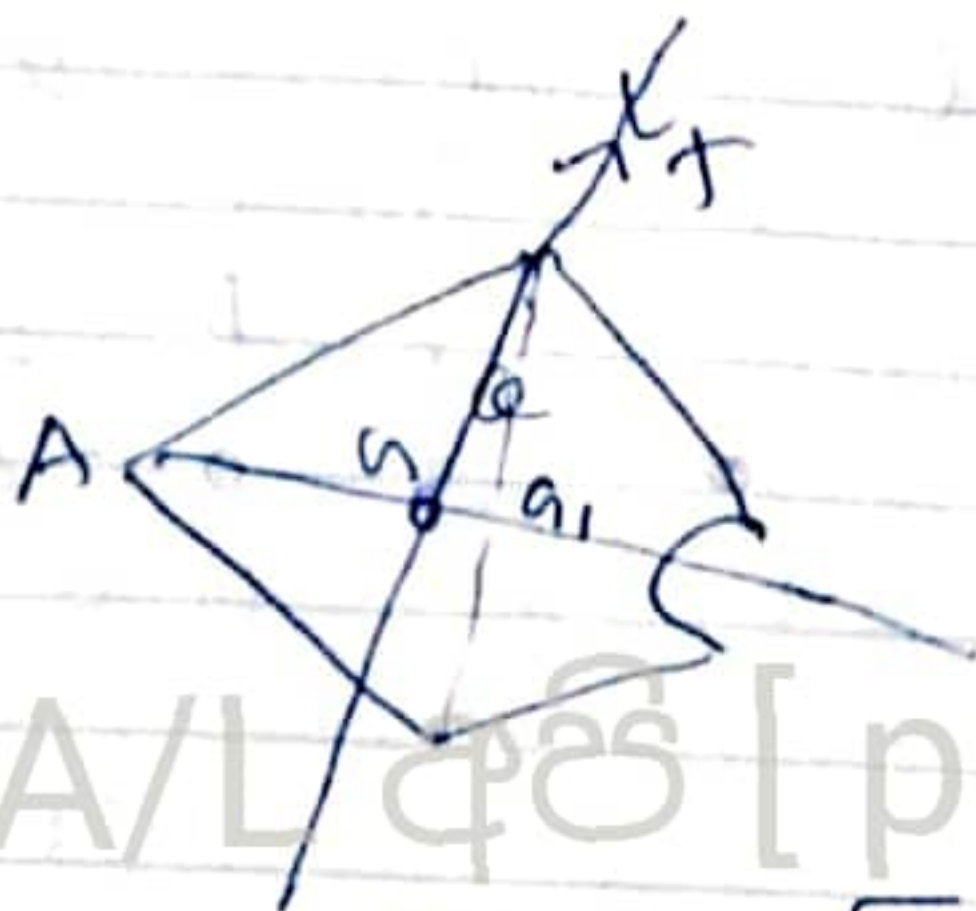
A_1 හි, A_2 අන්තර්ගතය වෙනස් වේ නම්,
 තවදුරටත් නම්

$$C = (A_1 \cap C) \cup (A_2 \cap C)$$

$$(A_1 \cap C) \cap (A_2 \cap C) = \phi \text{ වේ}$$

$$P(C) = P(A_1 \cap C) + P(A_2 \cap C)$$

$$= P(A_1)P(C/A_1) + P(A_2)P(C/A_2)$$

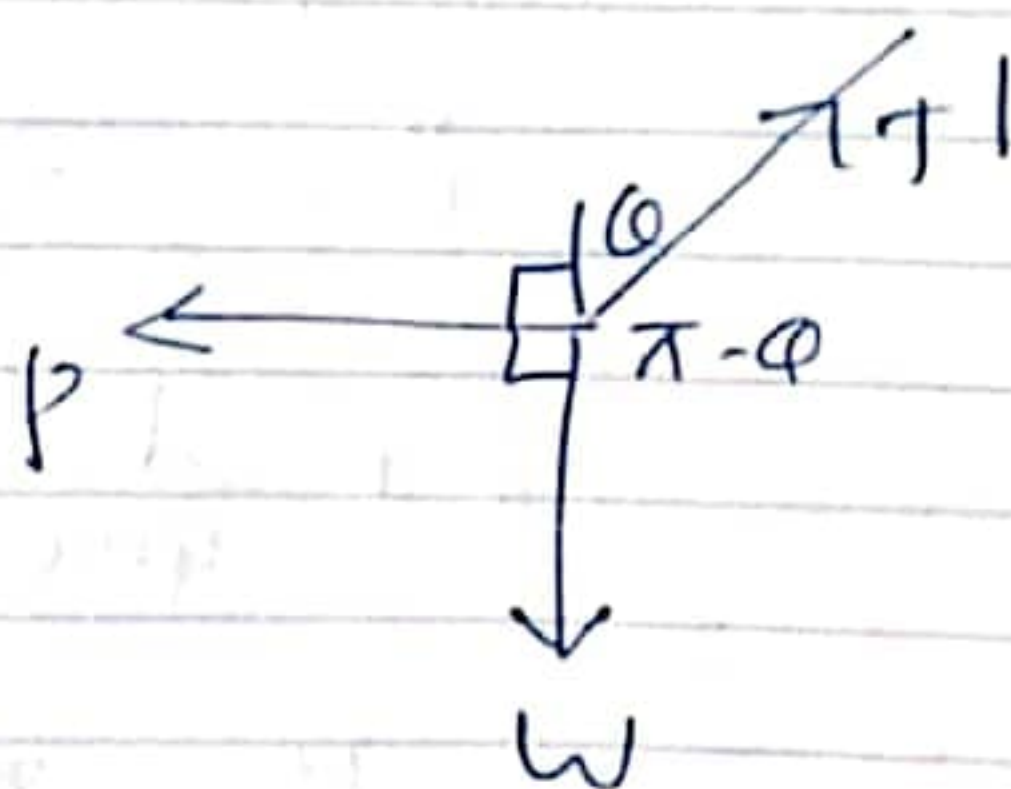
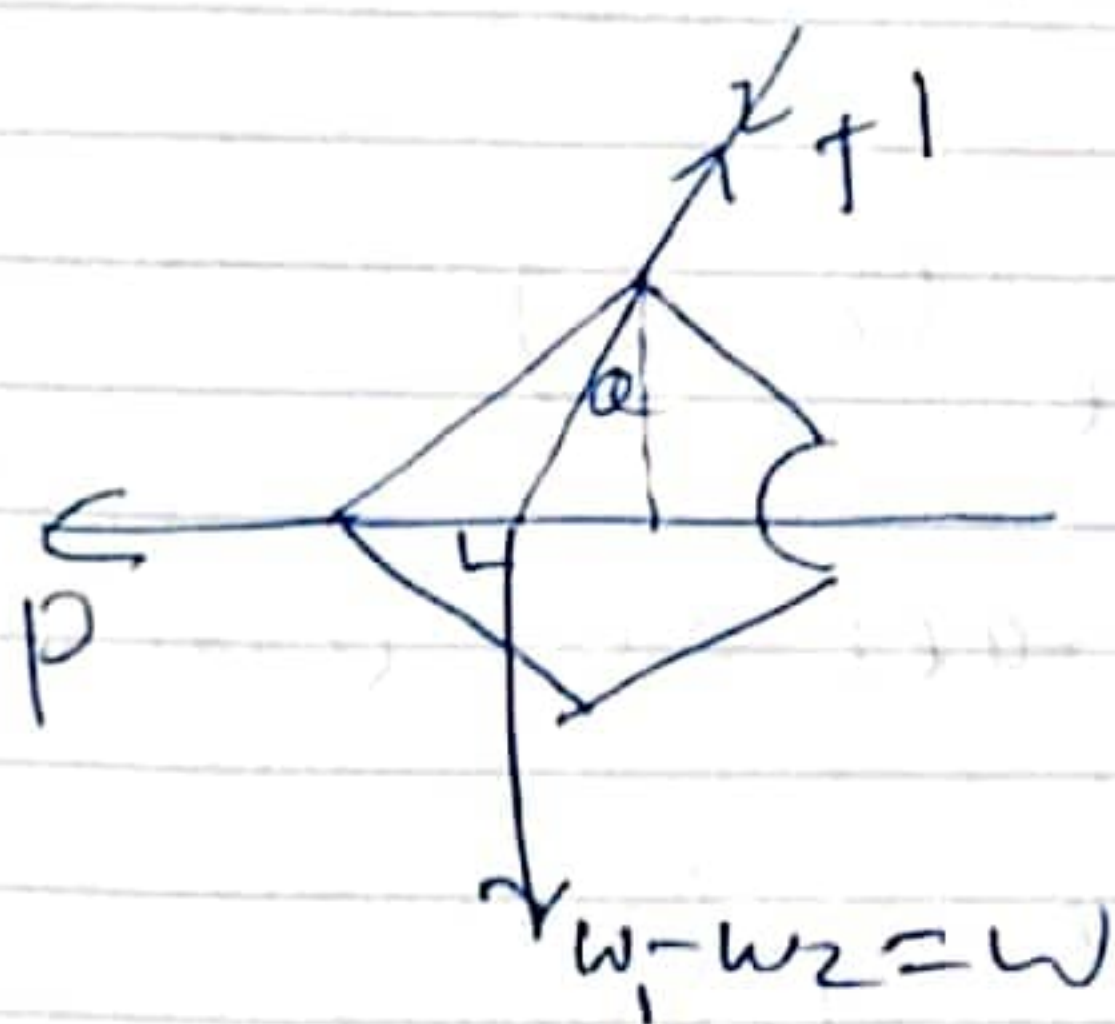


