සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි / All Rights Reserved

AL/ 2022/10/S-I

10	S	I

දකුණු පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
தென் மாகாணக் கல்வித் திணைக்களம்
Southern Provincial Department of Education

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය - 2022 (නව විෂය නිර්දේශය)
General Certificate (Adv. Level) Examination - 2022 (New Syllabus)

13 ශ්‍රේණිය

සංයුක්ත ගණිතය - I
Combined Mathematics - I

පෙරහුරු ප්‍රශ්න පත්‍රය - 01

පැය 03
03 hours

(අමතර කියවීම් කාලය මිනිත්තු 10)

විභාග අංකය								ශ්‍රේණිය	

නම	

අයදුම්කරුවන් සඳහා උපදෙස් :-

- මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය කොටස් දෙකකින් සමන්විත වේ.
  A කොටස (ප්‍රශ්න 1 - 10) සහ **B** කොටස (ප්‍රශ්න 11 - 17)
- **A** කොටස :
  සියලුම ප්‍රශ්න සඳහා පිළිතුරු සපයන්න. එක් එක් ප්‍රශ්නය සඳහා ඔබේ පිළිතුරු, සපයා ඇති ඉඩෙහි ලියන්න. වැඩිපුර ඉඩ අවශ්‍ය වේ නම්, ඔබට අමතර ලියන කඩදාසි භාවිතා කළ හැකිය.
- **B** කොටස :
  ප්‍රශ්න පහකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න. ඔබේ පිළිතුරු, සපයා ඇති කඩදාසිවල ලියන්න.
- නියමිත කාලය අවසන් වූ පසු **A** කොටසෙහි පිළිතුරු පත්‍රය, **B** කොටසෙහි පිළිතුරු පත්‍රයට උඩින් සිටින පරිදි කොටස් දෙක අමුණා විභාග ශාලාධිපතිට භාරදෙන්න.
- මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රයේ **B** කොටස පමණක් විභාග ශාලාවෙන් පිටතට ගෙන යාමට ඔබට අවසර ඇත.

පරීක්ෂකවරුන්ගේ ප්‍රයෝජනය සඳහා පමණි.

(10) සංයුක්ත ගණිතය I		
කොටස	ප්‍රශ්න අංකය	ලකුණු
A	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
	8	
	9	
	10	
B	11	
	12	
	13	
	14	
	15	
	16	
	17	
	එකතුව	
	ප්‍රතිශතය	

I පත්‍රය	
II පත්‍රය	
එකතුව	
අවසාන ලකුණු	

අවසාන ලකුණු	
ඉලක්කමෙන්	
අකුරින්	

සංකේත අංකය	
උත්තර පත්‍ර පරීක්ෂක	
පරීක්ෂා කළේ	1.
	2.
අධීක්ෂණය කළේ	

22 A/L අපි [papers group]

A කොටස

01. සියළු $n \in z^{+}$ සඳහා ගණිත අභ්‍යුහන මූලධර්මය භාවිතයෙන් $\sum_{r=1}^{n} \frac{1}{r(r+1)} = \frac{n}{n+1}$ බව සාධනය කරන්න.

22 A/L අපි [papers group]

02. ප්‍රස්ථාරිකව හෝ වෙනත් ආකාරයකින් හෝ $|x - 2| \leq 4 - 2|x + 1|$ අසමානතාව තෘප්ත කරන x හි තාත්වික අගය පරාසය සොයන්න.

එනයින්, $|x - 4| \leq 8 - 2|x + 2|$ අසමානතාව තෘප්ත කරන x හි තාත්වික අගය පරාසය $-\frac{8}{3} \leq x \leq 0$ බව පෙන්වන්න.

03. ආගන්ඩ් සටහනෙහි $\text{Arg}\,[Z-1+2\sqrt{3}\,i]=\frac{2\pi}{3}$ වන පරිදි Z හි පථය නිරූපණය කරන්න.

i) Z හුදෙක් අතාත්වික නම් $|Z|$ ද

ii) Z හුදෙක් තාත්වික නම් $|Z|$ ද

iii) $|Z|$ හි අවම අගය ද සොයන්න.

22 A/L අපි [papers group]

04. $(1+ax+x^2)^8$ හි ප්‍රසාරණය සලකන්න. එම ප්‍රසාරණයෙහි x^2 පදයේ සංගුණකය 120 නම් a හි අගය සොයන්න.

05. $\lim_{x \to a} \dfrac{x^4 - a^4}{\tan^2 x - \tan^2 a} = 2a^3\cos^2 a \cot a$ බව පෙන්වන්න. a යනු තාත්වික අගයකි.

22 A/L අපි [papers group]

06. $y = 3x^3 + 8x - 24\sin x + 24x\cos x - 8\sin x\cos x$ යන්නෙහි පළමු ව්‍යුත්පන්නය පූර්ණ වර්ගයක් බව පෙන්වන්න.
එහි දෙවන ව්‍යුත්පන්නය සොයන්න.

07. c නිශ්ශූන්‍ය නියතයක්ද t නිශ්ශූන්‍ය පරාමිතියක් ද වූ $\left(\frac{c}{t}, t\right)$ යනු $xy = c$ වක්‍රය මත පිහිටි P ලක්ෂ්‍යයක පරාමිතික ඛණ්ඩාංක වේ. P හිදී වක්‍රයේ අනුක්‍රමණය සොයන්න. P හිදී වක්‍රයට ඇඳි අභිලම්භය $ctx - t^3y + t^4 - c^2 = 0$ බව පෙන්වන්න. මෙම අභිලම්බය නැවත වක්‍රය හමුවන ලක්ෂ්‍යය c හා t ඇසුරින් සොයන්න.

22 A/L අපි [papers group]

08. $O \equiv (0, 0), A \equiv (3, 1), B \equiv (-2, 4)$ යනු ඒකරේඛීය නොවන ලක්ෂ්‍යය තුනකි. A ලක්ෂ්‍යය හරහා ගමන් කරන ඕනෑම සරල රේඛාවක් $3x + 5y - 14 + \lambda(x - 3y) = 0$ ආකාරයට ප්‍රකාශ කළ හැකි බව පෙන්වන්න.
එනයින් A හරහා යන්නා වූ අන්තඃඛණ්ඩය 1 වන රේඛාව සොයන්න.

09. y අක්ෂය ස්පර්ශ කරන වෘත්තයක් x අක්ෂය මත 2a නියත දුරක් ඡේදනය කරයි.
වෘත්තයේ කේන්ද්‍රයේ පථය $x^2 - y^2 = a^2$ බව පෙන්වන්න.

22 A/L අපි [papers group]

10. x සඳහා $\tan^{-1}\left(\frac{x-1}{x-2}\right) + \tan^{-1}\left(\frac{x+1}{x+2}\right) = \frac{\pi}{4}$ සමීකරණයේ විසඳුම් සොයන්න.

B කොටස

11. (a) $x^2 + 2kx + k + 2 = 0$ සමීකරණයෙහි k නියතයක් විට α හා β යනු මූල වේ. $\alpha + \beta$ හා $\alpha\beta$ අගයන් k ඇසුරින් ලියා දක්වන්න. $(\alpha - \beta)^2 = 4(k^2 - k - 2)$ බව පෙන්වන්න.

එනයින් මූල අතර අන්තරය 4 වන පරිදි ඉහත ආකාරයේ සමීකරණ දෙකක් ඇති බව පෙන්වා එම සමීකරණ දෙක සොයන්න.

$k \neq -2$ බව දී ඇති විට $\frac{\alpha^2}{\beta}$ හා $\frac{\beta^2}{\alpha}$ මූලවන වර්ගජ සමීකරණය $(k+2)x^2 + 2k(4k^2 - 3k - 6)x + (k+2)^2 = 0$ බව පෙන්වා,

එනයින් $1 + \frac{\alpha^2}{\beta}$ හා $1 + \frac{\beta^2}{\alpha}$ මූල වන වර්ගජ සමීකරණය සොයන්න.

(b) ශේෂ ප්‍රමේය ප්‍රකාශ කර සාධනය කරන්න.

$f(x) \equiv x^3 + ax^2 - bx - 10$ හා $g(x) \equiv x^2 + 5x + b$ යැයි ගනිමු. $(x - 2)$ යන්න $f(x)$ හි සාධකයක් බව දී ඇත.

$g(x)$ යන්න $(x + 1)$ න් බෙදූවිට ශේෂය -1 වේ. a, b නියත සොයන්න.

$h(x) = f(x) - 2g(x) + 4$ යැයි ගනිමු. $(x + 1)$ යන්න $h(x)$ හි සාධකයක් බව පෙන්වා $(x - 2)$ න් $h(x)$ බෙදූවිට ශේෂය සොයන්න. $h(x)$ යන්න x ගෙන් බෙදූවිට ශේෂය -12 බව පෙන්වන්න.

22 A/L අපි [papers group]

12. (a) පුද්ගලයින් 5 දෙනෙකු එක් අයකු පසුපස තවත් අයකු ලෙස පෝලිමක සිටගෙන සිටී. මහලු පුද්ගලයකු හා මැදිවියේ පුද්ගලයකු මෙම පෝලිමට එකතුවීමට පැමිණේ. ඔවුන් දෙදෙනාට ඕනෑම ආකාරයකින් පෝලිමට එකතුවීමට අවසර ලැබෙන අතර, එකතු විය යුත්තේ මහලු පුද්ගලයා ඉදිරියෙන් හා මැදිවියේ පුද්ගලයා පසුපසින් වන අයුරිනි.

i) ඔවුන් දෙදෙනාට පෝලිමට එකතුවිය හැකි ආකාර ගණන කීයද ?

ii) පසුව පැමිණි පුද්ගලයින් දෙදෙනාට එම කොන්දේසි ඒ අයුරින්ම බල පැවැත්වෙන පරිදි, 7 දෙනාගෙන් යුත් පෝලිම සකස් කල හැකි වෙනස් ආකාර ගණන සොයන්න.

(b) $\frac{5}{1 \cdot 2 \cdot 3} + \frac{8}{2 \cdot 3 \cdot 4} + \frac{11}{3 \cdot 4 \cdot 5} + ...$ ශ්‍රේණියේ $r \in Z^+$ සඳහා U_r ලියා දක්වන්න.

U_r හි භින්න භාග සොයා එනයින් $n \in Z^+$ සඳහා $\sum_{r=1}^{n} U_r = \frac{n(2n+3)}{(n+1)(n+2)}$ බව පෙන්වන්න.

දැන් $V_r = U_{2r} + U_{2r-1}$ යැයි ගනිමු.

$\sum_{r=1}^{n} V_r = \frac{n(4n+3)}{(n+1)(2n+1)}$ බව අපෝහනය කරන්න. එනයින් $\sum_{r=1}^{\alpha} V_r$ ශ්‍රේණිය අභිසාරී බව පෙන්වා එහි අගය සොයන්න.

13. (a) $A = \begin{bmatrix} a & 0 & 2 \\ 0 & 2 & a \end{bmatrix}$ සහ $B = \begin{bmatrix} a & a & 2 \\ 2 & a & 0 \end{bmatrix}$ යැයි ගනිමු. $C = A^T B$ වන පරිදි $C = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 4 & 2 & 0 \\ 4 & 3 & 4 \end{bmatrix}$ වූ 3×3 න්‍යාසය දී ඇත.

a හි අගය සොයන්න. මෙහි a ධන නියතයකි. එම a අගය සඳහා $D = AB^T$ වන පරිදි D න්‍යාසය සොයා AB^T යනු 2×2 වූ සමචතුරස්‍ර න්‍යාසයක් බව පෙන්වන්න.

a හි ඉහත ලබාගත් අගය සඳහා D^{-1} පවතින බව පෙන්වා D^{-1} සොයන්න.

$DP - I = DD^T$ වන පරිදි P න්‍යාසය සොයන්න. I යනු 2×2 ඒකක න්‍යාසයකි.

(b) i) ද මුවාවර් ප්‍රමේයය ප්‍රකාශ කරන්න.

ii) $Z^2+Z+1=0$ යැයි ගනිමු. මෙහි $Z \in \mathbb{C}$ වේ. $Z^2+Z+1=0$ හි මූල Z_1, Z_2 බව දී ඇත. $a, b \in \mathbb{R}$ නම් Z_1 හා Z_2, $a+ib$ ආකාරයට ප්‍රකාශ කරන්න.
එනයින් Z_1 හා Z_2, $r(\cos\theta + i\sin\theta)$ ආකාරයට ප්‍රකාශ කර ද මුවාවර් ප්‍රමේයය භාවිතයෙන් $Z_1 = Z_2^2$ හා $Z_2 = Z_1^2$ බව පෙන්වන්න. මෙහි $r \in \mathbb{R}$ හා $0 \leq \theta < 2\pi$ වේ.

(c) $Z=\sqrt{2}+\sqrt{2}i$ ලෙස වූ සංකීර්ණ සංඛ්‍යාව යැයි ගනිමු.
ආගන්ඩ් සටහනේ O සංකීර්ණ මූලය වන අතර A_1 මගින් 1 සංකීර්ණ සංඛ්‍යාව නිරූපණය වේ. A_2 යනු Z හා A_3 යනු Z^2 සංකීර්ණ සංඛ්‍යා නිරූපණය වන ලක්ෂ්‍යය වේ.
OA_1A_2 හා OA_2A_3 ත්‍රිකෝණවල වර්ගඵල අතර අනුපාතය සොයන්න.

22 A/L අපි [papers group]

14. (a) $x \neq 2$ සඳහා $y = \dfrac{(x-1)^2(x+2)}{(x-2)^3}$ යැයි ගනිමු.
y හි පළමු ව්‍යුත්පන්නය $\dfrac{dy}{dx} = \dfrac{6x(1-x)}{(x-2)^4}$ බව පෙන්වන්න.
එනයින් ශ්‍රිතයේ හැරුම් ලක්ෂ්‍යය ස්පර්ශෝන්මුඛ හා අක්ෂ ඡේදන ලක්ෂ්‍යය පැහැදිලිව දක්වමින් ප්‍රස්තාරයේ දළ සටහනක් අඳින්න. ඉහත ශ්‍රිතයේ දෙවන අවකලන සංගුණකය $\dfrac{d^2y}{dx^2} = \dfrac{6(2x^2+x-2)}{(x-2)^5}$ බව දී ඇත.
අවතලතාව පරීක්ෂා කිරීම මගින් ශ්‍රිතයේ නතිවර්තන ලක්ෂ්‍යය වල ඛණ්ඩාංක සොයන්න.

(b) දිග l වන යකඩ පටියක් මුළුමනින්ම යොදා ගනිමින් ගොඩනැගිල්ලක කාමරයක් සඳහා ජනේල රාමුවක් සකස් කළ යුතුවේ. ජනේලයේ පහළ කොටස සෘජුකෝණාස්‍රාකාර විය යුතු අතර එහි ඉහළ කොටස සෘජුකෝණාස්‍රයේ පළලට සමාන පළලින් යුත් සමපාද ත්‍රිකෝණයකි. l දිග යොදාගත යුත්තේ ජනේලයේ පරිමිතිය සඳහා පමණි. කාමරයට උපරිම ආලෝකයක් ලැබීම සඳහා ජනේලයේ මිනුම් සොයන්න.