$$GG_1 = \frac{\sqrt{3}a}{2} - AG$$

$$= \frac{\sqrt{3}\pi a - 2a}{2(12\sqrt{3} - \pi)}$$

$$\tan \phi = \frac{GG_1}{a/2}$$

$$= \frac{(\sqrt{3}\pi - 2)}{(12\sqrt{3} - \pi)}$$



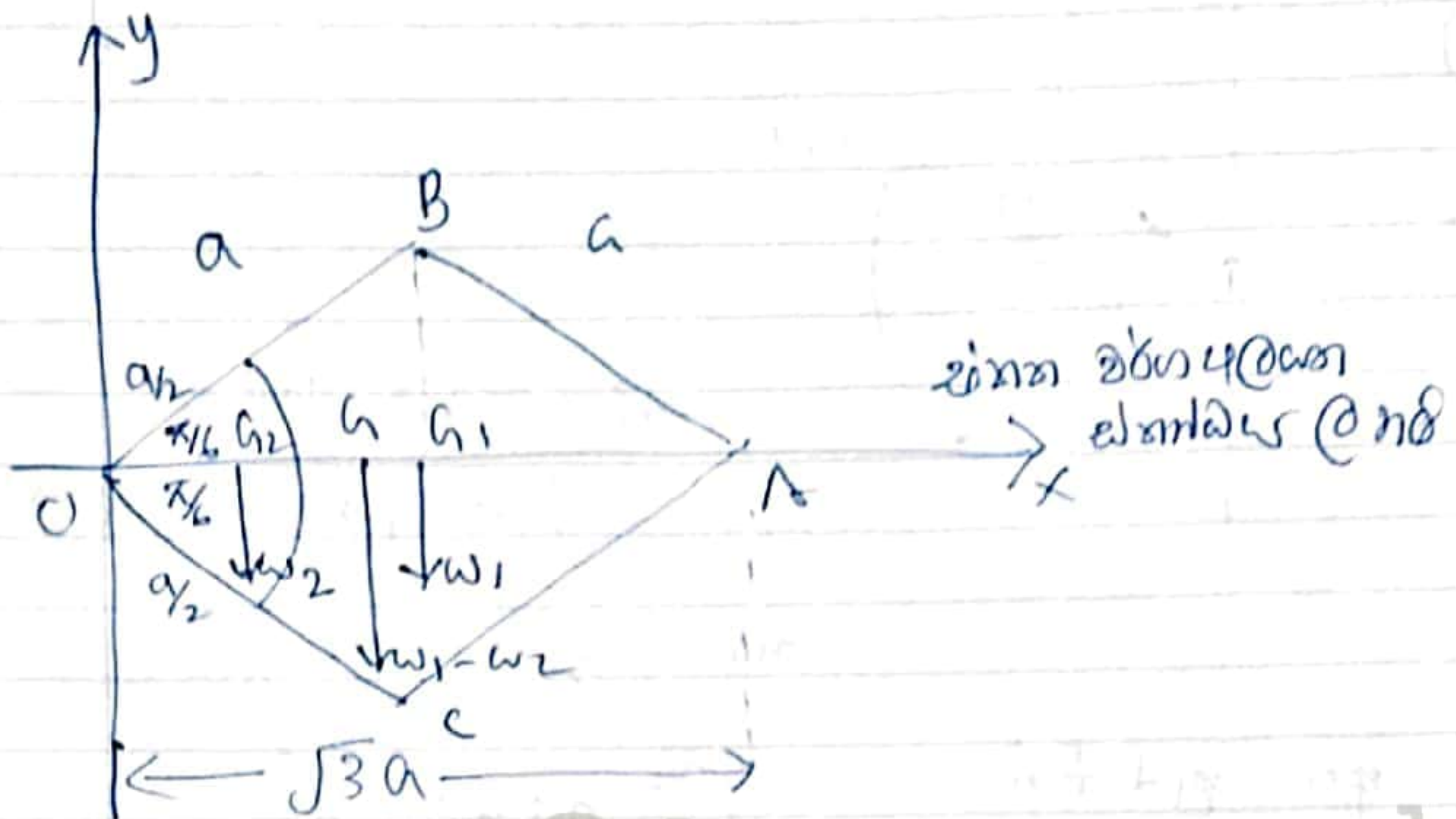
$$\frac{T_1}{\sin \pi/2} = \frac{W}{\sin(\pi/2 + \phi)} = \frac{P}{\sin(\pi - \phi)}$$

$$\frac{T_1}{1} = \frac{W}{\cos \phi} = \frac{P}{\sin \phi}$$

$$P = W \tan \phi$$

$$= \frac{W(\sqrt{3}\pi - 2)}{(12\sqrt{3} - \pi)}$$

$$T_1 = \frac{W}{\cos \phi}$$



22 A/L අපි [papers grp]

වස්තුව

එකතුවේ

එකතුව එකතුවේ 0 වේ



$$w_2 = \frac{\frac{1}{2}(a/2)^2 \pi/3}{24} @$$

$$oh_2 = \frac{4(a/2) \sin(\pi/6)}{3 \cdot \pi/3} = a/\pi$$



$$w_1 = \frac{2 \times \frac{1}{2} (\sqrt{3}a)(a/2)}{2} @$$

$$oh_1 = \frac{\sqrt{3}a}{2}$$



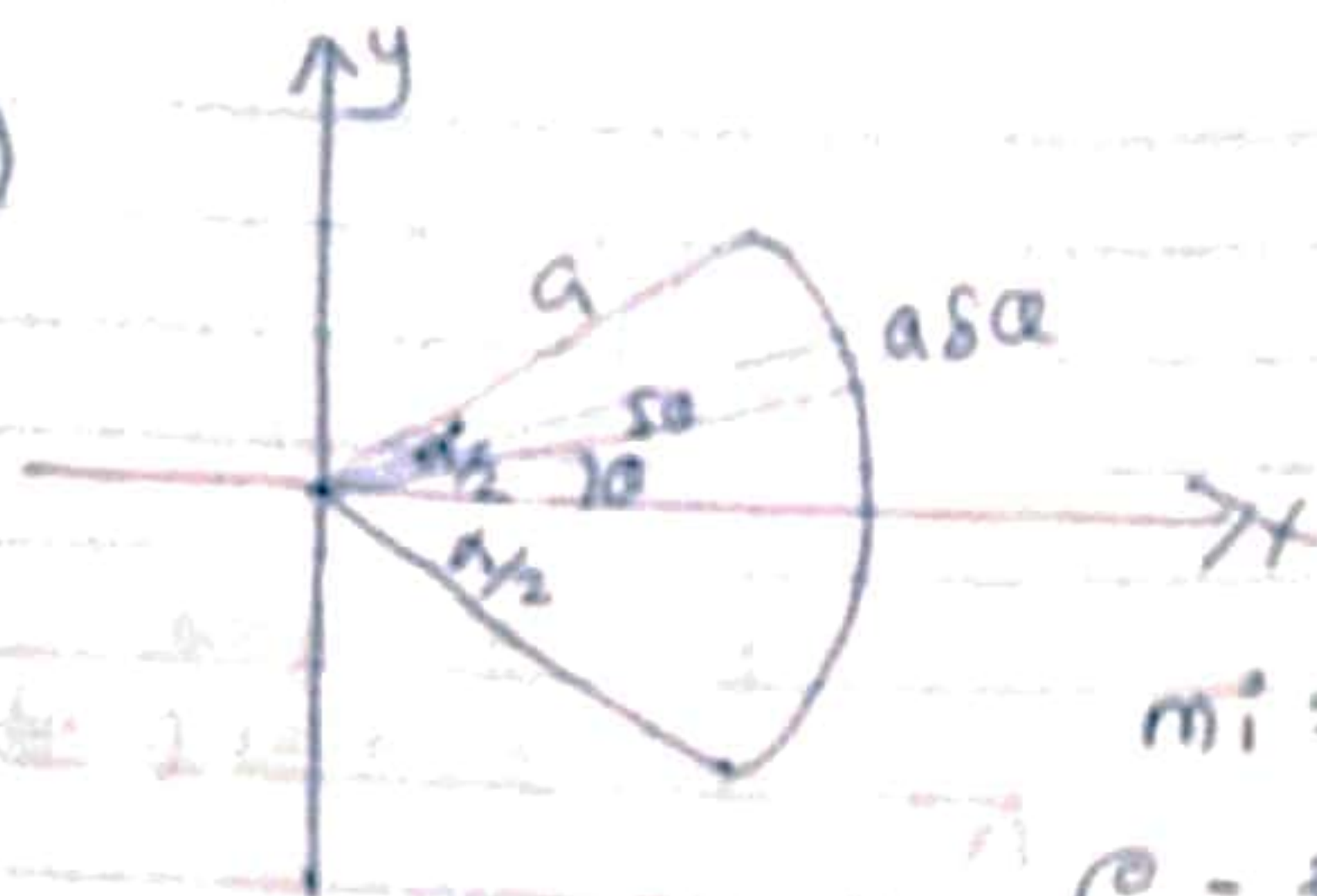
$$w_2 - w_1$$

$$oh$$

$$oh = \frac{w_1 oh_1 - w_2 oh_2}{w_1 - w_2} = \frac{19 - \sqrt{3}\pi}{12\sqrt{3} - \pi}$$

$$A_{250} 3b = \sqrt{3}a - oh = \left(\frac{19 - \sqrt{3}\pi}{12\sqrt{3} - \pi} \right) a$$

(16)



$$m_i = \frac{1}{2} (a) (a \delta \alpha) \rho$$

ρ - mass per unit area

$$x_i = \frac{2}{3} a \cos \alpha$$

centroid

$$\bar{x} = \frac{\int_{-\alpha/2}^{\alpha/2} m_i x_i}{\int_{-\alpha/2}^{\alpha/2} m_i}$$

$$= \frac{\int_{-\alpha/2}^{\alpha/2} \frac{1}{2} a^2 \rho \times \frac{2}{3} a \cos \alpha \, d\alpha}{\int_{-\alpha/2}^{\alpha/2} \frac{1}{2} a^2 \rho \, d\alpha}$$

$$= \frac{\frac{2a}{3} [\sin \alpha]_{-\alpha/2}^{\alpha/2}}{[\alpha]_{-\alpha/2}^{\alpha/2}}$$

$$= \frac{\frac{2a}{3} (\sin(\alpha/2) - \sin(-\alpha/2))}{\alpha/2 - (-\alpha/2)}$$

$$= \frac{2a \sin \alpha/2}{3 \alpha/2}$$

$$= \frac{4a \sin \alpha/2}{3 \alpha}$$

centroid

$$\bar{y} = 0 \text{ or}$$

22 A/L අයි [papers grp]

OC 6th gr 15/3

BC 7th gr 30/3

AB 7th gr 15

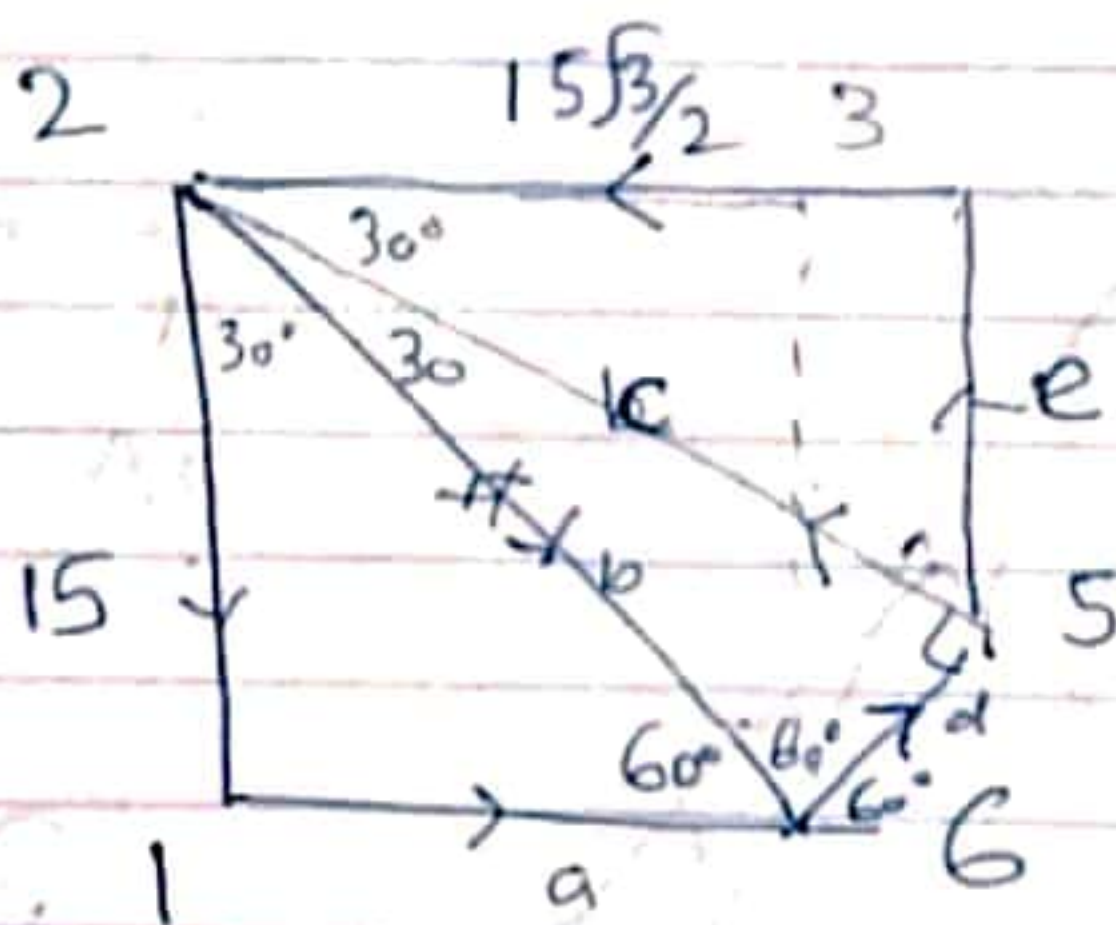
BC 7th gr 15/3

AC 6th gr 15/2


$$\frac{15}{a} = \sqrt{3}$$

$$a = \frac{15}{\sqrt{3}}$$

$$\frac{15}{b} = \frac{3}{2}$$



$$\frac{e}{15\beta} = \frac{1}{\beta}$$

$$C_2 = \frac{30}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 15$$

$$\frac{d}{b} > \frac{1}{2}$$
$$d > \frac{30}{\sqrt{3}} \times \frac{1}{2}$$

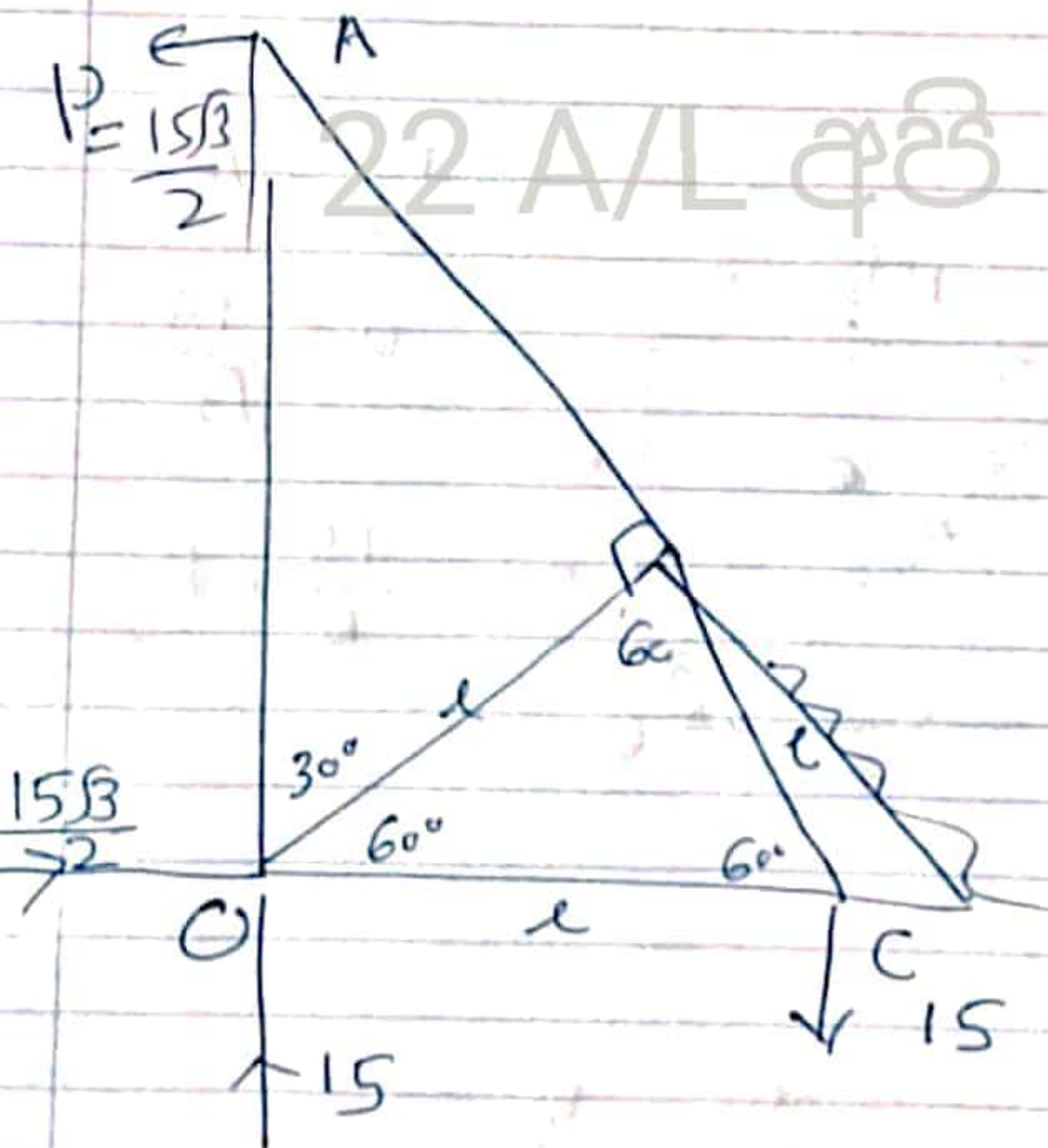
ABC triangle w/h.

$$\rightarrow X = P + X_1$$

$$\frac{W}{2} \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} - \frac{W \cos \beta}{\sin \beta} = P.$$

$$\frac{W}{2} \left[\frac{\cos \alpha \sin \beta - 2 \cos \beta \sin \alpha}{\sin \alpha \sin \beta} \right] = P.$$

$$P = \frac{W}{2} [\cos \alpha \sin \beta - 2 \cos \beta \sin \alpha] \underline{\underline{\csc \alpha \csc \beta}}.$$



$$\frac{l}{OA} = \cos 30^\circ$$

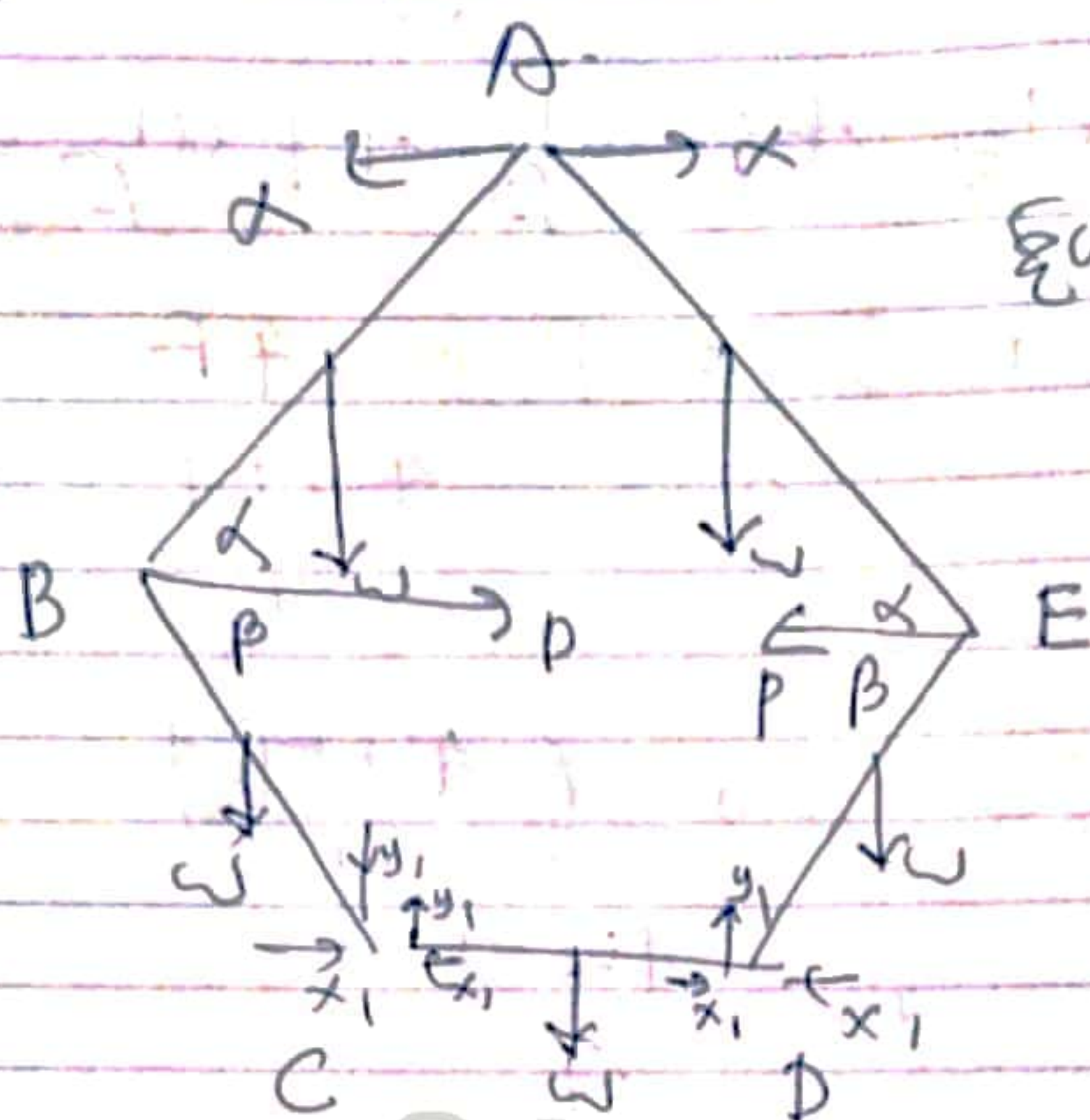
$$OA = \frac{l}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{2l}{\sqrt{3}}$$

or,

$$15 \times X = P \left(\frac{2l}{\sqrt{3}} \right)$$

$$\frac{15\sqrt{3}}{2} = P$$

(15)



Eq 2a.