15. (a) λ යනු නියතයක් විට $\int_0^{\lambda} \sin x \sin(\lambda - x)\, dx = \frac{1}{2}(\sin\lambda - \lambda\cos\lambda)$ බව පෙන්වන්න.
$I = \int_0^{\lambda} \phi(x)\, dx$ හා $J = \int_0^{\lambda} \phi(\lambda - x)\, dx$ නම් $I = J$ බව පෙන්වන්න. මෙහි $\phi(x)$ යනු x හි අනුකල්‍ය ශ්‍රිතයකි.
$f(x)$ යනු x හි සියළු තාත්වික අගය සඳහා $f(x)+f(\lambda - x)=\mu$ වන අයුරින් වූ x හි අනුකල්‍ය ශ්‍රිතයකි.
මෙහි λ හා μ නියත වේ.
i) $\int_0^{\lambda} f(x)\, dx = \frac{1}{2}\lambda\mu$ හා
ii) $\int_0^{\lambda} \sin x \sin(\lambda - x) f(x)\, dx = \frac{1}{4}\mu(\sin\lambda - \lambda\cos\lambda)$ බව පෙන්වන්න.

(b) $\dfrac{2}{(x+1)^2(x^2+1)}$ යන්න භින්න භාග ඇසුරින් දක්වන්න.

එමගින් $\int \dfrac{2}{(x+1)^2(x^2+1)}\, dx$ සොයන්න.

16. $P_1(x_1, y_1)$ හා $P_2(x_2, y_2)$ ලක්ෂ්‍යය යාකරන සරල රේඛාවේ සමීකරණය සොයා එම ලක්ෂ්‍යය දෙක හරහා යන අචල වෘත්තයක සමීකරණය $(x - x_1)(x - x_2) + (y - y_1)(y - y_2) = 0$ බව පෙන්වන්න.

දැන් $A \equiv (4, 4)$ හා $B \equiv (2, 1)$ යැයි ගනිමු. AB ලක්ෂ්‍යය යා කරන සරල රේඛාවේ සමීකරණය සොයා එම ලක්ෂ්‍යය දෙක හරහා යන අචල වෘත්තයක සමීකරණය ලියන්න.

එනයින්, A හා B හරහා යන සියළු වෘත්ත වල සමීකරණය පරාමිතියක් ඇසුරින් ප්‍රකාශ කරන්න.

මෙම වෘත්ත වලින් එක් වෘත්තයක් මූල ලක්ෂ්‍යය හරහා ගමන් කරයි. එය S යැයි ගනිමු. S හි සමීකරණය සොයන්න. දැන් S වෘත්තය මූල ලක්ෂ්‍යයේදී ප්‍රලම්භව ඡේදනය කරන වෘත්ත වල කේන්ද්‍රයේ පථය $3x - 11y = 0$ බව පෙන්වන්න. එම පථය මත $C \equiv (-11, -3)$ ලක්ෂ්‍යය පිහිටන බව පෙන්වා එම ලක්ෂ්‍යය කේන්ද්‍රය වන මූල ලක්ෂ්‍යය හරහා යන වෘත්තයේ සමීකරණය ලබාගන්න. එම වෘත්තයේත් $S = 0$ වෘත්තයේත් පොදු ජ්‍යායේ සමීකරණය ලබාගන්න. මූල ලක්ෂයත් $S = 0$ වෘත්තයේ කේන්ද්‍රයත් C ලක්ෂයක් මගින් ලැබෙන ත්‍රිකෝණයේ වර්ගඵලය සොයන්න.

22 A/L අපි [papers group]

17. (a) $7\cos^2\theta - 2\sqrt{3}\sin\theta\cos\theta + 9\sin^2\theta$ යන්න $a + b\cos(2\theta - \alpha)$ ආකාරයට ප්‍රකාශ කරන්න.

මෙහි a, b හා α $\left(0 < \alpha < \frac{\pi}{2}\right)$ නිර්ණය කළ යුතු නියත වේ.

$f(x) = 7\cos^2 x - 2\sqrt{3}\sin x\cos x + 9\sin^2 x$ යැයි ගනිමු.

$f(x) = 7$ සමීකරණය $-\pi \le x \le \pi$ පරාසය සඳහා විසඳන්න.

ඉහත පරාසය සඳහා $y = f(x)$ ශ්‍රිතයේ ප්‍රස්ථාරය අඳින්න.

ඔබේ ප්‍රස්ථාරය භාවිතයෙන් ඉහත $f(x) = 7$ සමීකරණයේ $-\pi \le x \le \pi$ පරාසය තුල විසඳුම් ගණන සනාථ කරන්න.

(b) ත්‍රිකෝණයක් සඳහා sin නීතිය ප්‍රකාශ කරන්න.

ABC ත්‍රිකෝණයේ A සමච්ඡේදකය D හි දී BC පාදය හමුවේ.

BD : DC = c : b බව පෙන්වන්න.

එමගින් $A\hat{D}C = \theta$ නම් $\sin\theta = \frac{(b + c)}{a}\sin\frac{A}{2}$ බව පෙන්වන්න.

— * * * —

B කොටස

11. (a) සෘජු මාර්ගයක V ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් බස්රථයක් ගමන් කරයි. මගියෙකු බස්රථයට නැගීමේ අපේක්ෂාවෙන් එක්තරා මොහොතක මාර්ගයට පිවිසේ. එම මොහොතේ මගියා හා බස්රථය මාර්ගයේ එකම ස්ථානයේ වේ. එම මොහොතේම බස්රථය තිරිංග යොදා f ඒකාකාර මන්දනයක් ඇති කරගන්නා අතර මගියා u (< v) නියත ප්‍රවේගයෙන් බස්රථය ලුහුබඳී. බස්රථය මන්දනයෙන් ගමන් කර නිසල වූ සැණින් නැවත f ඒකාකාර ත්වරණයෙන් චලිත වීමට පටන්ගනී. ඉන්පසු චලිතයේදී බසය ලුහුබැඳි මගියා යන්තමින් නිරුපද්‍රිතව ගමන් කරන බසයට ගොඩවේ. බසයේ හා මගියාගේ චලිත සඳහා ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්ථාර වල දළසටහන් එකම රූපයක අඳින්න. එමගින්,

i) බසයට ගොඩවීම සඳහා මගියා ගත් කාලය

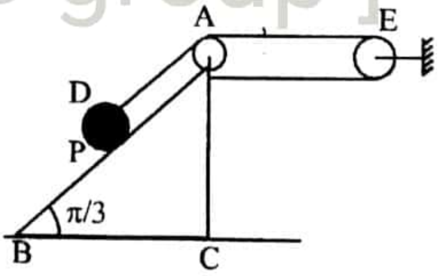
ii) බසයේ හා මගියාගේ ප්‍රවේග පළමු වරට සමාන වන විට බසය හා මගියා අතර පරතරය සොයන්න.

iii) $v=(\sqrt{2}+1)u$ බව සාධනය කරන්න.

(b) O යනු ABC සමපාද ත්‍රිකෝණයේ කේන්ද්‍රකය වේ. OA = OB = OC = d km වේ. මෙම ලක්ෂ හතරෙහි ගුවන් තොටුපොළ 4 ක් පිහිටා ඇත. නිසල කාලගුණයේ u kmh^{-1} වේගයක් ඇති යානයක් OA ඔස්සේ vkmh^{-1} (v < u) ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් සුළඟක් හමන දිනක O වලින් පිටත් වී OA ඔස්සේ A වෙත ගොස් නැවත O වෙත ද එතැන් සිට B වෙත ගොස් නැවත O වෙත ද එතැන් සිට C වෙත ගොස් නැවත O වෙත ද පැමිණේ. පොළවට සාපේක්ෂව යානයේ චලිතය සැලකීමෙන් ඉහත චලිත සඳහා ප්‍රවේග ත්‍රිකෝණ එකම රූපසටහනක දක්වමින් මෙම සම්පූර්ණ ගමන සඳහා ගතවන මුළු කාලය පැය $\frac{2d(u+\sqrt{4u^2-3v^2})}{u^2-v^2}$ බව පෙන්වන්න.

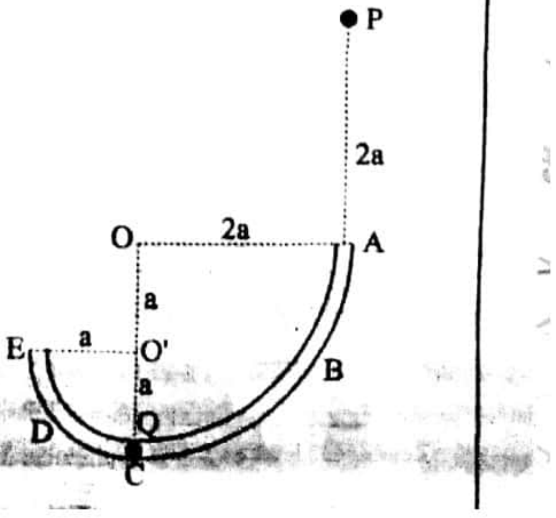
22 A/L අපි [papers group]

12. (a) ABC වූ කලී සුමට ප්‍රිස්මයක ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය හරහා යන සිරස්කඩකි. A හි සවිකළ සුමට කප්පියක් මතින් හා E සුමට අචල කප්පියක් වටා යන සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක එක් කෙළවරක් ප්‍රිස්මයට ද අනෙක් කෙළවර AB මත D හි වූ ස්කන්ධය 2m වූ P අංශුවට ද ඈඳා ඇත.



$A\hat{B}C = \frac{\pi}{3}$ වන අතර ප්‍රිස්මයේ ස්කන්ධය m වේ. ප්‍රිස්මයේ BC පෘෂ්ඨය සුමට තලයක ස්පර්ශව ඇත. තන්තුව ඇදී පවතින පරිදි පද්ධතිය නිසලතාවයෙන් මුදාහැරේ. ප්‍රිස්මයට සාපේක්ෂව අංශුවේත්, පොළවට සාපේක්ෂව ප්‍රිස්මයේත් ත්වරණ ගණනය කර තන්තුවේ ආතතිය $\frac{\sqrt{3}\,mg}{7}$ බව පෙන්වන්න.
P අංශුව l දුරක් පහළට එනවිට ප්‍රිස්මයේ ප්‍රවේගය ද සොයන්න.

(b) අභ්‍යන්තර අරයන් සමාන අරය 2a හා අරය a වන වෘත්තාකාර බට දෙකකින් කේන්ද්‍රයේ කෝණය $\frac{\pi}{2}$ වූ කොටස් දෙකක් ඒවායේ එක් කෙළවරකදී එකිනෙකට සම්බන්ධ කර ඇත්තේ බට දෙකම එකම තලයේ වන පරිදිවේ. බට දෙකෙහි අභ්‍යන්තර පෘෂ්ඨ සුමට වේ. පද්ධතිය සිරස් තලයක සවිකර ඇත. (රූපය බලන්න.) පද්ධතියේ පහළම ලක්ෂ්‍යය වන C හි ස්කන්ධය m වූ Q අංශුවක් තබා නිසලව ඇත. [illegible] P අංශුවක් A කෙළවරට සිරස් ලෙස 2a උසක සිට [illegible] මුදාහරිනු ලැබේ. එය A වෙත ළඟාවන විට [illegible] සොයන්න.



බටය තුළට වැටෙන P අංශුව OP යටිඅත් සිරස සමග θ සුළු කෝණයක් සාදන විට එහි ප්‍රවේගය $v^2 = 4ga(1 + \cos\theta)$ මගින් දෙනු ලබන බව පෙන්වා අංශුව මත බටයේ ප්‍රතික්‍රියාව සොයන්න. එමගින් P අංශුව C වෙත එළඹෙන ප්‍රවේගය සොයන්න.

අනතුරුව P හා Q ගැටෙන අතර ගැටුම සඳහා ප්‍රත්‍යාගති සංගුණකය $\frac{3}{4}$ වේ. ගැටුමෙන් පසු Q අංශුව ගමන් අරඹන ප්‍රවේගය සොයන්න. අනතුරුව සිදුවන චලිතයේදී Q අංශුව E වෙත එළඹෙන බව පෙන්වා එය E සිට එළඹෙන උපරිම උස සොයන්න.

22 A/L අපි [papers group]

13. සුමට තිරස් මේසයක් මත A හා B ලක්ෂ්‍ය පිහිටා ඇත්තේ $8l$ පරතරයෙනි. ස්වභාවික දිග $3l$ හා ප්‍රත්‍යාස්ථතා මාපාංකය 3mg වන තන්තුවක් A ට ද ස්වභාවික දිග l හා ප්‍රත්‍යාස්ථතා මාපාංකය mg වන තන්තුවක් B ට ද අමුණා ඒවායේ නිදහස් කෙලවරවල් ස්කන්ධය m වූ P අංශුවකට අමුණා ඇත. අංශුවේ සමතුලිත පිහිටීම E නම් $AE = 5l$ බව පෙන්වන්න.

$AC = 3l$ ද $BD = l$ ද ලෙස ගනිමු. දැන් P අංශුව B දක්වා ඇද සීරුවෙන් මුදාහරිනු ලැබේ. $CP = x\ (4l < x < 5l)$ වන විට අංශුව සඳහා චලිත සමීකරණය $\ddot{x} + \frac{g}{l}x = 0$ බව පෙන්වන්න.

අංශුව මෙම චලිතයේ යෙදෙන පරාසය ලියා දක්වා එම චලිතය සඳහා දෝලන කේන්ද්‍රය හා විස්ථාරය ලියා දක්වන්න.

$\dot{x}^2 = \omega^3(a^2 - x^2)$ සමීකරණය යෙදීමෙන් D වෙත එළඹෙන විට අංශුවේ ප්‍රවේගය සොයන්න. D හිදී අංශුවේ චලිතය විස්තර කරන්න.

අනතුරුව අංශුව $\ddot{y} = -\frac{2g}{l}(y - 5l)$ චලිත සමීකරණය තෘප්ත කරමින් සරල අනුවර්තී චලිතයේ යෙදෙන බව පෙන්වන්න. මෙහි $3l < y < 7l$, A සිට B දිශාවට මනිනු ලැබේ. මෙම චලිතය අවසන් වන ලක්ෂ්‍යය ලියා දක්වා චලිතයේ විස්ථාරය සොයන්න.

අංශුව D සිට C දක්වා චලිත වීමට ගන්නා කාලය $\sqrt{\frac{l}{2g}}\left[\pi - 2\cos^{-1}\left(\frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{17}}\right)\right]$ බව පෙන්වන්න.

14. (a) E හා F යනු පිළිවෙලින් ABC ත්‍රිකෝණයේ AC හා AB පාදවල මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යය වේ. $\overrightarrow{AB} = 2\underline{a}$ හා $\overrightarrow{AC} = 2\underline{b}$ බව දී ඇත. BE හා CF රේඛා X හිදී හමුවේ.

i) $\overrightarrow{BE}$ හා $\overrightarrow{CF}$ දෛශික $\underline{a}$ හා $\underline{b}$ ඇසුරින් සොයන්න.

ii) $EX : EB = \lambda$ හා $FX : FC = \mu$ නම් $\overrightarrow{AX}$ සඳහා එකිනෙකට වෙනස් ප්‍රකාශන දෙකක් ලබාගෙන එමගින් $\lambda = \mu = \frac{1}{3}$ බව පෙන්වන්න.

iii) දික්කල AX පාදය Y හිදී BC පාදය හමුවේ නම් AX : XY අනුපාතය ලබාගන්න.