22 A/L [papers grp]

AB section

$$\curvearrowright B \quad w a \sin \alpha = x \sin \alpha$$

$$x = \frac{w}{2} \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$$

$$CD \quad \uparrow 2y_1 = w$$

$$y_1 = w/2$$

(BC) $\curvearrowright$

$$w a \cos \beta + y_1 2a \cos \beta = x_1 2a \sin \beta$$

$$w a \cos \beta + 2a \cos \beta \left(\frac{w}{2}\right) = 2x_1 a \sin \beta$$

$$\frac{2w \cos \beta}{2 \sin \beta} = x_1$$

$$\uparrow S + R = 2W \quad \text{--- (1)}$$

$$\text{At } A: W a \frac{1}{\sqrt{2}} + W 3a \frac{1}{\sqrt{2}} + P a \frac{1}{\sqrt{2}} = R 4a \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$W + 3W + P = 4R$$

$$R = \frac{4W + P}{4}$$

$$\text{At } W: S = 2W - \left(\frac{4W + P}{4} \right)$$

$$= \frac{4W - P}{4}$$

22 A/L [papers grp]

AB 2W 4000

$$\text{At } B: W a \frac{1}{\sqrt{2}} + F_1 2a \frac{1}{\sqrt{2}} = S 2a \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$W + 2F_1 = 2S$$

$$2F_1 = 2 \left(\frac{4W - P}{4} \right) - W$$

$$= \frac{4W - P - 2W}{2}$$

$$= \frac{2W - P}{2}$$

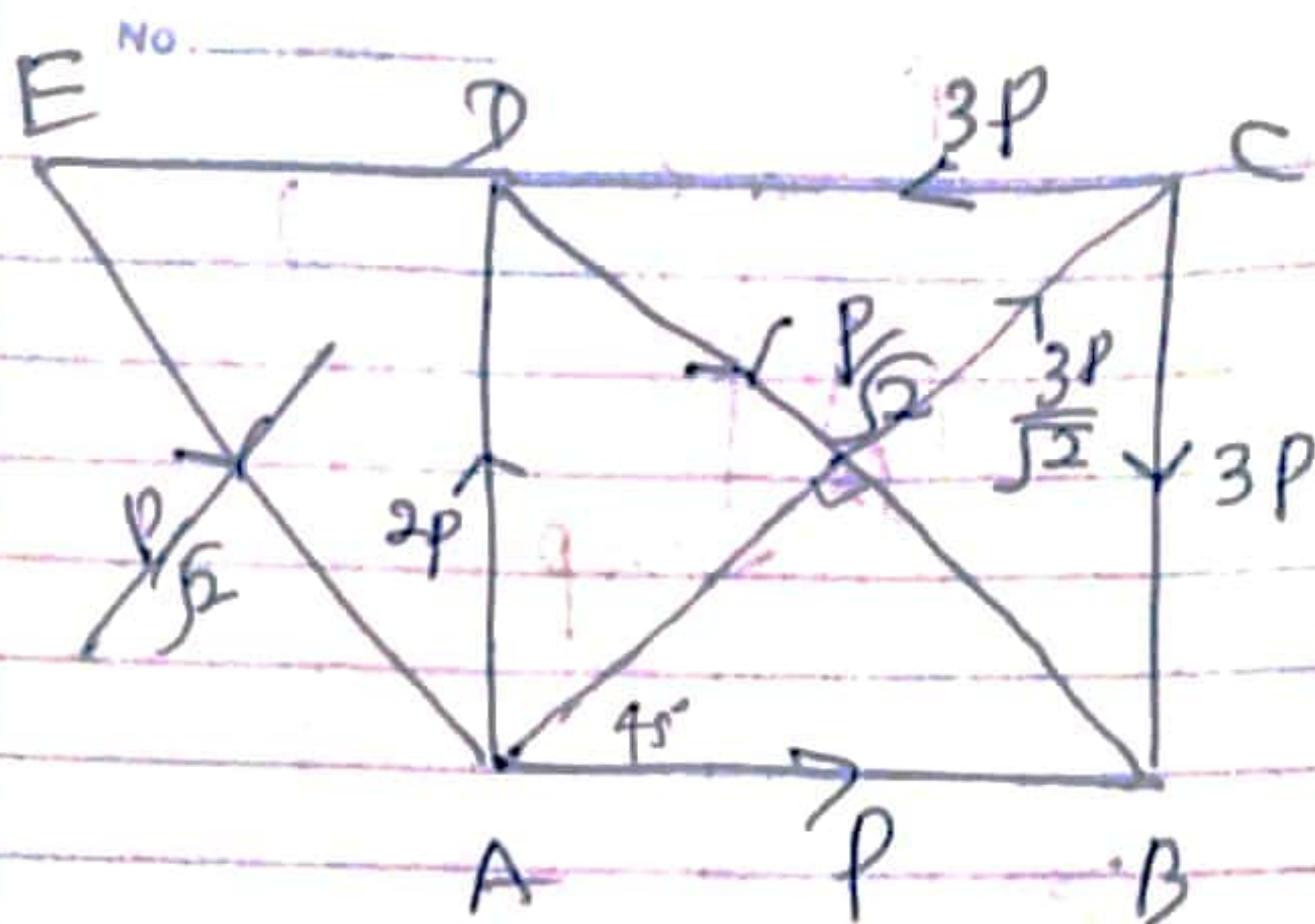
$$F_1 - P = -F_2$$

$$\frac{2W - P}{4} - P = -F_2$$

$$\frac{2W - 5P}{4} = -F_2$$

$$\frac{F_1}{S}$$

$$F_2/R$$



ସମସ୍ତ ସ୍ଥାନରେ $R = C$ ଗଣ.

$$\curvearrowleft A \quad 3P \times a - 3P \times a + \frac{P}{\sqrt{2}} \left(a \frac{1}{\sqrt{2}} \right)$$