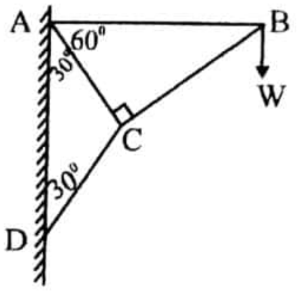
(b) ඒකතල බලපද්ධතියක් සමතුලිත වීම සඳහා අවශ්‍යතාව ප්‍රකාශ කරන්න.

ඒකතල බල පද්ධතියක් $A \equiv (2\underline{i} + 3\underline{j})$, $B \equiv (4\underline{i} + \underline{j})$, $C \equiv (5\underline{i} - 2\underline{j})$, $D \equiv (3\underline{i} - 4\underline{j})$ පිහිටුම් දෛශික සහිත ලක්ෂ්‍ය වලදී පිළිවෙලින් $P_1(4\underline{i} - 3\underline{j})$, $P_2(2\underline{i} + 3\underline{j})$, $P_3(-4\underline{i} + 2\underline{j})$, $P_4(\underline{i} + 5\underline{j})$ වූ බල ක්‍රියාකරයි. මෙහි $\underline{i}$ හා $\underline{j}$ ට සුපුරුදු අර්ථ දැක්වීම් ඇත. බල පද්ධතියේ සම්ප්‍රයුක්තයේ ක්‍රියාරේඛාව x අක්ෂයේ ධන දිශාව සමග සාදන කෝණය සොයන්න. එම ක්‍රියා රේඛාව y අක්ෂය ඡේදනය කරන ලක්ෂ්‍යයේ ඛණ්ඩාංක සොයන්න.

බල පද්ධතියේ මූලය වටා ඝූර්ණය G = 13 බව සම්ප්‍රයුක්තය භාවිතයෙන් පෙන්වන්න. ඉහත ඝූර්ණය එම සම්ප්‍රයුක්ත සමග ඊට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවට ඇතිකිරීමට පද්ධතියට එකතු කල යුතු තනි බලයේ විශාලත්වය, දිශාව හා ක්‍රියාරේඛාවේ සමීකරණය සොයන්න.

15. (a) AB හා BC යනු දිග ඒකක 3 හා 4 බැගින් වූ ඒකාකාර දඬු දෙකකි. ඒවායේ ඒකක දිගක බර w වේ. දඬු දෙක B හිදී සුමට ලෙස සන්ධිකර A හා C දෙකෙලවර රළු තිරස් තලයක් හා ගැටෙමින් සිරස් තලයක සමතුලිතව තබා ඇත්තේ AC දුර දිග ඒකක 5 වන පරිදිය. (සියළු දිග එකම ඒකකයක් ලබාගෙන ඇත.) පද්ධතියට තිරස් හා සිරස් බල විභේදන A වටා ඝූර්ණය හා එක් දණ්ඩකට B වටා ඝූර්ණය සඳහා සමීකරණ ලබාගන්න. එමගින් A හා C දෙකෙලවර සඳහා ඝර්ෂණ බල හා අභිලම්බ ප්‍රතික්‍රියා සොයන්න. එම ශීර්ෂ වල අවම ඝර්ෂණ සංගුණක $\frac{84}{187}$ හා $\frac{84}{163}$ බව පෙන්වන්න.

(b) සුමට ලෙස සන්ධිකල සැහැල්ලු දඬු 4 කින් යුත් රාමු සැකිල්ලක් රූපයේ දැක්වේ. එය A හා D හිදී සිරස් බිත්තියකට සවිකර ඇත. බෝ අංකනය යොදාගනිමින් ප්‍රත්‍යාබල සටහනක් ඇඳ එමගින් එක් එක් දණ්ඩේ ප්‍රත්‍යාබල, ආතති හෝ තෙරපුම් ලෙස දක්වමින් සොයන්න. A හා D හි ප්‍රතික්‍රියා ද ප්‍රත්‍යා බල සටහන මගින් සොයන්න.



16. අරය a වන ඒකාකාර කුහර අර්ධ ගෝලයක ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය එහි කේන්ද්‍රයේ සිට $\frac{a}{2}$ දුරින් හා උස h වන ඒකාකාර කුහර කේතුවක ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය එහි ශීර්ෂයේ සිට $\frac{2h}{3}$ දුරකින් පිහිටන බව පෙන්වන්න.

අරය $\frac{3a}{2}$ වන එකම ද්‍රව්‍යයෙන් සාදා ඇති ඒකාකාර කුහර අර්ධ ගෝලයක්, වෘත්තාකාර මුහුණත් රහිත කුහර සිලින්ඩරයක් හා කුහර කේතුවක් ඒවායේ වෘත්තාකාර දාර එකිනෙකට දෘඪ ලෙස සම්බන්ධ කිරීමෙන් සංයුක්ත වස්තුවක් සාදා ඇත. සිලින්ඩරයේ උස a හා කේතුවේ උස 2a වේ. එම සංයුක්ත වස්තුවේ ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය කේතුවේ ශීර්ෂයේ සිට වස්තුවේ සමමිතික රේඛාව මත $\frac{47a}{18}$ දුරින් පිහිටන බව පෙන්වන්න.

මෙම සංයුක්ත වස්තුව එහි අර්ධ ගෝලයේ වක්‍ර පෘෂ්ඨයේ ඕනෑම ලක්ෂ්‍යයක් තිරස් තලයක් මත ගැටෙමින් සමතුලිතව පවතින පරිදි වෙනත් වර්ගඵල ඝනත්වයක් සහිත සමාන කුහර අර්ධ ගෝලයක් පෙර අර්ධ ගෝලය වෙනුවට යොදනු ලැබේ. එම අර්ධ ගෝලයේ වර්ගඵල ඝනත්වය කලින් අර්ධ ගෝලයේ වර්ගඵල ඝනත්වය මෙන් $\frac{62}{27}$ ක් විය යුතු බව පෙන්වන්න.

22 A/L අපි [papers group]

17. (a) මුළු සම්භාවිතා ප්‍රමේයය හා බේයස් ප්‍රමේයය ප්‍රකාශ කරන්න.

බිත්තර අලෙවිසැලක් සඳහා නිමල්, කමල් හා සුනිල් යන තිදෙනා බිත්තර සපයනු ලබයි. ඔවුන් බිත්තර සැපයීමේ සම්භාවිතාව පිළිවෙලින් $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ හා $\frac{1}{6}$ වේ. ඔවුන් සපයන බිත්තර බිඳී තිබීම 5%, 6% හා 8% බැගින් බව අලෙවිසැල්හිමියා ප්‍රකාශ කරයි. තිදෙනාගෙන්ම ලැබුණු බිත්තර තොගයෙන් සසම්භාවීව බිත්තරයක් තෝරාගත්විට එය බිඳී තිබීමේ සම්භාවිතාව සොයන්න.

එම බිත්තරය, (i) නිමල් විසින්, (ii) කමල් විසින්, (iii) සුනිල් විසින් සපයා තිබීමේ සම්භාවිතාව වෙන වෙනම සොයන්න.

(b) විදුලි බුබුළු නිෂ්පාදකයෙක් තමා නිපදවන වර්ගයේ විදුලි බුබුලක ආයුකාලය පැය 5300 ක් බව ප්‍රකාශ කරයි. මෙම වර්ගයේ විදුලි බුබුලු භාවිතයට ගන්නා සමාගමක් තමන්ගේ පසුගිය වාර්තා උපයෝගී කරගනිමින් වෙළඳමහතාගේ ප්‍රකාශය පරීක්ෂා කිරීමට අවශ්‍ය දත්ත වගුවක් සකස් කරගන්නා ලදී.

පංති සීමාව (ආයු කාලය පැය)	සංඛ්‍යාතය (විදුලි බුබුලු ගණන)
000 - 2000	10
2000 - 4000	15
4000 - 6000	40
6000 - 8000	20
8000 - 10000	15

i) ආයුකාලයේ මධ්‍යන්‍යය ගණනය කරන්න.

ii) ආයුකාලයේ මධ්‍යස්ථය ගණනය කරන්න.

iii) සම්මත අපගමනය ගණනය කරන්න.

iv) නිෂ්පාදකයාගේ ප්‍රකාශයේ සත්‍ය අසත්‍ය බව නිගමනය කරන්න.

— * * * —

දකුණු පළාත් අධ්‍යාපන (1) දෙපාර්තමේන්තුව
අවසාන වාර පරීක්ෂණය - අ.පො.ස. (උ.පෙළ) - 2022
I - පත්‍රය
ලකුණු දීමේ පටිපාටිය
A - කොටස

22 A/L අපි [papers group]

(1) $\sum_{r=1}^{n} \frac{1}{r(r+1)} = \frac{n}{n+1}$

$n=1$ විට ව.අ.පැ. $= \frac{1}{2}$ ද.අ.පැ. $= \frac{1}{2}$

ව.අ.පැ. = ද.අ.පැ. $n=1$ සත්‍ය වේ. (5)

$n=p$ ට සත්‍ය යැයි උපකල්පනය කරමු.

$$\sum_{r=1}^{p} \frac{1}{r(r+1)} = \frac{p}{p+1} \quad (5)$$

$n=p+1$ ට සත්‍ය බව සාධනය.

$$\sum_{r=1}^{p+1} \frac{1}{r(r+1)} = \frac{p}{p+1} + \frac{1}{(p+1)(p+2)} \quad (5)$$

$$= \frac{p(p+2)+1}{(p+1)(p+2)}$$

$$= \frac{(p+1)^2}{(p+1)(p+2)} = \frac{p+1}{p+2}$$

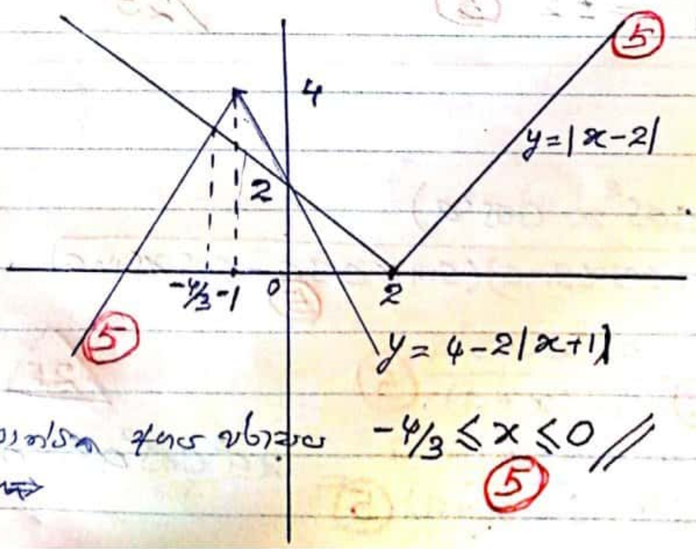
$$= \frac{p+1}{p+1+1} \quad (5)$$

$n=p$ ට සත්‍ය නම් $n=p+1$ ට සත්‍ය වේ. $n=1$ ට සත්‍ය නිසා ග.අ.මූ. අනුව සියලු ධන නිඛිල සඳහා සත්‍ය වේ. (5)

25

---

(2) $y_1 = |x-2|$ $y_2 = 4-2|x+1|$



අවශ්‍ය x ගේ පරාසය $-4/3 \le x \le 0$ (5)

$|x-2| \le 4-2|x+1|$

$-4/3$	0	2
$-x+2 \le 2x+6$	$-x+2 \le -2x+2$	$x-2 \le -2x+2$
$x \ge -4/3$	$x \le 0$	$x \le 4/3$ විසඳුම් නොමැත.

ප්‍රාන්තර 3 - (10) 2 - (5)

අවශ්‍ය x ගේ පරාසය

$-\frac{4}{3} \le x \le 0$ (5)

②

x වෙනුවට $\frac{x}{2}$ ආදේශයෙන්. $|x-2| \leq 4-2|x+1|$

$\left|\frac{x}{2}-2\right| \leq 4-2\left|\frac{x}{2}+1\right|$ (5)

$|x-4| \leq 8-2|x+2|$

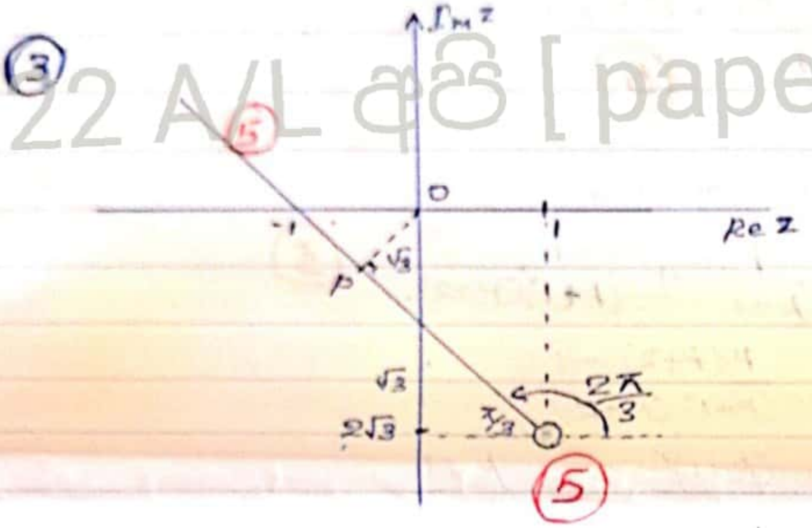
එවිට අවශ්‍ය අගය පරාසය $-\frac{4}{3} \leq \frac{x}{2} \leq 0$ (5) වේ.