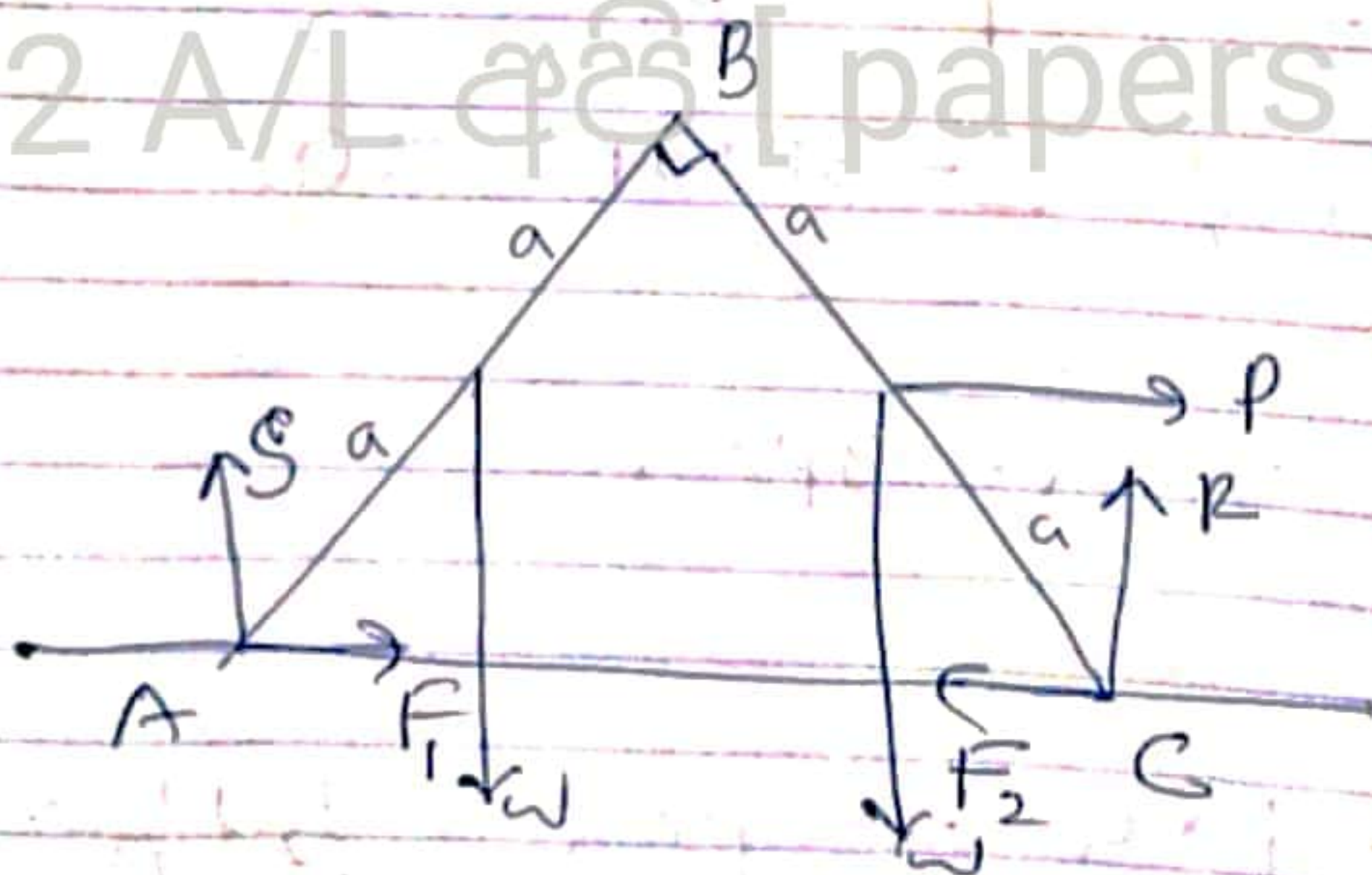
$$= \frac{Pa}{2} \text{ Nm}$$

ଘୂର୍ଣ୍ଣନା ଡି.ସି.ସି. ପ୍ରତି ଶୁଦ୍ଧତା

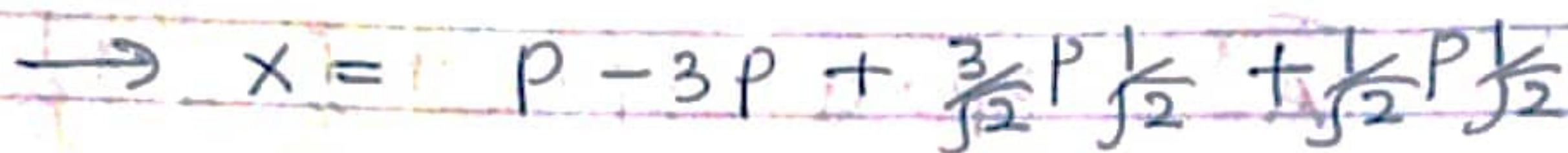
ସମସ୍ତ ସ୍ଥାନରେ ଖସିବା BCD ପ୍ରତି

$$\frac{Pa}{2} \text{ ଘୂର୍ଣ୍ଣନା ଖସିବା.}$$

22 A/L ଅପ୍ପେର [papers grp]



$$\rightarrow F_1 = F_2 = P \text{ ନାହିଁ}$$



$$= -2p + \frac{3p}{2} + \frac{p}{2}$$

$$2 \frac{-4p + 4p}{2} = 0$$

$$\uparrow Y = 2P - 3P - \frac{1}{2}P \frac{1}{2} + \frac{3P}{2} \frac{1}{2}$$

$$= -P - \frac{P}{2} + \frac{3P}{2}$$

$$2 \frac{-3P + 3P}{2} = 0$$

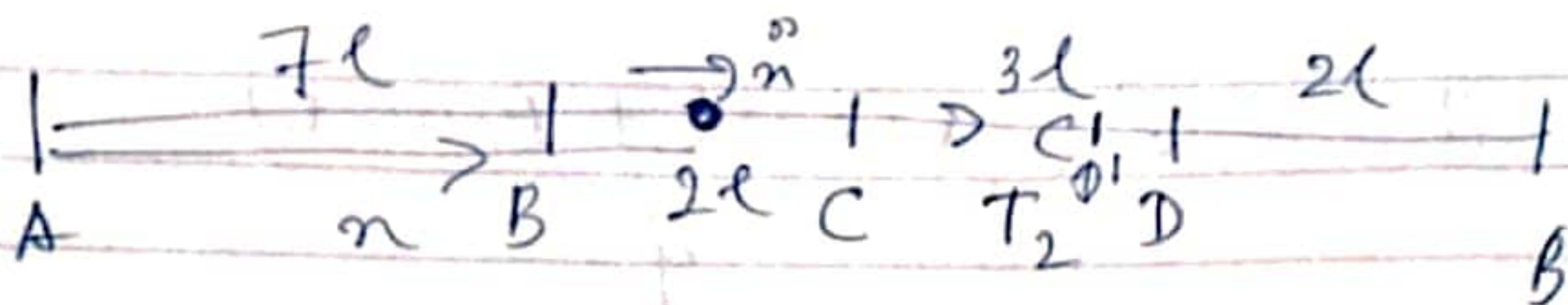
A γ $3p \times a - 3p \times a$

22 A/L = 6 [papers grp]

$$-px_G + 2px_G - \frac{1}{\sqrt{2}} p \frac{1}{\sqrt{2}} \times 2G$$

$$-p_G + 2p_G - p_G = 0$$

~~$E' = 0$ ଅର୍ଥାତ୍ ଅନ୍ୟତ୍ର ନାହିଁ।~~



$$T_2 = \frac{\lambda(14l - x - 5l)}{5l}$$

$$= \frac{\lambda(9l - x)}{5l}$$

$$\rightarrow F = ma$$

$$T_2 = m \ddot{x}$$

$$\frac{\lambda(9l - x)}{5l} = m \ddot{x}$$

$$\ddot{x} + \frac{\lambda}{5ml}(x - 9l) = 0$$

$$\ddot{y} + \frac{\lambda}{5ml}y = 0$$

$$y = A' \cos \omega'(t - t_0) + B' \sin \omega'(t - t_0)$$

$$\dot{y} = -A' \omega' \sin \omega'(t - t_0) + B' \omega' \cos \omega'(t - t_0)$$

$$\ddot{y} = -\omega'^2 (y)$$

$$\omega' = \sqrt{\frac{\lambda}{5ml}}$$

$$A' = 0$$

$$-3l\omega = B'\omega'$$

$$B' = -3l \left(\frac{\lambda}{5ml} \right)^{1/2}$$

କେଉଁ ସମୟ

$$y = 0 \text{ ଯେ } t - t_0 = 0$$

$$0 = 3l\omega \cos \omega t \Rightarrow \cos \omega t = 0$$

ଆଉ

$$\dot{y} = -3l\omega$$

$$\Rightarrow \omega t = \pi/2 \Rightarrow t = \frac{\pi}{2\omega}$$

$$= -\frac{5l}{3} \left(\frac{\lambda}{5ml} \right)^{1/2}$$

$$\ddot{y} = -\omega^2 (A \cos \omega t + B \sin \omega t)$$

$$\ddot{y} = -\omega^2 y \quad \text{--- (4)}$$

$$(1) \equiv (4) \text{ තල,}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{1}{q m l}}$$

ධන දිශාවේ $x = 12l$ නම් $t = 0$ (2) තත්ත්වය

$$3l = A \cos(0) + B \sin(0)$$

$$A = 3l$$

ධන දිශාවේ $\dot{x} = 0$ නම් $t = 0$ (3) ට

$$0 = -A\omega \sin(0) + B\omega \cos(0)$$

$$B\omega = 0$$

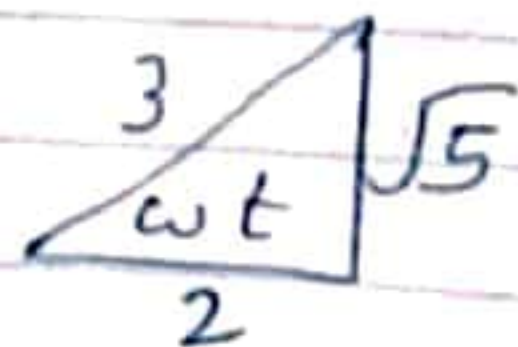
$$B = 0 //$$

එවිට $y = 3l \cos \omega t$ විස්තරයක් ඇතිව

$$\dot{y} = -3l\omega \sin \omega t \quad \text{වේගය / නිමාව}$$

$$AD' = 11l \text{ වේ}$$

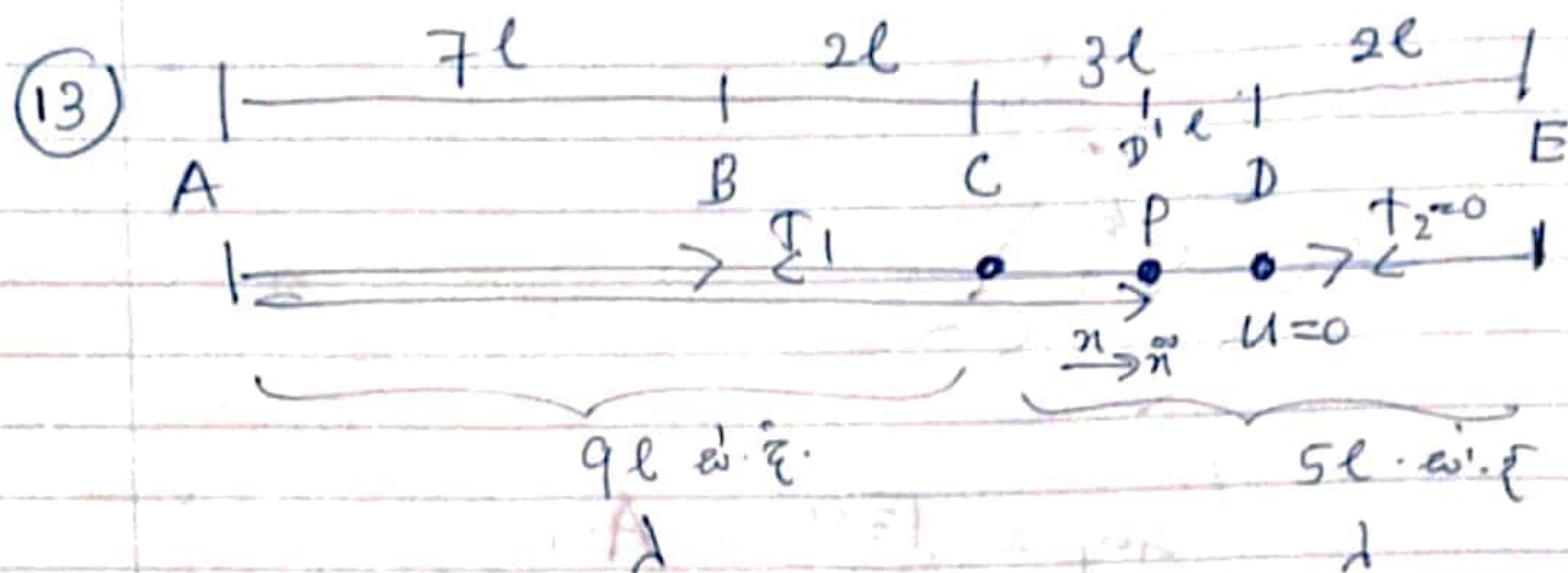
$$y = 11l - 9l = 2l$$



$$\text{එවිට } 2l = 3l \cos \omega t$$

$$\cos\left(\frac{2}{3}\right) = \cos \omega t \Rightarrow t_0 = \sqrt{\frac{q m l}{\lambda}} \cos^{-1}\left(\frac{2}{3}\right)$$

$$\text{එවිට වේගය } \dot{y} = -3l\omega \left(\frac{\sqrt{5}}{3}\right) = -5l\omega = -5l \sqrt{\frac{q m l}{\lambda}}$$



$$9l \leq x \leq 14l \text{ ଥିବେ}$$

$$T_1 = \frac{\lambda (x - 9l)}{9l}$$

$$T_2 = \frac{\lambda (14l - x)}{2l}$$

22 A/L ଫର୍ମ [papers grp]

→

$$F = ma$$

$$-T_1 = m \ddot{x}$$

$$\frac{-\lambda (x - 9l)}{9l} = m \ddot{x}$$

$$\ddot{x} = -\frac{\lambda}{9ml} (x - 9l)$$

$$\ddot{x} + \frac{\lambda}{9ml} (x - 9l) = 0 \quad \text{ଫର୍ମ}$$

$$y = x - 9l \quad \text{ସଂଜ୍ଞା}$$

$$\dot{y} = \dot{x}$$

$$\ddot{y} = \ddot{x}$$

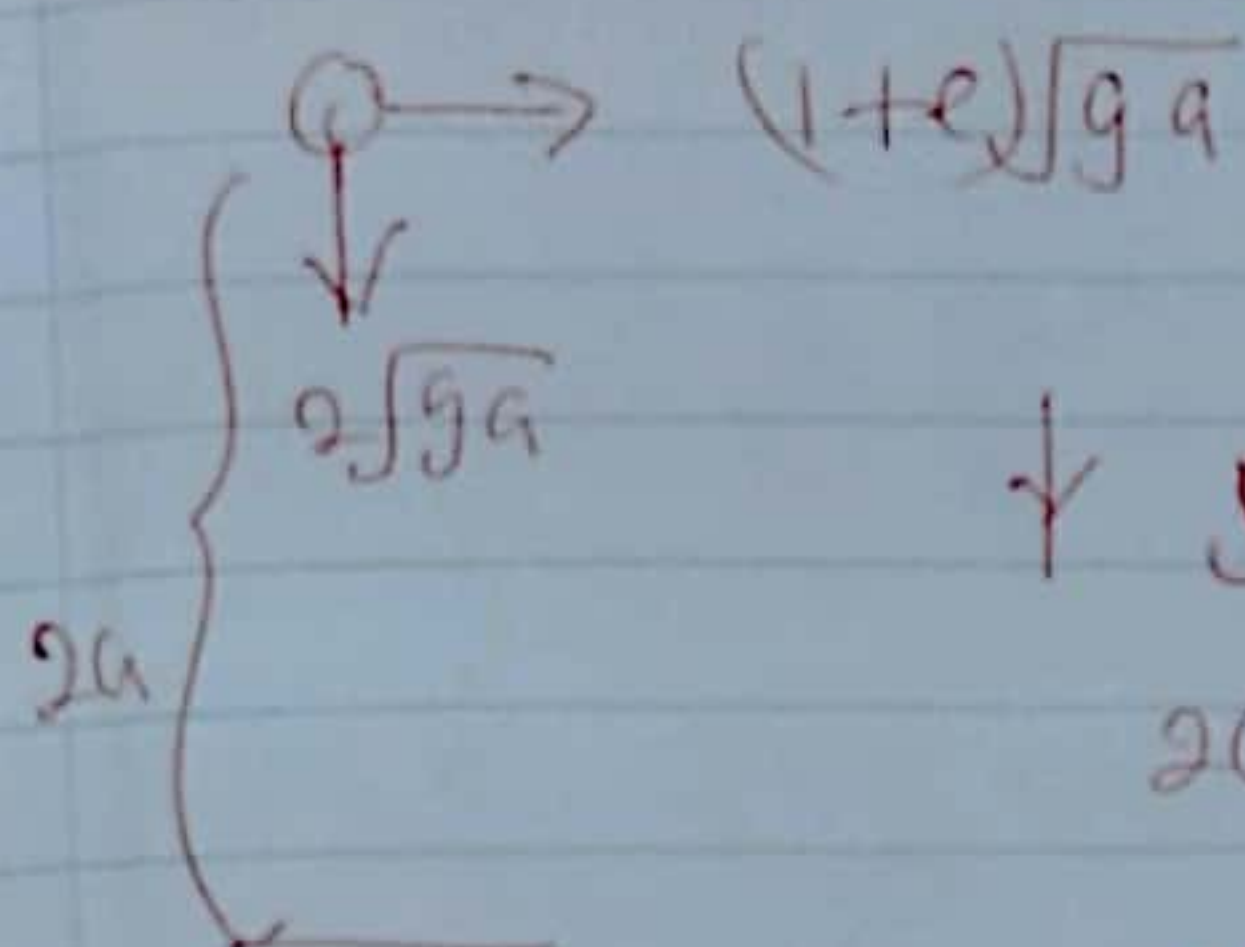
$$\ddot{y} + \frac{\lambda}{9ml} y = 0 \quad \text{--- (1)}$$

ସାଧନ ସ୍ୱରୂପ

$$y = A \cos \omega t + B \sin \omega t \quad \text{ସାଧନ ସ୍ୱରୂପ}$$

$$\dot{y} = -A\omega \sin \omega t + B\omega \cos \omega t \quad \text{--- (2)}$$

$$\ddot{y} = -A\omega^2 \cos \omega t - B\omega^2 \sin \omega t$$



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

$$2a = 2\sqrt{ga}t_1 + \frac{1}{2}gt_1^2$$

$$gt_1^2 + 4\sqrt{ga}t_1 - 4a = 0$$

$$t_1 = \frac{-4\sqrt{ga} \pm \sqrt{16ga - 4(g)(-4a)}}{2g}$$

$$= \frac{-4\sqrt{ga} \pm 4\sqrt{2}\sqrt{ga}}{2g}$$

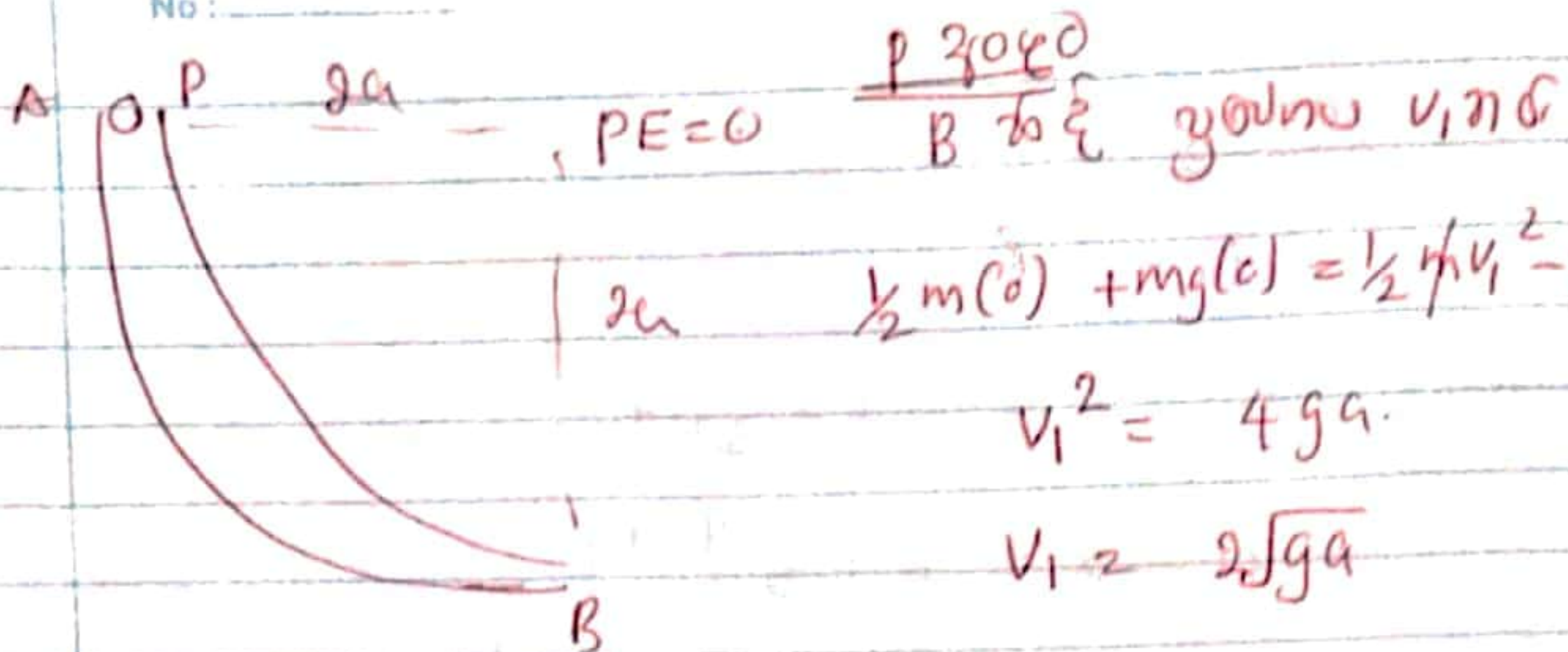
$$= \frac{4\sqrt{ga}}{2g}(\sqrt{2} - 1)$$

$$= 2\sqrt{\frac{a}{g}}(\sqrt{2} - 1)$$

o o o o o 2a $\rightarrow s = ut$

$$R = (1+e)\sqrt{ga} \left(2\sqrt{\frac{a}{g}}(\sqrt{2} - 1) \right)$$

$$= 2a(1+e)(\sqrt{2} - 1) //$$



$$\frac{1}{2} m v_1^2 = m g (2a)$$

$$\frac{1}{2} m (0) + m g (2a) = \frac{1}{2} m v_1^2 - m g (2a)$$

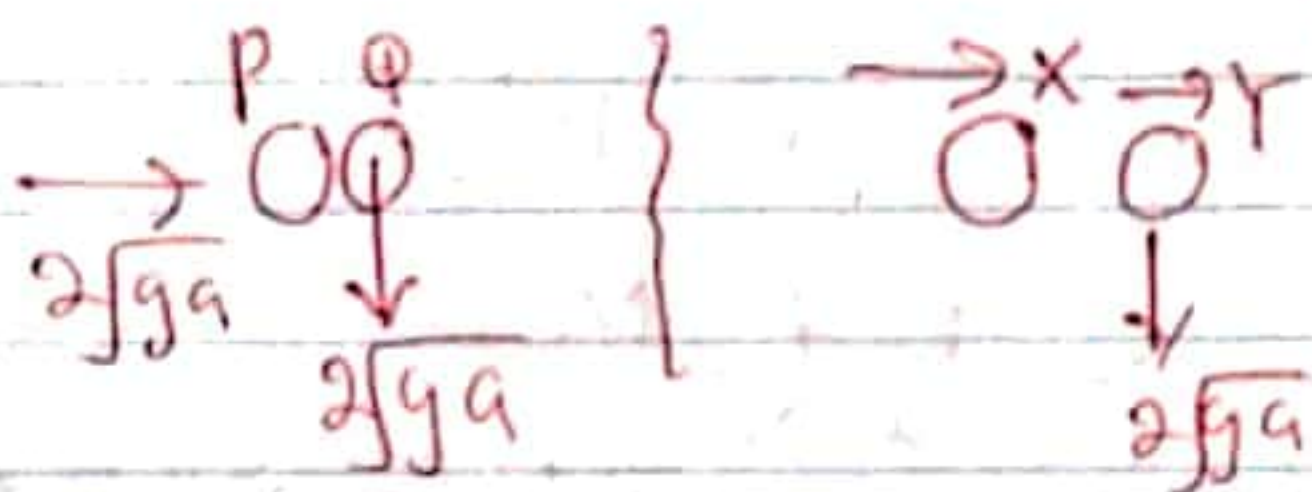
$$v_1^2 = 4ga$$

$$v_1 = 2\sqrt{ga}$$

$$\frac{1}{2} m v_2^2 = m g (2a)$$

$$v_2^2 = 2g(2a)$$

$$v_2 = \sqrt{2ga}$$



$$\rightarrow m g a I = \Delta m v$$

$$0 = m x + m y - m v_1$$

$$x + y = v_1 \quad \text{--- (1)}$$

$$\rightarrow \text{N.S.V.}$$

$$x - y = -e(v_1) \quad \text{--- (2)}$$

$$(1) + (2) \quad 2x = (1-e)v_1$$

$$x = \frac{(1-e)}{2} 2\sqrt{ga} = (1-e)\sqrt{ga}$$

$$(1) - (2) \quad 2y = (1+e)v_1$$

$$y = \frac{1+e}{2} (2\sqrt{ga}) = (1+e)\sqrt{ga}$$

$$\frac{AB}{a} = \cos \alpha$$

$$AB = a \cos \alpha$$

$$(M) \quad S = u + \frac{1}{2} a t^2$$

$$a \cos \alpha = 0 + \frac{1}{2} f t_1^2$$

$$t_1 = \sqrt{\frac{2a \cos \alpha}{f}}$$

$$\text{again} \rightarrow S = u + \frac{1}{2} a t^2$$

$$= 0 + \frac{1}{2} F t_1^2$$

$$= \frac{1}{2} \left(\frac{Mg \sin 2\alpha}{2(m+M \sin^2 \alpha)} \right) \left(\frac{2a \cos \alpha}{(m+M)g \sin \alpha} \right)$$