$-\frac{8}{3} \leq x \leq 0$ // [25]

---

③

22 A/L අපි [papers group]



(i) $|z| = \sqrt{3}$ (5)

(ii) $|z| = -1$ (5)

(iii) අවම අගය OP

$= \sqrt{3}\sin 30$

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

[25]

---

④ $(1+ax+x^2)^8 = \sum_{r=0}^{8} {}^8C_r (ax+x^2)^r 1^{8-r}$ (5)

$r=1$ සඳහා $(x^2) = {}^8C_1$ (5) $r=2$ සඳහා $(x^2) = a^2\,{}^8C_2$ (5)

${}^8C_1 + a^2\,{}^8C_2 = 120$ (5)

$8 + 28a^2 = 120$

$a = \pm 2$ (5)

[25]

---

⑤ $\lim_{x \to a} \frac{x^4-a^4}{\tan^2 x-\tan^2 a}$

$\lim_{x \to a} \frac{x^4-a^4}{x-a} \cdot \frac{(x-a)(\cos^2 x \cos^2 a)}{(\sin x\cos a+\cos x\sin a)(\sin x\cos a-\cos x\sin a)}$ (5) (5)

$4a^3 \lim_{x \to a} \frac{x-a}{\sin(x-a)}$ (5) $\frac{\cos^2 x\cos^2 a}{\sin(x+a)}$ (5)

$4a^3 \frac{1}{\lim_{x \to a}\frac{\sin(x-a)}{x-a}} \cdot \lim_{x \to a} \frac{\cos^2 x\cos^2 a}{\sin(x+a)}$ (5) $= 2a^3\cos^2 a\cot a$

[25]

⑤ මෙසේ ලබාගත්. $\lim_{x \to a} \frac{x^4 - a^4}{\tan^2 x - \tan^2 a}$

$$= \lim_{x \to a} \frac{(x-a)(x+a)(x^2+a^2)}{(\tan x - \tan a)(\tan x + \tan a)} \quad (5)(5)$$

$$= \lim_{x \to a} \frac{x-a}{\sin(x-a)} \cdot \frac{\cos x \cos a (x+a)(x^2+a^2)}{\tan x + \tan a} \quad (5)$$

$$= \frac{1}{\lim_{\substack{x \to a \\ x-a \to 0}} \frac{\sin(x-a)}{(x-a)}} \cdot \lim_{x \to a} \frac{\cos x \cos a (x+a)(x^2+a)}{\tan x + \tan a} \quad (5)$$

$$= \frac{1}{1} \cdot \frac{\cos a \cos a \cdot 2a \cdot 2a^2}{2 \tan a} \quad (5)$$

$$= 2a^3 \cos^2 a \cot a \quad \boxed{25}$$

---

⑥ $y = 3x^3 + 8x - 24\sin x + 24x\cos x - 8\sin x \cos x$

$$\frac{dy}{dx} = 9x^2 + 8 - 24\cos x + 24(x \cdot -\sin x + \cos x) - 8(-\sin^2 x + \cos^2 x) \quad (10)$$

$$= 9x^2 + 8 - 24x\sin x - 8(-\sin^2 x + 1 - \sin^2 x) \quad (5)$$

$$= 9x^2 - 24x\sin x + 16\sin^2 x$$

$$\frac{dy}{dx} = (3x - 4\sin x)^2 \quad (5)$$

$$\frac{d^2y}{dx^2} = 2(3x - 4\sin x)(3 - 4\cos x) \quad (5) \quad \boxed{25}$$

22 A/L අපි [papers group]

---

⑦ $xy = c$

x විෂයෙන් අවකලනය

$$x \cdot \frac{dy}{dx} + y = 0 \quad (5)$$

$$\frac{dy}{dx} = -\frac{t^2}{c} \quad (5)$$

අභිලම්බය

$$\frac{y - t}{x - c/t} = \frac{c}{t^2}$$

$$t^2 y - t^3 = cx - \frac{c^2}{t} \quad (5)$$

$$ctx - t^3 y + t^4 - c^2 = 0$$

$Q \equiv \left(\frac{c}{T}, T\right)$ නම්

$$ct \cdot \frac{c}{T} - t^3 T + t^4 - c^2 = 0 \quad (5)$$

$$t^3 T^2 - (t^4 - c^2)T - c^2 t = 0$$

$$(T - t)(t^3 T + c^2) = 0$$

$$T = \frac{-c^2}{t^3} \quad (5)$$

$$Q \equiv \left[-\frac{t^3}{c}, -\frac{c^2}{t^3}\right] \quad \boxed{25}$$

(8) $O(0,0)$ $A(3,1)$ $B(-2,4)$

OA රේඛාව $\frac{y}{x} = \frac{1}{3}$

$x - 3y = 0$

AB රේඛාව $\frac{y-1}{x-3} = \frac{-3}{5}$

$3x + 5y - 14 = 0$

A [illegible] සරල රේඛාවක්

$3x + 5y - 14 + \lambda(x - 3y) = 0$

$(3+\lambda)x + (5-3\lambda)y - 14 = 0$

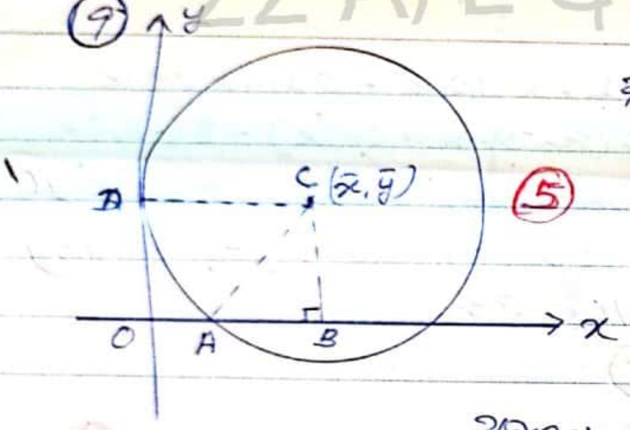
$\frac{14}{5-3\lambda} = 1$

$\lambda = -3$

අදාළ රේඛාව $y = 1$

22 A/L [illegible] papers group

(9)



එවිට $CD = \bar{x} = CA$

$CB = \bar{y}$

$AB = a$

ABC∆ට පයිතගරස් ප්‍රමේයයෙන්

$CA^2 = CB^2 + AB^2$

$\bar{x}^2 = \bar{y}^2 + a^2$

අදාළ පථය $x^2 - y^2 = a^2$

(10) $\tan^{-1}\left(\frac{x-1}{x-2}\right) + \tan^{-1}\left(\frac{x+1}{x+2}\right) = \pi/4$

$\alpha = \tan^{-1}\left(\frac{x-1}{x-2}\right)$ $\beta = \tan^{-1}\left(\frac{x+1}{x+2}\right)$

$\tan\alpha = \frac{x-1}{x-2}$ $\tan\beta = \frac{x+1}{x+2}$

$\alpha + \beta = \pi/4$

$\tan(\alpha+\beta) = \tan\pi/4$

$\frac{\tan\alpha + \tan\beta}{1 - \tan\alpha\tan\beta} = 1$

$$\frac{\frac{x-1}{x-2} + \frac{x+1}{x+2}}{1 - \frac{x-1}{x-2}\cdot\frac{x+1}{x+2}} = 1$$

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

$2x^2 - 4 = -3$

$x = \pm\frac{1}{\sqrt{2}}$

[illegible]

(11) ⑤

B කොටස 25

(a) $x^2+2kx+k+2=0$

$\alpha+\beta=-2k$ ⑤ $\alpha\beta=k+2$ ⑤ 10

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

$= 4k^2-4(k+2)$

$= 4k^2-4k-8$

$= 4(k^2-k-2)$ ⑤ 10

22 A/L අපි [papers group]

$\alpha-\beta=4$ $4^2=4(k^2-k-2)$ ⑤

$k^2-k-6=0$

$(k-3)(k+2)=0$ ⑤

$k=3$ හෝ $k=-2$

ඉහත ප්‍රකාශනය සත්‍යාපනය වේ. ⑤

සමීකරණය

$k=3$ විට $x^2+6x+5=0$ ⑤

$k=-2$ විට $x^2-4x=0$ ⑤ 25

$\frac{\alpha^2}{\beta}+\frac{\beta^2}{\alpha} = \frac{\alpha^3+\beta^3}{\alpha\beta}$

$= \frac{(\alpha+\beta)(\alpha^2-\alpha\beta+\beta^2)}{\alpha\beta}$

$= \frac{(\alpha+\beta)[(\alpha+\beta)^2-3\alpha\beta]}{\alpha\beta}$

$= \frac{(-2k)[4k^2-3(k+2)]}{k+2}$ ⑤

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

$=k+2$ ⑤

සමීකරණය $x^2-\left[\frac{(-2k)[4k^2-3(k+2)]}{k+2}\right]x+k+2=0$ ⑤

$(k+2)x^2+2k(4k^2-3k-6)x+(k+2)^2=0$ //

$y=1+\frac{\alpha^2}{\beta}$ ⑤ $\Rightarrow$ $\frac{\alpha^2}{\beta}=y-1$ ⑤ 75

$(k+2)(y-1)^2+2k(4k^2-3k-6)(y-1)+(k+1)^2=0$ ⑤

$(k+2)x^2$ $[2(k+2)-2k(4k^2-3k-6)]y+(k+1)-2k(4k^2-3k-6)$

30 $+(k+1)^2=0$

(b) ශේෂ ප්‍රමේයය: $f(x)$ බහුපදය $(x-a)$ රේඛීය සාධකයෙන් බෙදූ විට x ගෙන් ස්වායත්ත ශේෂයක් ලැබේ නම් එම ලැබෙන ශේෂය $f(a)$ වේ. (5)

සාධනය: $f(x)$ බහුපදය $(x-a)$ රේඛීය සාධකයෙන් බෙදූ විට ලැබෙන ලබ්ධිය $\phi(x)$ හා x ගෙන් ස්වායත්ත ශේෂය R නම්

$$f(x) = (x-a)\phi(x) + R \quad (5)$$

$x=a$ ආදේශයෙන් $f(a) = 0 + R$

$$R = f(a) \quad (5)$$

(15)

$f(x) \equiv x^3 + ax^2 - bx - 10$ $\qquad$ $g(x) \equiv x^2 + 5x + b$

$f(2) = 0$ (5) $\qquad$ $g(-1) = -1$ (5)

$8 + 4a - 2b - 10 = 0$ $\qquad$ $1 - 5 + b = -1$

$2a - b = 1$ — ① (5) $\qquad$ $b = 3$ (5)

① න් $a = 2$ (5)

(25)

$h(x) = f(x) - 2g(x) + 4$

$x = -1$ ආදේශයෙන්

$h(-1) = f(-1) - 2g(-1) + 4$ — ①

$f(-1) = -1 + 2 + 3 - 10 = -6$ (5)

$g(-1) = 1 - 5 + 3 = -1$

① න් $h(-1) = -6 - 2\times -1 + 4$

$= 0$ (5)

$x+1$ යනු $h(x)$ හි සාධකයකි (5)

$x = 2$ $\quad f(2) = 0$ (5) $\quad g(2) = 4 + 10 + 3 = 17$ (5)

$h(2) = f(2) - 2g(2) + 4$

$= 0 - 2\times 17 + 4$

$h(2) = -30$ (5)

(30)

$h(0) = -10 - 2\times 3 + 4$ (5)

$h(0) = -12$

22 A/L අපි [papers group]

(5)

75

150

(12) (a)(i) ${}^6C_2 + 6 = \frac{6!}{2!\,4!} + 6 = 15 + 6 = 21$ (10) (10) (5) [25]

(ii) $5! \times 21 = 21 \times 120 = 2520$ (10) (10) (5) [25]

(b) $\frac{5}{1\cdot2\cdot3} + \frac{8}{2\cdot3\cdot4} + \frac{11}{3\cdot4\cdot5} + \cdots\cdots$

22 A/L අපි [papers group]

$5 + 8 + 11 + \cdots\cdots \quad a + (r-1)d$

$5 + (r-1)\cdot 3 = 3r + 2$ (5)

$U_r = \frac{3r+2}{r(r+1)(r+2)}$ (5)

$\frac{3r+2}{r(r+1)(r+2)} = \frac{A}{r} + \frac{B}{r+1} + \frac{C}{r+2}$ (5)

$3r + 2 = A(r+1)(r+2) + Br(r+2) + Cr(r+1)$

$((r^2))$ $A + B + C = 0$ $\quad C = -2$ (5)

$((r))$ $3A + 2B + C = 3$ $\quad B = 1$ (5)

$((r^0))$ $2A = 2$ $\quad A = 1$ (5)

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

$r=1 \quad U_1 = \frac{1}{1} + \frac{1}{2} - \frac{2}{3}$

$r=2 \quad U_2 = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{2}{4}$ (10)

$r=3 \quad U_3 = \frac{1}{3} + \frac{1}{4} - \frac{2}{5}$

$\vdots$

$r=n-2 \quad U_{n-2} = \frac{1}{n-2} + \frac{1}{n-1} - \frac{2}{n}$

$r=n-1 \quad U_{n-1} = \frac{1}{n-1} + \frac{1}{n} - \frac{2}{n+1}$ (10)

$r=n \quad U_n = \frac{1}{n} + \frac{1}{n+1} - \frac{2}{n+2}$

$+$

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

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

$= \frac{2n^2 + 3n}{(n+1)(n+2)}$

$\sum_{r=1}^{n} U_r = \frac{n(2n+3)}{(n+1)(n+2)}$ (5) [60]

$V_r = U_{2r} + U_{2r-1}$

$\sum_{r=1}^{n} V_r = \sum_{r=1}^{n} U_{2r} + \sum_{r=1}^{n} U_{2r-1}$ (5)

$= (U_2 + U_4 + U_6 + \cdots\cdots + U_{2n}) + (U_1 + U_3 + U_5 + \cdots\cdots + U_{2n-1})$ (5)

$= U_1 + U_2 + U_3 + \cdots\cdots + U_{2n}$

$= \sum_{r=1}^{2n} U_r$ (5) $= \frac{2n(4n+3)}{(2n+1)(2n+2)} = \frac{n(4n+3)}{(2n+1)(n+1)}$ (5) [20]

$$\sum_{r=1}^{\infty} V_r = \lim_{n \to \infty} \frac{n(4n+3)}{(n+1)(2n+1)}$$

$$= \lim_{n \to \infty} \frac{4 + 3/n}{(1+1/n)(2+1/n)} \quad (5) \quad = \frac{4}{2} = 2 \quad (5)$$

ශ්‍රේණිය අභිසාරී වේ. (5)

$$\sum_{r=1}^{\infty} V_r = 2 \quad (5)$$

20 | 150

---

22 A/L අපි [papers group]

(13) (a) $C = A^T B$

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 4 & 2 & 0 \\ 4 & 3 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a & 0 \\ 0 & 2 \\ 2 & a \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a & a & 2 \\ 2 & a & 0 \end{pmatrix} \ (5) \ = \begin{pmatrix} a^2 & a^2 & 2a \\ 4 & 2a & 0 \\ 4a & 2a+a^2 & 4 \end{pmatrix} \ (10)$$

$$\left.\begin{aligned} a^2 &= 1 \\ 2a &= 2 \\ 4a &= 4 \\ 2a+a^2 &= 3 \end{aligned}\right\} \quad \begin{aligned} &a > 0 \\ &a = 1 \ (5) \end{aligned}$$

(10) සමීකරණ හතරෙම 3හෝ 2 සඳහා 5 බැ දෙන්න.

30

$$D = AB^T$$

$$D = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 0 & 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 1 \\ 2 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 4 & 2 \end{pmatrix} \ (5)$$

AB^T යනු 2×2 සමචතුරස්‍ර න්‍යාසයකි. (5)

10

$$|D| = \begin{vmatrix} 5 & 2 \\ 4 & 2 \end{vmatrix} = 10 - 8 = 2$$

$\det D \neq 0$ නිසා D^{-1} පවතී. (5)

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

10

$$DP - I = DD^T$$

$$D^{-1}DP - D^{-1}I = D^{-1}DD^T \quad (5)$$

$$IP - D^{-1}I = ID^T$$

$$P = D^T + D^{-1}$$

$$= \begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 2 & 2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -2 & 5/2 \end{pmatrix}$$

$$P = \begin{pmatrix} 6 & 3 \\ 0 & 9/2 \end{pmatrix} \quad (5)$$

10

(b) (i) $z = r(\cos\theta + i\sin\theta)$ නම්

$z^n = r^n(\cos n\theta + i\sin n\theta)$ වේ. (10)

(10)

(ii) $z^2 + z + 1 = 0$ මූල z_1 හා z_2 නම්.