$$= \frac{Mga \cos^2 \alpha}{m+M}$$

$$\text{again} \downarrow (M+m)g - B = m \cdot 0 + M(f \sin \alpha)$$

$$(M+m)g - M \sin \alpha \left(\frac{(m+M)g \sin \alpha}{m+M \sin^2 \alpha} \right) = S$$

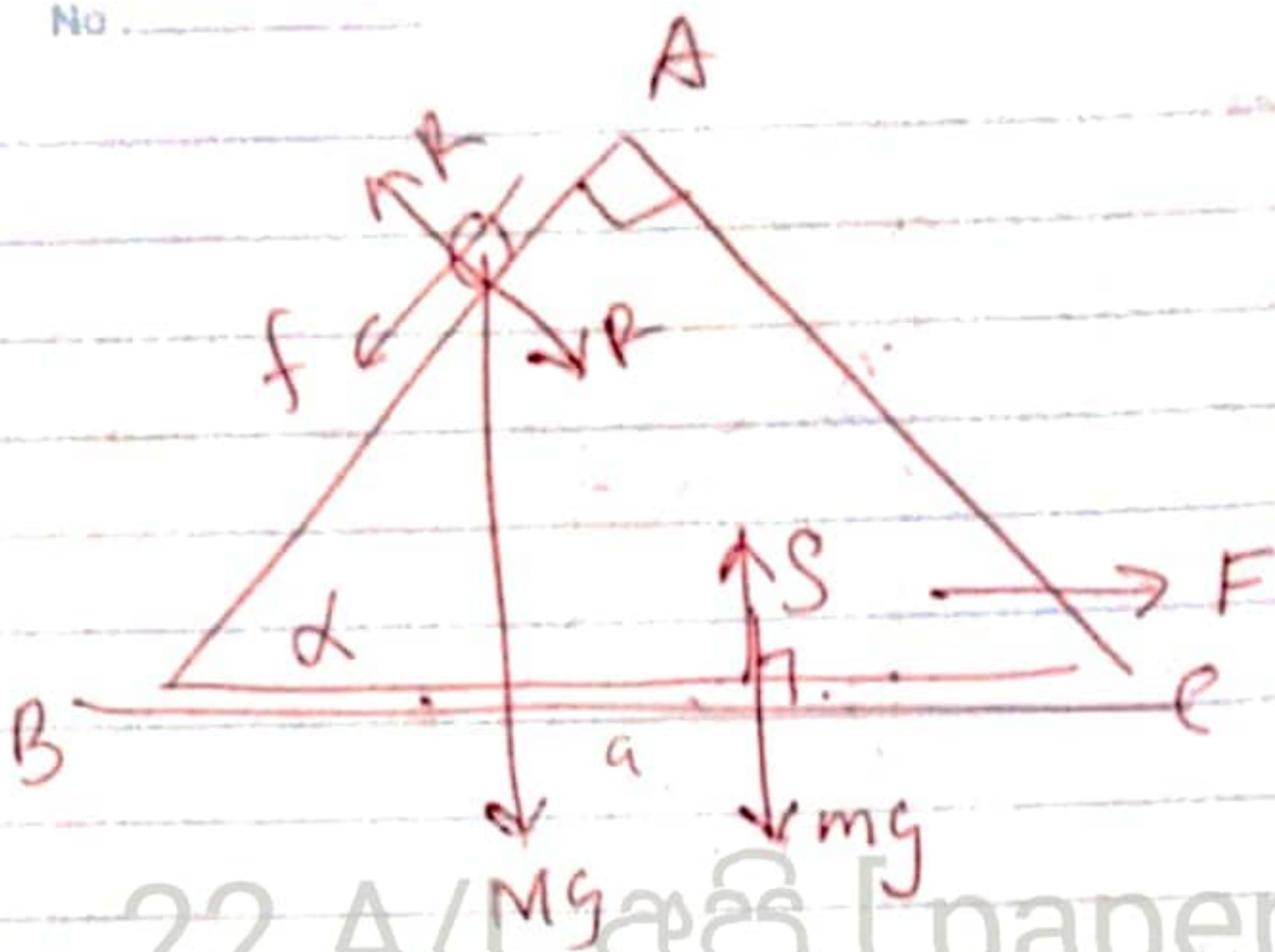
$$(M+m)g \left[\frac{m+M \sin^2 \alpha - M \sin^2 \alpha}{m+M \sin^2 \alpha} \right] = S$$

$$\frac{m(M+m)g}{m+M \sin^2 \alpha} = S$$

$$(m) \rightarrow FS = mg$$

$$R \sin \alpha = mF$$

$$R = \frac{m}{\sin \alpha} \left(\frac{mg \sin 2\alpha}{2(m+M \sin^2 \alpha)} \right)$$



22 A/L 2018 [papers grp I]

$$(M) \quad \cancel{Mg \sin \alpha} = \cancel{M(f - F \cos \alpha)} \quad \text{--- (1)}$$

ସମୀକ୍ଷା $\rightarrow$

$$0 = mF + M(F - f \cos \alpha)$$

$$\frac{M f \cos \alpha}{m + M} = F \quad \text{--- (2)}$$

(1) and (2)

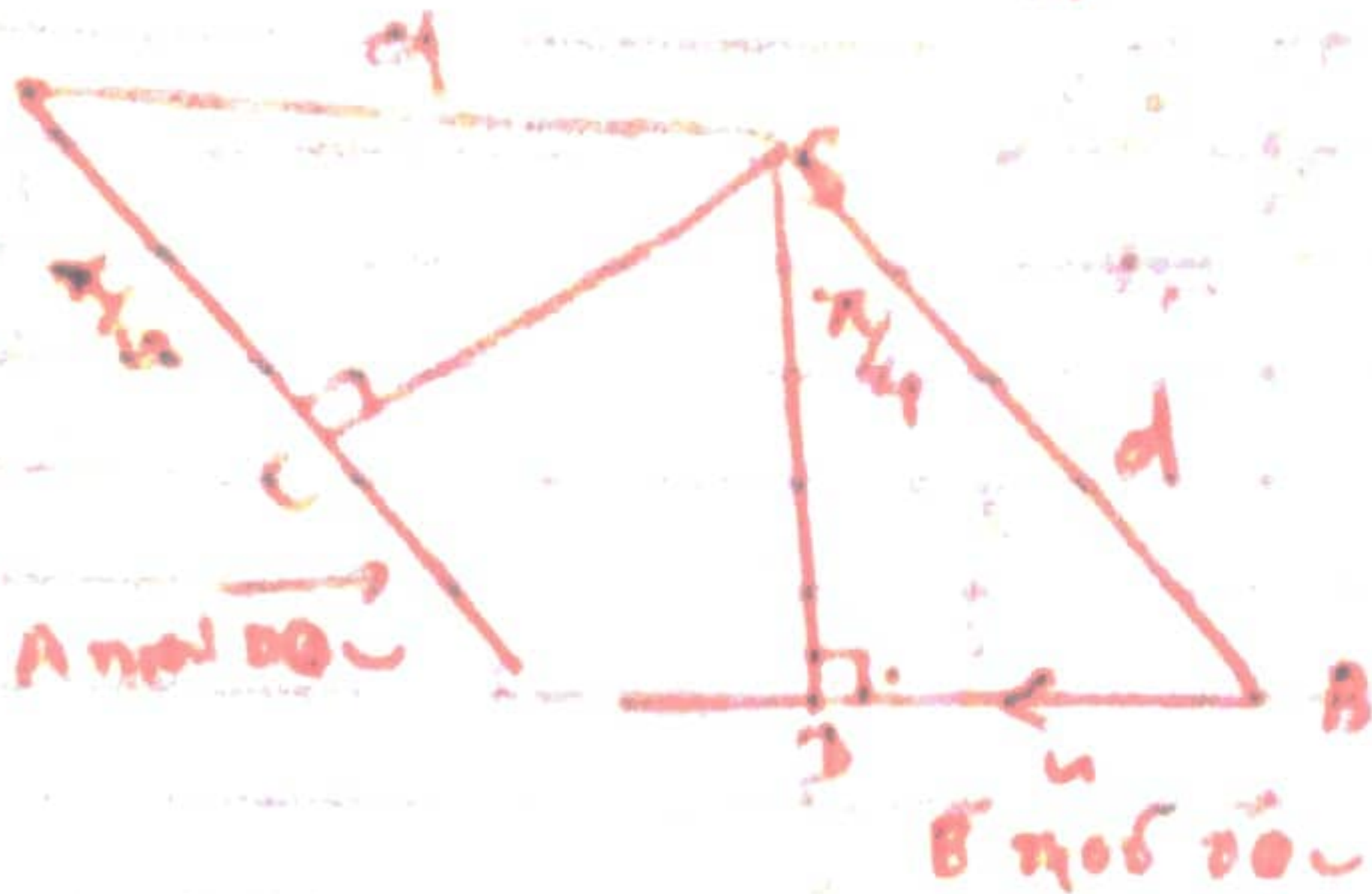
$$g \sin \alpha = f - \cos \alpha \left(\frac{M f \cos \alpha}{m + M} \right)$$

$$\frac{(m + M) g \sin \alpha}{m + M \sin^2 \alpha} = f$$

$$(2) \quad F = \frac{M \cos \alpha}{m + M \sin^2 \alpha} \left(\frac{(m + M) g \sin \alpha}{m + M \sin^2 \alpha} \right)$$

$$= \frac{\frac{Mg}{2} \sin 2\alpha}{m + M \sin^2 \alpha}$$

$$= \frac{Mg \sin 2\alpha}{2(m + M \sin^2 \alpha)}$$



$$SC = d \cos \pi_{12} = \frac{\sqrt{2}(\sqrt{3}+1)d}{4}$$

$$SD = d \cos \pi_4 = \frac{\sqrt{2}d}{2}$$

22 A/L ફર્મ [papers grp]

$$V_{AW} = V_{AS} + V_{SW}$$

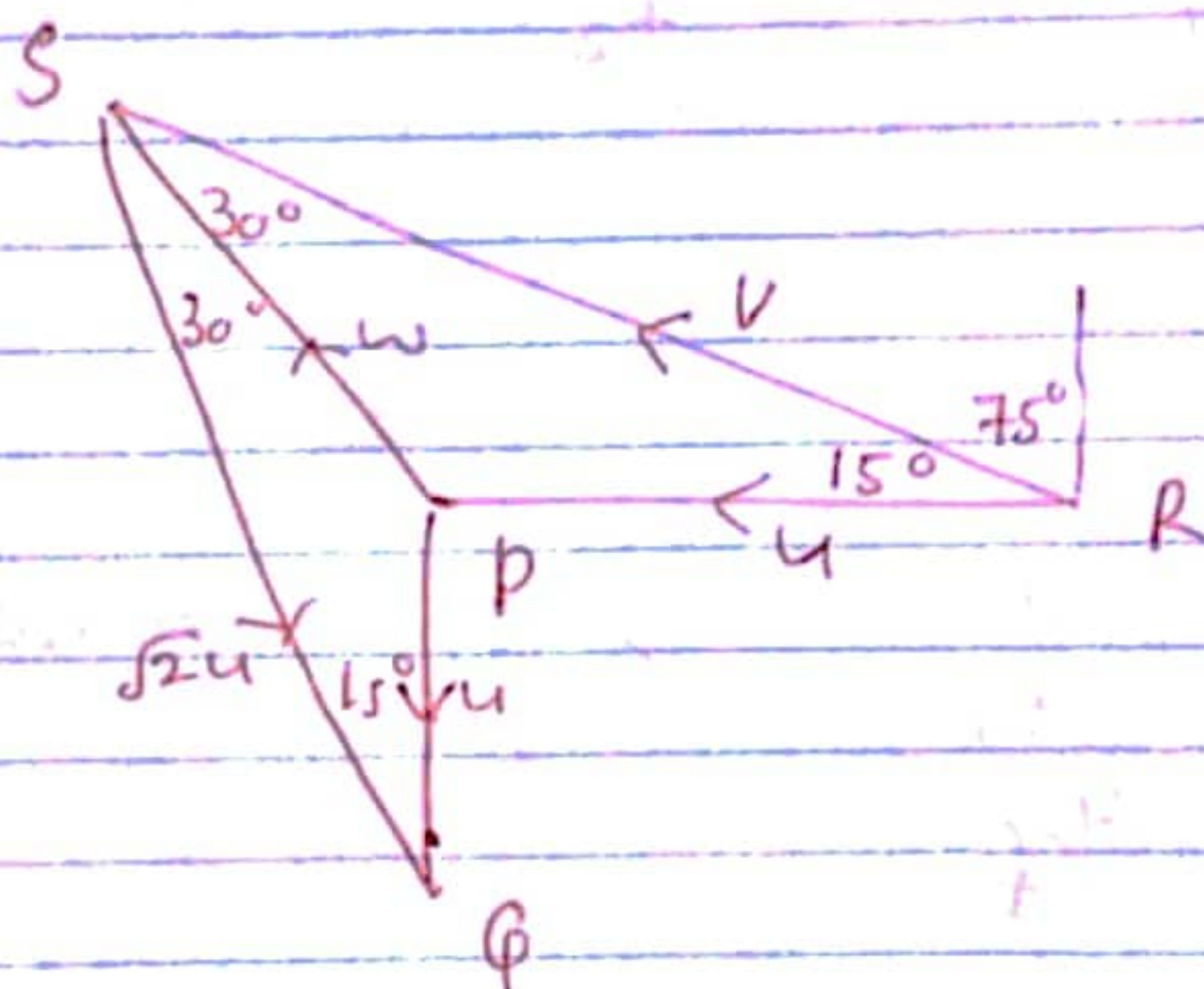
~~W~~ ~~ଅବସ୍ଥା~~ - S
~~82~~ ~~ବେଗ~~ - W
 ନିର୍ଦ୍ଦେଶ - A

$$\downarrow u = \swarrow \sqrt{2}u + \uparrow w$$

$$V_{BW} = V_{BS} + V_{SW}$$

$$\swarrow \begin{matrix} 75^\circ \\ V \end{matrix} = \leftarrow u + \uparrow w$$

22 A/L ~~ପତ୍ର~~ [papers grp]



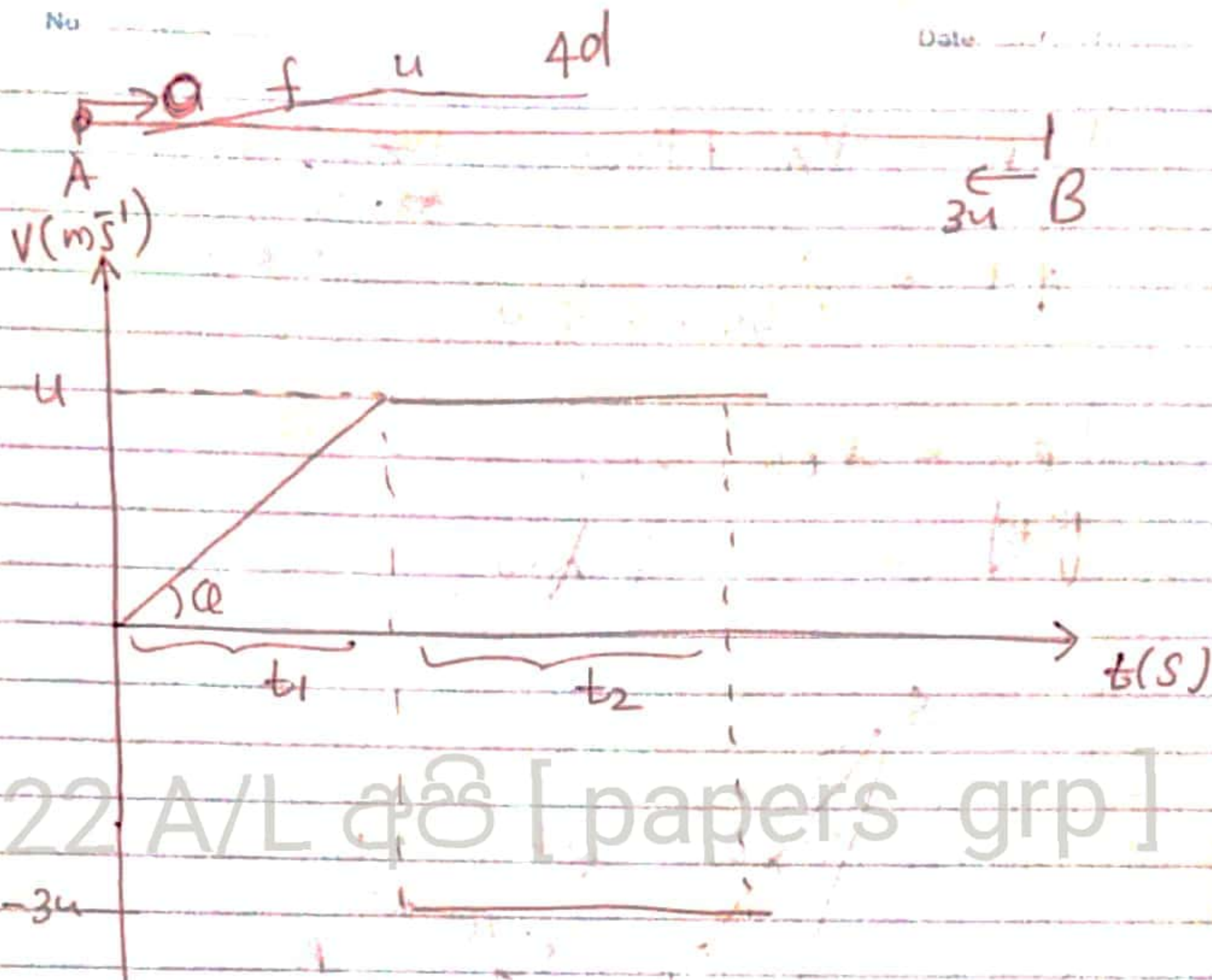
$$\frac{\sin(\pi/2 + \pi/4)}{V} = \frac{\sin \pi/6}{u}$$

$$\Rightarrow V = \sqrt{2}u$$

$$\frac{\sin \pi/12}{w} = \frac{\sin \pi/6}{u}$$

$$\Rightarrow w = \frac{\sqrt{2}(\sqrt{3}-1)u}{2}$$

(11)



$$\tan \alpha = \frac{u}{t_1}$$

$$t_1 = \frac{u}{f}$$

ප්‍රභවයේ ආවේණිකතාව

$$= \frac{1}{2} t_1 u$$

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

ප්‍රභවයේ ආවේණිකතාව

$$= 4d - \frac{u^2}{2f}$$

$$4d - \frac{u^2}{2f} = 4ut_2$$

$$t_2 = \frac{d}{u} - \frac{u}{8f} = \frac{8df - u^2}{8fu}$$

මුළු ආවේණිකතාව

$$= \frac{8df - u^2}{8fu} + \frac{u}{f}$$

ප්‍රභවයේ ආවේණිකතාව

$$= \frac{u^2}{2f} + ut_2$$

$$= \frac{u^2}{2f} + u \left(\frac{8df - u^2}{8fu} \right) = \frac{8df}{8f}$$



LOL.Lk
Learn Ordinary Level

විභාග ඉලක්ක පහසුවෙන් ජයගන්න පසුගිය විභාග ප්‍රශ්න පත්‍ර



- Past Papers
 - Model Papers
 - Resource Books
- for G.C.E O/L and A/L Exams



විභාග ඉලක්ක ජයගන්න
Knowledge Bank



Master Guide

WWW.LOL.LK



**CASH
ON**

DELIVERY



Whatsapp contact
+94 71 777 4440

Website
www.lol.lk



**Order via
WhatsApp**

071 777 4440