$z = \frac{-1 \pm \sqrt{-3}}{2}$ (10)

$z_1 = -\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i$ (5) $\quad z_2 = -\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}i$ (5)

$z_1 = \cos\frac{2\pi}{3} + i\sin\frac{2\pi}{3}$ (5) $\quad z_2 = \cos\frac{4\pi}{3} + i\sin\frac{4\pi}{3}$ (5)

$z_2^2 = \left(\cos\frac{4\pi}{3} + i\sin\frac{4\pi}{3}\right)^2$

$= \cos\frac{8\pi}{3} + i\sin\frac{8\pi}{3} = \cos\left(2\pi + \frac{2\pi}{3}\right) + i\sin\left(2\pi + \frac{2\pi}{3}\right)$ (5)

$= \cos\frac{2\pi}{3} + i\sin\frac{2\pi}{3}$ (5)

$= z_1$ (5)

$z_1^2 = \left(\cos\frac{2\pi}{3} + i\sin\frac{2\pi}{3}\right)^2$

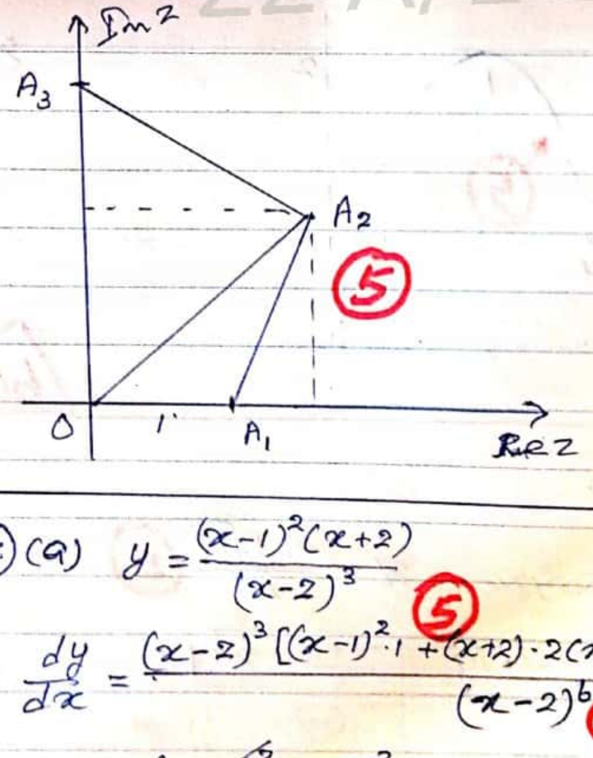
$= \cos\frac{4\pi}{3} + i\sin\frac{4\pi}{3}$ (5)

$= z_2$ (5)

(55)

22 A/L අපි [papers gro

(c)



(5)

$z = \sqrt{2} + \sqrt{2}i$

$z^2 = 4i$ (5)

$A_1 = 1 \quad A_2 = z \quad A_3 = z^2$

$OA_1A_2\Delta = \frac{1}{2} \times 1 \times \sqrt{2} = \frac{1}{\sqrt{2}}$ (5)

$OA_2A_3\Delta = \frac{1}{2} \times 4 \times \sqrt{2} = \frac{4}{\sqrt{2}}$ (5)

$OA_1A_2\Delta : OA_2A_3\Delta = 1 : 4$ (5)

(25)

(150)

---

(14) (a) $y = \frac{(x-1)^2(x+2)}{(x-2)^3}$

$\frac{dy}{dx} = \frac{(x-2)^3[(x-1)^2 \cdot 1 + (x+2)\cdot 2(x-1)] - (x-1)^2(x+2)\cdot 3(x-2)^2}{(x-2)^6}$ (5) (5) (5)

$= \frac{(x-2)^2[(x-1)^2(x-2) + (x^2-4)\cdot 2(x-1) - 3(x-1)^2(x+2)]}{(x-2)^{6\,4}}$ (5)

$= \frac{(x-1)[x^2-3x+2+2x^2-8-3x^2-3x+6]}{(x-2)^4} = \frac{6x(1-x)}{(x-2)^4}$

(20)

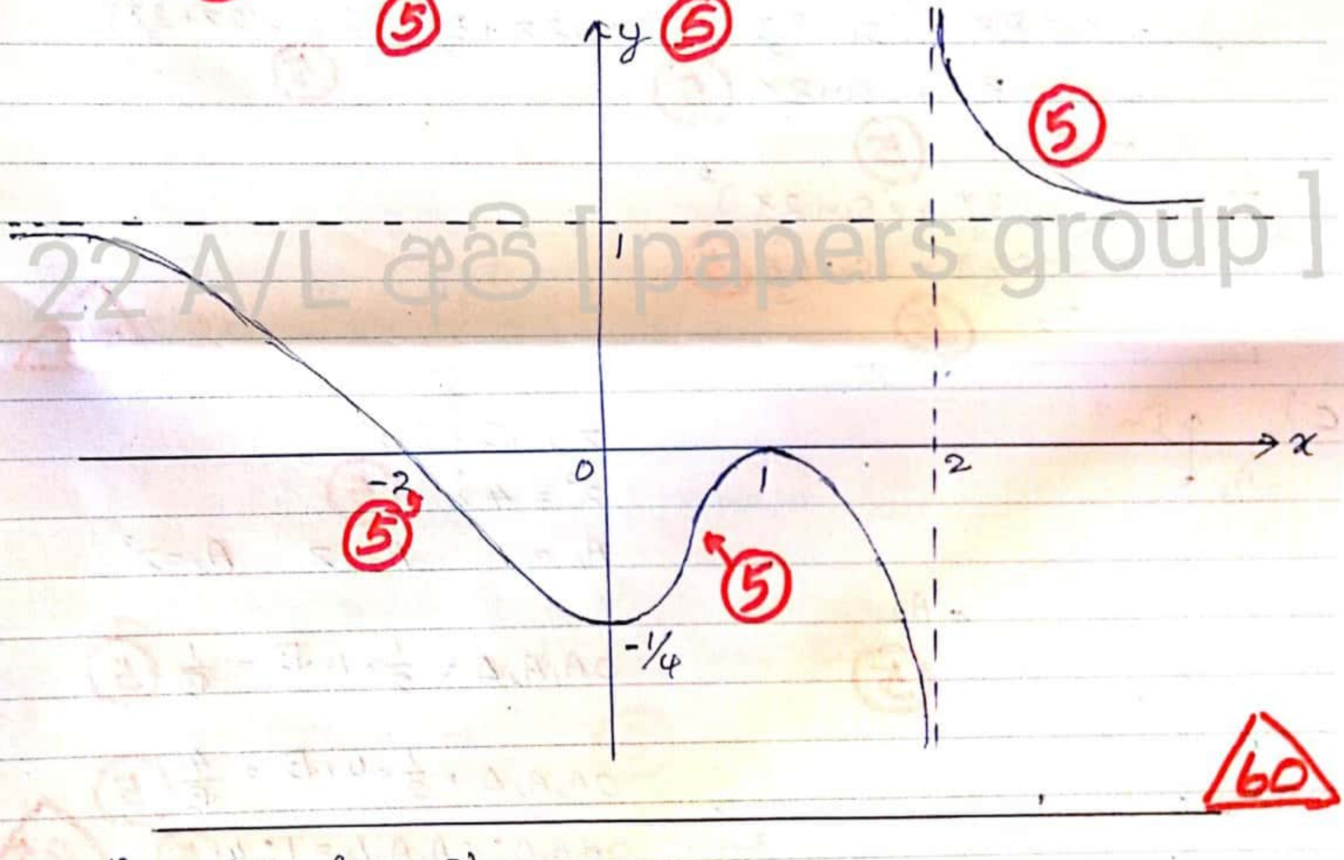
$$\frac{dy}{dx} = \frac{6x(1-x)}{(x-2)^4}$$

ස්ථාවර ලක්ෂ $x=0$ $x=1$ $\frac{dy}{dx}=0$ වේ දී (5)

සිරස් ස්පර්ශෝන්මුඛය $x=2$ $\frac{dy}{dx} \to \infty$ වේ දී (5)

තිරස් ස්පර්ශෝන්මුඛය $x \to \pm\infty$ දී $y=1$ (5)

	$x<0$	$x=0$	$0<x<1$	$x=1$	$1<x<2$	$x=2$	$x>2$
$\frac{dy}{dx}$	$(-)$ ↘	අවමයකි $y=-\frac{1}{4}$	$+$ ↗	උපරිමයකි $y=0$	$(-)$ ↘	සිරස් ස්පර්ශෝන්මුඛය	$(-)$ ↘
	(5)	$(0,-\frac{1}{4})$ (5)	(5)	$(1,0)$ (5)	(5)		(5)



(60)

$$\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{6(2x^2+x-2)}{(x-2)^5}$$

$\frac{d^2y}{dx^2}=0$ වීම $2x^2+x-2=0$ මගිනි. $x = \frac{-1\pm\sqrt{17}}{4}$ (5)

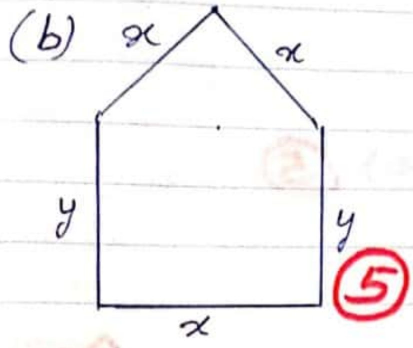
	$-\infty<x<\frac{-1-\sqrt{17}}{4}$	$\frac{-1-\sqrt{17}}{4}<x<0$	$0<x<\frac{-1+\sqrt{17}}{4}$	$\frac{-1+\sqrt{17}}{4}<x<1$
$\frac{d^2y}{dx^2}$	$(-)$ යටි අවතල	$(+)$ උඩු අවතල	$(+)$ උඩු අවතල	$(-)$ යටි අවතල.

(5) (5)

නති වර්තන ලක්ෂ වල x ඛණ්ඩාංක $\frac{-1-\sqrt{17}}{4}$ හා $\frac{-1+\sqrt{17}}{4}$ වේ. (5) (20)

22 A/L අපි [papers group]

(b)



(5)

$l = 3x + 2y$ (5)

$A = xy + \frac{1}{2} x \cdot x \frac{\sqrt{3}}{2}$ (5)

$A = x\left(\frac{l - 3x}{2}\right) + \frac{\sqrt{3}}{4} \cdot x^2$

$A = \frac{lx}{2} - \left(\frac{6 - \sqrt{3}}{4}\right) x^2$ (5)

$\frac{dA}{dx} = \frac{l}{2} - \left(\frac{6 - \sqrt{3}}{2}\right) x$ (5)

උපරිම ක්ෂේත්‍රඵලය ලබාගත හැක්කේ මෙම ශ්‍රිතය උපරිම වන විටය. (5)

$\frac{dA}{dx} = 0$ වන $x = \frac{l}{(6 - \sqrt{3})}$ (5)

$0 < x < \frac{l}{6 - \sqrt{3}}$	$x = \frac{l}{6 - \sqrt{3}}$	$\frac{l}{6 - \sqrt{3}} < x < \frac{l}{3}$
$\frac{dA}{dx} > 0$ / (5)	උපරිමයකි	$\frac{dA}{dx} < 0$ (5)

$x = \frac{l}{6 - \sqrt{3}}$ විට උපරිම ක්ෂේත්‍රඵලය ලැබේ.

$2y = l - 3\frac{l}{(6 - \sqrt{3})} = \frac{(3 - \sqrt{3})l}{2(6 - \sqrt{3})}$

$y = \frac{(\sqrt{3} - 1)l}{2(2\sqrt{3} - 1)}$ (5)

50 150

22 A/L අපි [papers group]

(15) (a) $\int_0^a \sin x \sin(a - x)\, dx = \frac{1}{2}\int_0^a [\cos(a - 2x) - \cos a]\, dx$ (10)

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

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

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

30

$I = \int_0^a \phi(x)\, dx$ $\quad x = a - y$ ආදේශයෙන් (5)

$dx = -dy$ (5)

$I = -\int_a^0 \phi(a - y)\, dy$ $\quad x = a$ වන $y = 0$

$x = 0$ වන $y = a$ (5)

$I = \int_0^a \phi(a-y)\,dy$ (5)

නිශ්චිත අනුකලයේ ගුණධර්මයක් යොදාගැනීම නිසා (5)

$I = \int_0^a \phi(a-x)\,dx$

$I = J$ (5)

22 A/L අපි [papers gro

(20)

(i) $\int_0^a f(x)\,dx + \int_0^a f(a-x)\,dx = \mu \int_0^a dx$ (10)

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

$\int_0^a f(x)\,dx = \frac{1}{2} a\mu$ //

(20)

(ii) $f(x) + f(a-x) = \mu$

$\sin x \sin(a-x)$ වලින් ගුණකිරීමෙන් හා අනුකලනය කර. (5) (5)

$\int_0^a \sin x \sin(a-x) f(x)\,dx + \int_0^a \sin x \sin(a-x) f(a-x)\,dx$

$= \mu \int_0^a \sin x \sin(a-x)\,dx$ (5)

ඉහත කොටස අනුව (10)

$2\int_0^a \sin x \sin(a-x)\,dx = \frac{\mu}{2}(\sin a - a\cos a)$

$\int_0^a \sin x \sin(a-x)\,dx = \frac{\mu}{4}(\sin a - a\cos a)$ (5)

(30)

(b) $\frac{2}{(x+1)^2(x^2+1)} = \frac{A}{x+1} + \frac{B}{(x+1)^2} + \frac{Cx+D}{x^2+1}$ (5)

$2 = A(x+1)(x^2+1) + B(x^2+1) + (Cx+D)(x+1)^2$

$((x^3))$ $A + C = 0$ — (1)

$((x^2))$ $A + B + 2C + D = 0$ — (2)

$((x))$ $A + C + 2D = 0$ — (3)

$((x^0))$ $A + B + D = 2$ — (4)

} (5) 3 හෝ 4 සඳහා

$D = 0$ $C = -1$ $A = 1$ $B = 1$ (10)

3 හෝ 4 - 10 , 1 හෝ 2 - 5

(13)

$$\int \frac{2}{(x+1)^2(x^2+1)}\,dx = \int \frac{1}{x+1}\,dx + \int \frac{1}{(x+1)^2}\,dx - \int \frac{x}{x^2+1}\,dx$$

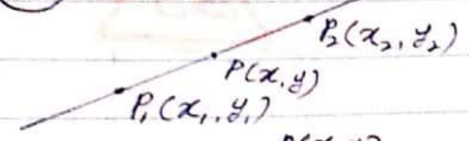
$$= \ln|x+1| - \frac{1}{(x+1)} - \frac{1}{2}\ln|x^2+1| + c$$

(5) (5) (5) (5) 40

150

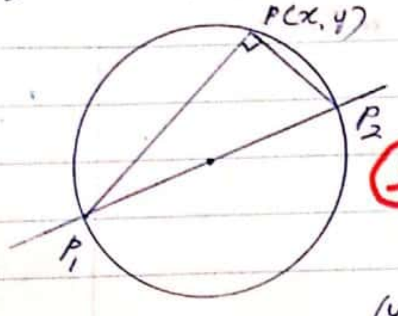
---

(16)



$$\frac{y-y_1}{x-x_1} = \frac{y_1-y_2}{x_1-x_2}$$ (5) (5)

$$y - y_1 = \left(\frac{y_1-y_2}{x_1-x_2}\right)(x-x_1)$$



(5)

ලම්බකත්වය අනුව.

$(PP_1$ අනු$) \times (PP_2$ අනු$) = -1$ (5)

$$\frac{y-y_1}{x-x_1} \times \frac{y-y_2}{x-x_2} = -1$$ (5)

$$(y-y_1)(y-y_2) = -(x-x_1)(x-x_2)$$

$$(x-x_1)(x-x_2) + (y-y_1)(y-y_2) = 0$$ (5) 30

$A \equiv (4,4) \quad B \equiv (2,1)$

$$\frac{y-1}{x-2} = \frac{4-1}{4-2} = \frac{3}{2}$$ (5)

$$3x - 2y - 4 = 0$$ (5)

$$(x-4)(x-2) + (y-4)(y-1) = 0$$ (5)

$$x^2 + y^2 - 6x - 5y + 12 = 0$$ (5)

වෘත්ත කුලය $x^2 + y^2 - 6x - 5y + 12 + \lambda(3x - 2y - 4) = 0$ (10) 30

(0,0) ලක්ෂ්‍යය යන බැවින්

$$0 + 12 + \lambda(0 - 4) = 0$$

$$\lambda = 3$$ (5)

$$S \equiv x^2 + y^2 - 6x - 5y + 12 + 3(3x - 2y - 4) = 0$$ (5)

$$S \equiv x^2 + y^2 + 3x - 11y = 0$$ (5) 15

මූල ලක්ෂ්‍යයේදී S වෘත්තයට ඇඳි ස්පර්ශකයට ලම්බ රේඛාව S වෘත්තයේ කේන්ද්‍රය හරහා යයි. එ නිසා මූල ලක්ෂ්‍යයෙහි අභිලම්බය ලෙස ගත හැකිය. (10)

$$\frac{y}{x} = \frac{3/2}{11/2} \Rightarrow 3x - 11y = 0$$ (5) (5)

$(-11, -3)$ යන බැවින්. $-3 \times 11 + 11 \times 3 = 0$ (5) $(-11, -3)$ ඒ මත පිහිටයි (5)

අවශ්‍ය වෘත්තය

$(x+11)^2+(y+3)^2=\left(\sqrt{11^2+3^2}\right)^2$ (10)

$x^2+y^2+22x+6y=0$ (5)

$S\equiv x^2+y^2+3x-11y=0$

පොදු ජ්‍යාය

$19x+17y=0$ (10)

55

පථය සෙවීම සඳහා වෙනත් ක්‍රමයක්

ඉල්ලන වෘත්තය $x^2+y^2+2gx+2fy+c=0$ ලෙස ගනිමු.

මූල ලක්ෂ්‍යය හරහා යන නිසා $c=0$

ප්‍රලම්බව $2gg'+2ff'=c-c'$

$2\times -\frac{3}{2}\times -g+2\times\frac{11}{2}\times -f=0$

$3g-11f=0$

$-g\to x \quad -f\to y$

$3x-11y=0$

22 A/L අපි [papers g

$(0,0)$, $\left(\frac{-3}{2},\frac{11}{2}\right)$, $(-11,-3)$ (5) (5)

අදාළ ත්‍රිකෝණයේ වර්ගඵලය $=\frac{1}{2}\cdot\sqrt{\frac{9}{4}+\frac{121}{4}}\times\sqrt{121+9}$ (5)

$=\frac{1}{4}\times 130$

$=32.5$ වර්ග ඒකක (5)

20

150

---

(17) (a) $7\cos^2\theta-2\sqrt{3}\sin\theta\cos\theta+9\sin^2\theta$

$=7-\sqrt{3}\sin 2\theta+1-\cos 2\theta$ (5) (5) (5) මුල් කොටස 3 ට 5 ලකුණු

$=8-2\left(\frac{1}{2}\cos 2\theta+\frac{\sqrt{3}}{2}\sin 2\theta\right)$ (5)

$=8-2\left(\cos\frac{\pi}{3}\cos 2\theta+\sin\frac{\pi}{3}\sin 2\theta\right)$

$=8-2\cos\left(2\theta-\frac{\pi}{3}\right)$ (5)

$a=8 \quad b=-2 \quad \alpha=\frac{\pi}{3}$ (5) 2ක් හෝ 3 ට ලකුණු.

30

$f(x)=7\cos^2 x-2\sqrt{3}\sin x\cos x+9\sin^2 x$

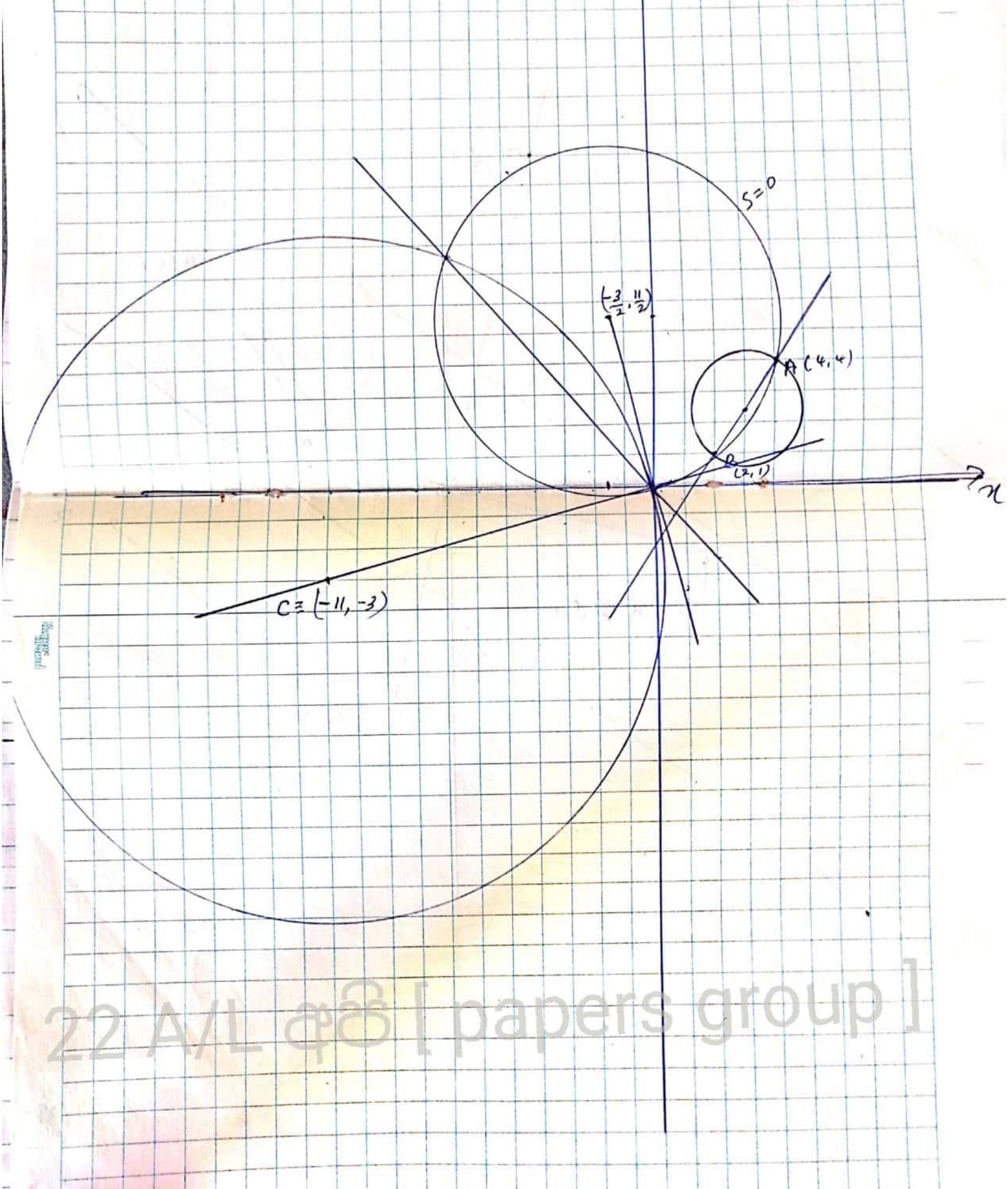
$8-2\cos\left(2x-\frac{\pi}{3}\right)=7$ (5)

$\cos\left(2x-\frac{\pi}{3}\right)=\frac{1}{2}$ (5)

$\cos\left(2x-\frac{\pi}{3}\right)=\cos\frac{\pi}{3}$ (5)

$2x-\frac{\pi}{3}=2n\pi\pm\frac{\pi}{3}$ (5)

16 ට නිවැරදි දළ රූපය.
(හැබැයි පරිමාණ අනුපාතයක නැත)



22 A/L අපි [papers group]

$x = n\pi \pm \frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{6}$

$+$ සඳහා — $x = n\pi + \frac{\pi}{3}$ (5)

$n=0 \quad x = \frac{\pi}{3}$

$n=-1 \quad x = -\frac{2\pi}{3}$ (5)

$-$ සඳහා — $x = n\pi$ (5)

$n=0 \quad x=0$

$n=1 \quad x=\pi$

$n=-1 \quad x=-\pi$ (5)

විසඳුම් $-\pi, -\frac{2\pi}{3}, 0, \frac{\pi}{3}, \pi$ (40)

$y = f(x) = 8 - 2\cos(2x - \frac{\pi}{3})$

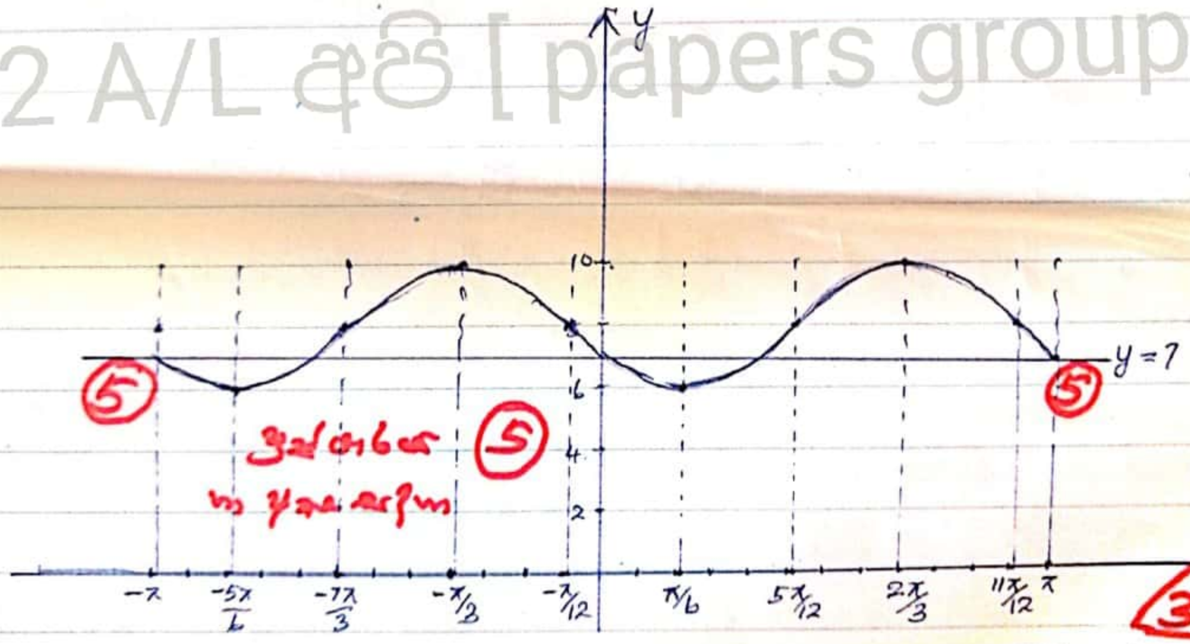
$-1 \leq \cos(2x - \frac{\pi}{3}) \leq 1$ (5)

$6 \leq 8 - 2\cos(2x - \frac{\pi}{3}) \leq 10$ (5)

$2x - \frac{\pi}{3} = 0$ දී $y = 6$ $(\frac{\pi}{6}, 6)$ (5)

$2x - \frac{\pi}{3} = \frac{\pi}{2}$ දී $y = 8$ $(\frac{5\pi}{12}, 8)$ (5)

22 A/L අපි [papers group]



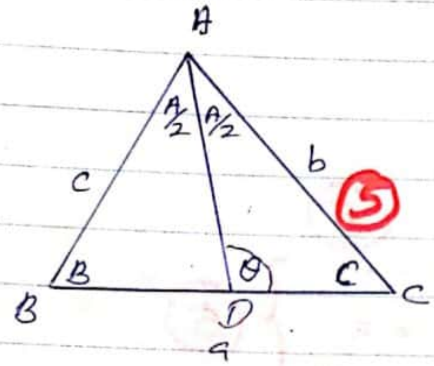
(5) (5) (5) (35)

$y = f(x) = 7$ වන්නේ $y = 7$ රේඛාව වක්‍රය හා ඡේදනය වීමෙනි. $-\pi \leq x \leq \pi$ ප්‍රාන්තරය තුළ ලක්ෂ්‍ය 5ක් පවතී. එනම් විසඳුම් 5 කි. විසඳුම් ගණන පහක් වේ. (10) (10)

(b) සාමාන්‍ය අංකනයෙන් ABC Δ ය සඳහා

$\frac{\sin A}{a} = \frac{\sin B}{b} = \frac{\sin C}{c} = \lambda$ (5)

(17)



ABD Δ ශී $\frac{BD}{\sin A/2} = \frac{AD}{\sin B}$ —(1) (5)

ACD Δ ශී $\frac{DC}{\sin A/2} = \frac{AD}{\sin C}$ —(2) (5)

(5)

$\frac{(1)}{(2)}$ $\frac{BD}{DC} = \frac{\sin C}{\sin B} = \frac{2c}{2b}$ (5)

$BD : DC = c : b$

$\frac{\sin\theta}{b} = \frac{\sin A/2}{\frac{b \cdot a}{b+c}}$ (5) (5)

$\sin\theta = \left(\frac{b+c}{a}\right)\sin A/2$

35

150

22 A/L අපි [papers group]

දකුණු පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව

අවසාන වාර පරීක්ෂණය - අ.පො.ස.(උ.පෙළ) 2022

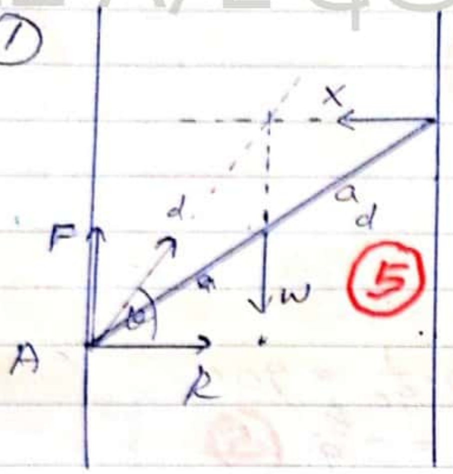
සංයුක්ත ගණිතය - II

ලකුණු දීමේ පටිපාටිය

A - කොටස

22 A/L අපි [papers group]

①



සමතුලිතතාව සඳහා

$\theta \leq \lambda$ (5)

$\tan\theta \leq \tan\lambda$ (5)

$\frac{\sqrt{2a^2-2d^2}}{d} \leq \mu$ (5)

$\mu \geq \frac{2\sqrt{a^2-d^2}}{d}$ (5)

25

වෙනත් ක්‍රමයක්. $\uparrow F = w$ (5)

$B \circlearrowleft \; R\sqrt{4a^2-4d^2} + wd - F.2d = 0$ (5)

$R = \frac{wd}{2\sqrt{a^2-d^2}}$

සමතුලිත වීම සඳහා $F \leq \mu R$ (5)

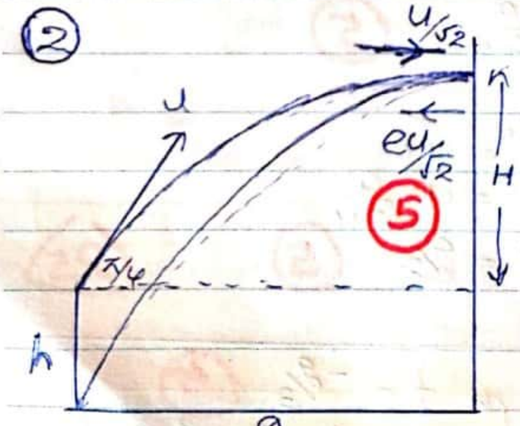
$w \leq \mu \frac{wd}{2\sqrt{a^2-d^2}}$

$\mu \geq \frac{2\sqrt{a^2-d^2}}{d}$ (5)

25

---

②



සිරස් චලිතය $\uparrow v^2 = u^2 + 2as$

$0 = \frac{u^2}{2} - 2gH$

$H = \frac{u^2}{4g}$ (5)

තිරස් චලිතය $\leftarrow s = ut + \frac{1}{2}at^2$

$a = \frac{eu}{\sqrt{2}}t \Rightarrow t = \frac{\sqrt{2}a}{eu}$ (5)

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

$H + h = 0 + \frac{1}{2}g \cdot \frac{2a^2}{e^2u^2}$ (5)

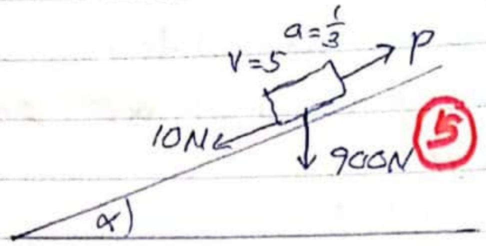
$\Rightarrow \frac{u^2}{4g} + h = \frac{ga^2}{e^2u^2}$

$\frac{u^2+4gh}{4g} = \frac{ga^2}{e^2u^2}$

$e = \frac{2ga}{u\sqrt{u^2+4gh}}$ (5) $0<e<1$

25

(3)



(5)

$H = PV$

$250 = P \times 5$

$P = 50\,N$ (5)

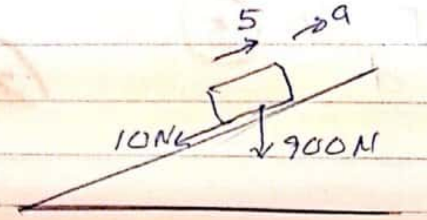
$\nearrow F = ma$

$50 - 10 - 900\sin\alpha = 90 \times \frac{1}{3}$ (5)

$40 - 30 = 900\sin\alpha$

$\sin\alpha = \frac{1}{90}$

$\alpha = \sin^{-1}\frac{1}{90}$



$\nearrow F = ma$

$-10 - 900 \times \frac{1}{90} = 90a$

$a = -\frac{2}{9}$ (5)

$v = u + at$

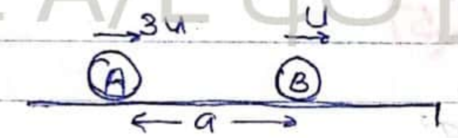
$0 = 5 - \frac{2}{9} \cdot t$

$t = \frac{45}{2}\,s$ (5)

25

22 A/L අපි [papers group]

(4)



$V_{AB} = V_{AE} + V_{EB}$ (5)

$= \overrightarrow{3u} + \overleftarrow{u}$

$= \overrightarrow{2u}$ (5)

ගැටීම සඳහා ගතවන කාලය t නම්

$S = ut$ (5)

$a = 2ut$

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

B ගව සෙවෙරුතර දුර S' නම්

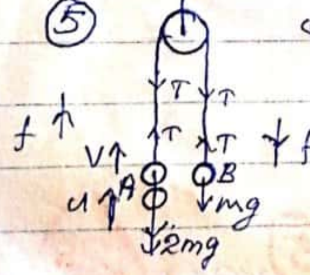
$S' = ut$

$S' = u \cdot \frac{a}{2u}$

$S' = a/2$ (5)

25

(5)



ගැටීම සඳහා රේ.ග.සං.නියමය

$2mV = mu$

$V = u/2$ (5)

$A \text{ ට } \uparrow F = ma$

$T - 2mg = 2mf$ (5)

$B \text{ ට } \downarrow$

$mg - T = mf$ (5)

$f = -g/3$ (5)

$2m \text{ ට } \uparrow v^2 = u^2 + 2aS$

$0 = u^2/4 - 2 \cdot \frac{g}{3} \cdot S$ (5)

$S = \frac{3u^2}{8g}$

25

(6) $\underline{a}\cdot\underline{b} = |\underline{a}||\underline{b}|\cos\frac{2\pi}{3}$
$= 2\times 3\times -\frac{1}{2}$ (5)
$\underline{a}\cdot\underline{b} = -3$

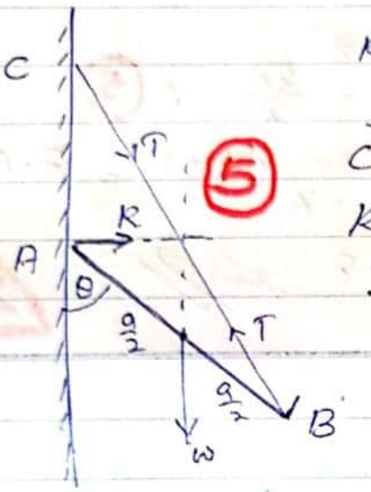
$|\underline{a}+2\underline{b}|^2 = (\underline{a}+2\underline{b})\cdot(\underline{a}+2\underline{b})$ (5)
$= |\underline{a}|^2 + 4\underline{a}\cdot\underline{b} + 4|\underline{b}|^2$ (5)
$= 4 - 12 + 36$
$|\underline{a}+2\underline{b}| = 2\sqrt{7}$ (5)
$|\underline{a}-2\underline{b}|^2 = 4 + 12 + 36$
$|\underline{a}-2\underline{b}| = 2\sqrt{13}$ (5)

25

22 A/L අපි [papers group]

---

(7)

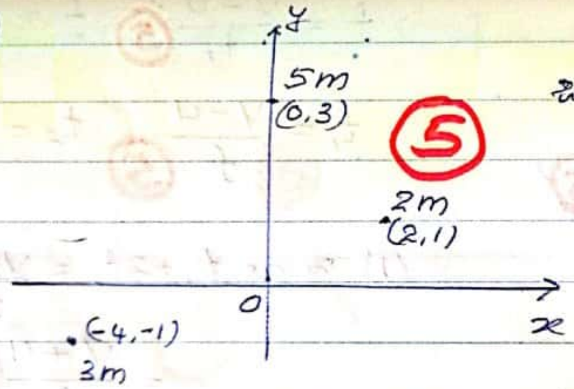


$R = \frac{W}{2}\tan\theta$

C] ඝූර්ණ ගැනීම.
$R\left(\sqrt{l^2 - a^2\sin^2\theta} - a\cos\theta\right) = W\cdot\frac{a}{2}\sin\theta$ (5)
$\frac{W}{2}\tan\theta\left(\sqrt{l^2 - a^2\sin^2\theta} - a\cos\theta\right) = \frac{W}{2}a\sin\theta$ (5)
$\sqrt{l^2 - a^2\sin^2\theta} = 2a\cos\theta$ (5)
$l^2 - a^2(1-\cos^2\theta) = 4a^2\cos^2\theta$
$\cos^2\theta = \frac{l^2 - a^2}{3a^2}$ (5) 25

---

(8)



ස්කන්ධ කේන්ද්‍රයේ ඛණ්ඩාංක $G(\bar{x},\bar{y})$ නම්.
y- අක්ෂය වටා ඝූර්ණ ගැනීමෙන්
$10m\,\bar{x} = 2m\cdot 2 + 5m\cdot 0 + 3m\cdot{-4}$ (5)
$\bar{x} = -4/5$ (5)
x- අක්ෂය වටා ඝූර්ණ ගැනීමෙන්.
$10m\,\bar{y} = 2m\cdot 1 + 5m\cdot 3 + 3m\times{-1}$ (5)
$\bar{y} = 7/5$ (5)
$G \equiv \left(-4/5, 7/5\right)$

25

---

(9) A හා B සිදු නොවීම $= A'\cup B'$ (5)
A හා B සිදු නොවීමේ සම්භාවිතාව $= P(A'\cup B')$
$= P(A') + P(B') - P(A'\cap B')$ (5)
$= 1 - P(A) + 1 - P(B) - P(A\cup B)'$ (5)
$= 2 - P(A) - P(B) - (1 - P(A\cup B))$ (5)
$= 1 - \frac{3}{5} - \frac{1}{5} + \frac{7}{10}$
$= 9/10$ (5)

25

(10) _ _ _ _ _

6 — මධ්‍යස්ථය 6 (5)

✓ 8 8 — මාතය 8 (5)

3 ✓ ✓ ✓ — පරාසය 5 (5)

3 y 6 8 8

$$\frac{3+y+6+8+8}{5}$$

y = 4 හෝ 5 විය යුතුයි. y = 5 නම්

y = 4 නම් $\bar{x} = \frac{29}{5} = 5.8$ $\qquad \bar{x} = \frac{30}{5} = 6$ (5)

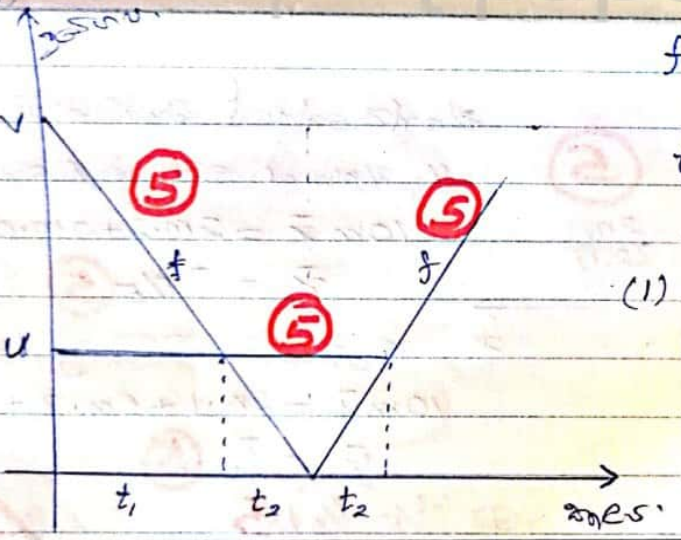
$$\frac{9+1+0+4+4}{5} = 3.6 \quad (5)$$

නිඛිල 5 ; 3, 5, 6, 8, 8 වේ. // **25**

B කොටස

22 A/L අපි [papers group]

(11) (a)



$f = \frac{V-U}{t_1}$ $\qquad f = \frac{U}{t_2}$

$t_1 = \frac{V-U}{f}$ (5) $\qquad t_2 = \frac{U}{f}$ (5)

(i) කාලය $t_1 + 2t_2 = \frac{V-U}{f} + \frac{2U}{f}$

$$= \frac{V+U}{f} \quad (5) \;//$$

30

(ii) $\frac{1}{2} t_1 (V-U) = \frac{1}{2} \frac{(V-U)}{f}(V-U)$ (10)

$$= \frac{(V-U)^2}{2f} \;// \quad (5)$$

15

(iii) වාහනය ගමන් කළ දුර = බයිසිකලය ගමන් කළ දුර (10)

$$\frac{1}{2}\frac{(V-U)}{f}(V-U) = \frac{1}{2} \cdot \frac{2U \cdot U}{f}$$

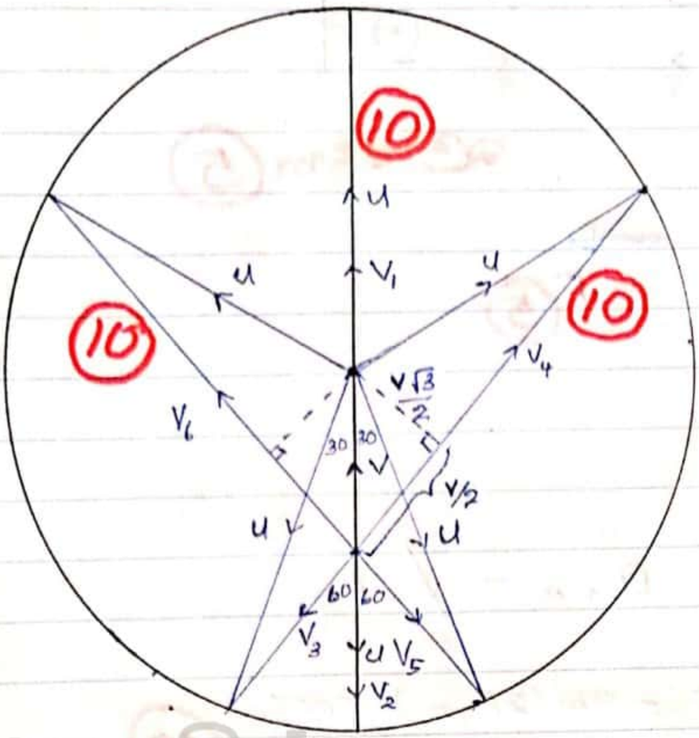
$$V - U = \sqrt{2}\,U$$

$$V = (\sqrt{2}+1)\,U \;// \quad (5)$$

15

60

(b)



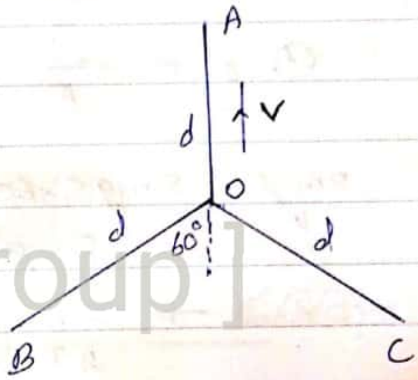
ගුවන්යානය - P
සුළඟ - W
පොළොව - E

$V_{PW} = u$

$V_{WE} = \uparrow V \quad (V<u)$

$V_{PE} = V_{PW} + V_{WE}$

① $V_{PE} = u + \uparrow V$



2 A/L අපි [papers group]

① ට අනුව.

OA හා AO ගමනේදී.

$\uparrow V_1 = u + \uparrow V$

$\downarrow V_2 = u + \uparrow V$ (5)

OB හා BO ගමනේදී.

$V_3 \angle 60 = u + \uparrow V$

$V_4 \angle 60 = u + \uparrow V$ (5)

OC හා CO ගමනේදී

$60 \; V_5 = u + \uparrow V$

$60 \; V_6 = u + \uparrow V$ (5)

(45)

$V_1 = u + V$ (5)

$V_2 = u - V$

$V_3 = V_5 = \sqrt{u^2 - \frac{3V^2}{4}} - \frac{V}{2} = \frac{\sqrt{4u^2 - 3V^2} - V}{2}$ (5) (5)

$V_4 = V_6 = \sqrt{u^2 - \frac{3V^2}{4}} + \frac{V}{2} = \frac{\sqrt{4u^2 - 3V^2} + V}{2}$ (5) (5)

මුළු කාලය $= \frac{d}{u+V} + \frac{d}{u-V} + \frac{4d}{\sqrt{4u^2 - 3V^2} - V} + \frac{4d}{\sqrt{4u^2 - 3V^2} + V}$ (5) (5) (5)

$\frac{2du}{u^2 - V^2} + \frac{4d \times 2\sqrt{4u^2 - 3V^2}}{4u^2 - 3V^2 - V^2}$ (5)

$= \frac{2d\left[u + \sqrt{4u^2 - 3V^2}\right]}{u^2 - V^2}$

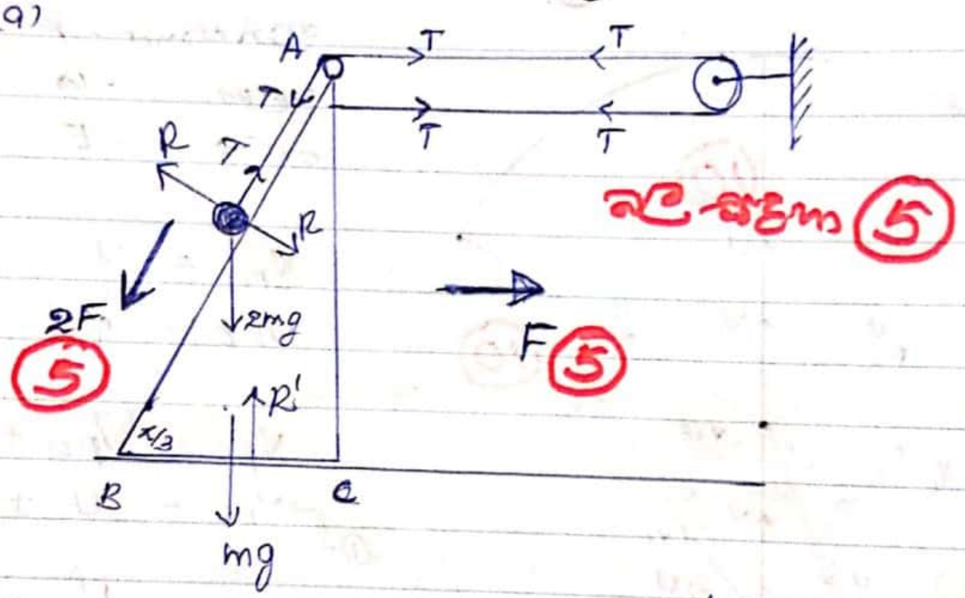
(45)

90

150

(6)

(12) (a)



$a_{m,E} = \overrightarrow{F}$ $\qquad$ $a_{2m,m} = \swarrow 2F$

2m ↙ $2mg\sin 60 - T = 2m(2F - F\cos 60)$ (10)

$\sqrt{3}mg - T = 3mF$ —— ①

පද්ධතිය → $2T = mF + 2m(F - 2F\cos 60)$ (10)

$2T = mF$ —— ②

① හා ② න් $\sqrt{3}mg - \frac{mF}{2} = 3mF$

$2\sqrt{3}g = 7F$

$F = \frac{2\sqrt{3}g}{7}$ (5) $\qquad 2F = \frac{4\sqrt{3}g}{7}$ (5)

$T = \frac{m}{2} \cdot \frac{2\sqrt{3}g}{7} = \frac{\sqrt{3}mg}{7}$ (5) $\qquad$ 50

P සඳහා ↙

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

$l = 0 + \frac{1}{2} \cdot \frac{4\sqrt{3}g}{7} \cdot t^2$ (5)

$\frac{7l}{2\sqrt{3}g} = t^2$ (5)

m ට →

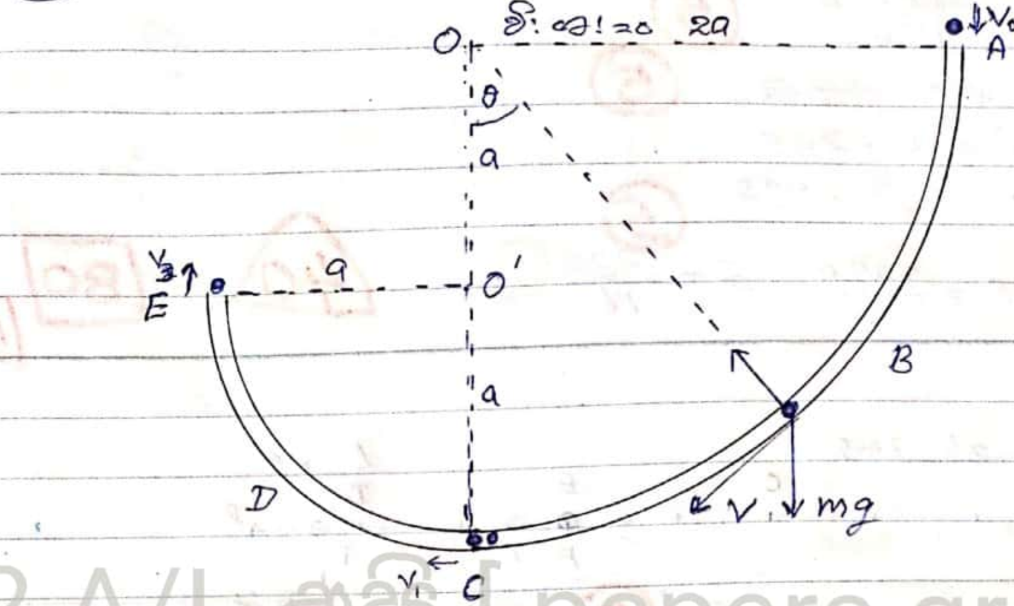
$V = u + at$

$V = 0 + \frac{2\sqrt{3}g}{7}\sqrt{\frac{7l}{2\sqrt{3}g}}$ (5) $= \sqrt{\frac{2\sqrt{3}gl}{7}}$ (5) $\qquad$ 20

70

22 A/L අපි [papers gr

12 (b)



22 A/L අපි [papers group]

ආරම්භයේදී ↓ $V^2 = u^2 + 2as$ (5)

$V_0^2 = 0 + 2g \cdot 2a$

$V_0 = 2\sqrt{ga}$ (5) (10)

ශ. සං. නි. යෙදීමෙන්

$\frac{1}{2} mv^2 - mg\, 2a\cos\theta = \frac{1}{2} m \cdot 4ga$ (10)

$v^2 = 4ga(1 + \cos\theta)$ //

↖ $F = ma$

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

$R = \frac{m}{2a} \cdot 4ga(1+\cos\theta) + mg\cos\theta$

$R = mg(2 + 3\cos\theta)$ // (5)

අංශුව C හි ගැටෙන විට $\theta = 0$ වේ.

$v = \sqrt{8ga}$ // (5) (30)

$\sqrt{8ga}$ (before) ; v_1, v_2 (after)

ගම්. සං. නි. යෙදීමෙන්

$mv_1 + mv_2 = m\sqrt{8ga}$ — (1) (5)

නිව්. ප. නි. යෙදීමෙන්

$v_1 - v_2 = \frac{3}{4}\sqrt{8ga}$ — (2) (5)

(1) + (2) න්

$v_1 = \frac{7}{8}\sqrt{8ga}$ // (5)

C → E ට ශ. සං. නි:

$\frac{1}{2} mv_3^2 - mga = \frac{1}{2} m \cdot \frac{49}{64} \cdot 8ga - mg \cdot 2a$ (10)

$V_2 = \sqrt{\frac{33ga}{8}}$ (5)

ඉහළට E ගෙන සලකමු (5)

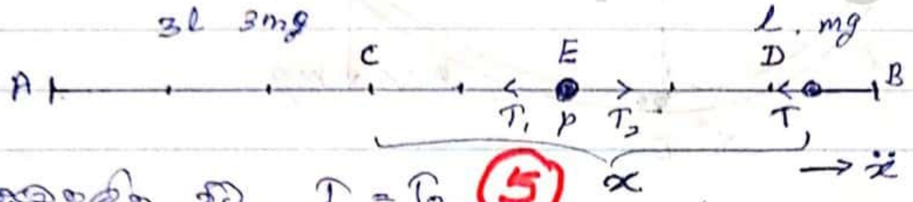
↑ $v^2 = u^2 + 2gs$

$0 = \frac{33ga}{8} - 2gS$ (5)

$S = \frac{33a}{16}$ 40 80 150

22 A/L අපි [papers group]

(13) (අ)



සමතුලිත විට $T_1 = T_2$ (5)

$\frac{3mg(AE-3l)}{3l} = \frac{mg(8l-AE-l)}{l}$ (5) (5)

$AE = 5l$ // 15

→ $F = ma$ — චලිතය $4l \le x \le 5l$ (5)

$-T = m\ddot{x}$ (5) — දෝලන කේන්ද්‍රය

$-\frac{3mgx}{3l} = m\ddot{x}$ — $\ddot{x} = 0$ විට $x = 0$ වේ.

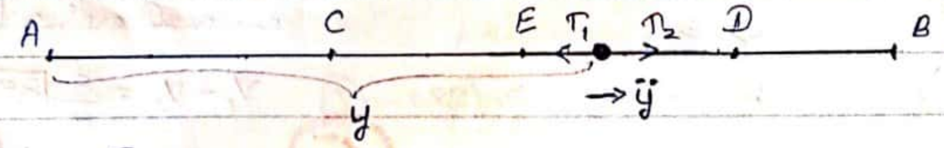
$\ddot{x} + \frac{g}{l}x = 0$ (10) — දෝලන කේන්ද්‍රය C (5)

විස්තාරය $5l$ (10) 35

$\dot{x}^2 = \omega^2(a^2 - x^2)$ — D වලදී තන්තු දෙකම ඇදෙන

$\dot{x}^2 = \frac{g}{l}(25l^2 - 16l^2)$ (10) — බැවින් නව ස. අ. ච. ආරම්භවේ.

$\dot{x} = 3\sqrt{gl}$ (5) — දෝලන කේන්ද්‍රය C සිට E ට මාරුවේ 25



→ $F = ma$

$T_2 - T_1 = m\ddot{y}$ (5)

$\frac{mg(7l-y)}{l} - \frac{3mg(y-3l)}{3l} = m\ddot{y}$ (5) (5)

$\frac{g}{l}(10l - 2y) = m\ddot{y}$ (5)

$\ddot{y} = -\frac{2g}{l}(y - 5l)$ → මෙය $\ddot{Y} = -\omega^2 Y$ ආකාරයේ. එබැවින් ස. අ. ච. වේ. (5) 25

(9)

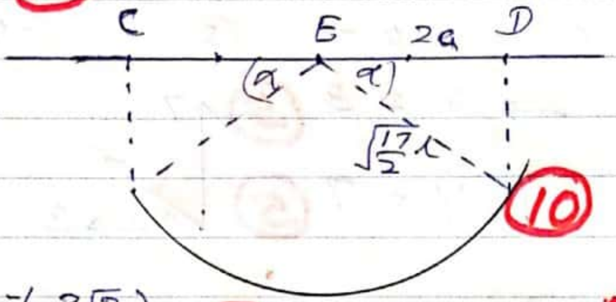
C සිට මෙම චලිතය ආරම්භ වේ (5)

විස්තාරය a සහ D හිදී

$\dot{y}^2 = \omega^2(a^2 - y^2)$

$9gl = \frac{2g}{l}(a^2 - 4l^2)$ (10)

$a = \sqrt{\frac{17}{2}}\, l$ (5)



(10)

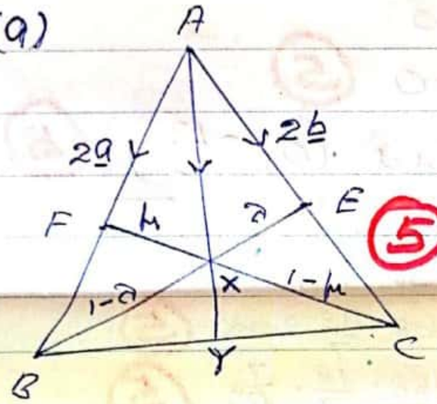
කාලය $= \frac{\pi - 2\alpha}{\omega}$ (10)

$= \sqrt{\frac{l}{2g}}\left(\pi - 2\cos^{-1}\frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{17}}\right)$ // (10)

150 — 50

---

(14)(a)



(5)

$\overrightarrow{BE} = \overrightarrow{BA} + \overrightarrow{AE}$

$\overrightarrow{BE} = \underline{b} - 2\underline{a}$ (5)

$\overrightarrow{CF} = \overrightarrow{CA} + \overrightarrow{AF}$

$\overrightarrow{CF} = \underline{a} - 2\underline{b}$ (5)

15

$\frac{EX}{EB} = \lambda$ $\qquad$ $\frac{FX}{FC} = \mu$

AFX Δ යෙන්

$\overrightarrow{AX} = \overrightarrow{AF} + \overrightarrow{FX}$ (5)

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

AEX Δ යෙන්.

$\overrightarrow{AX} = \overrightarrow{AE} + \overrightarrow{EX}$ (5)

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

$\underline{a} \neq 0$ $\underline{b} \neq 0$ $\underline{a} \nparallel \underline{b}$ නිසා.

(($\underline{a}$)) $1 - \mu = 2\lambda$ (5)

(($\underline{b}$)) $1 - \lambda = 2\mu$ (5)

$1 - \lambda = 2(1 - 2\lambda)$

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

40

$BX : XE = 1 - \lambda : \lambda = 2 : 1$ (5)

X යනු Δ යේ මධ්‍යස්ථ ඡේදන ලක්ෂ්‍යයයි. (5)

$AX : XY = 2 : 1$ වේ.// (5)

15 — 70

22 A/L අපි [papers group]

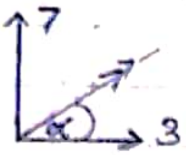
(10)

(14) (b) බලයේ හා බලයේ නියෝජන නිරූපණ සඳහා (5)
සීමාව ලෙසයෙන් බව, ත්‍රිකෝණ නිරූපණ සඳහා. (5)

ලක්ෂ්‍ය	(2,3)	(4,1)	(5,-2)	(3,-4)
බල	(4,-3)	(2,3)	(-4,2)	(1,5)

$\rightarrow X = 3$ (5)

$\uparrow Y = 7$ (5)



$R = \sqrt{58}$

$\alpha = \tan^{-1}\frac{7}{3}$ (5)

$\overset{\curvearrowleft}{G} = (-6-12) + (12-2) + (10-8) + (15+4)$ (5)

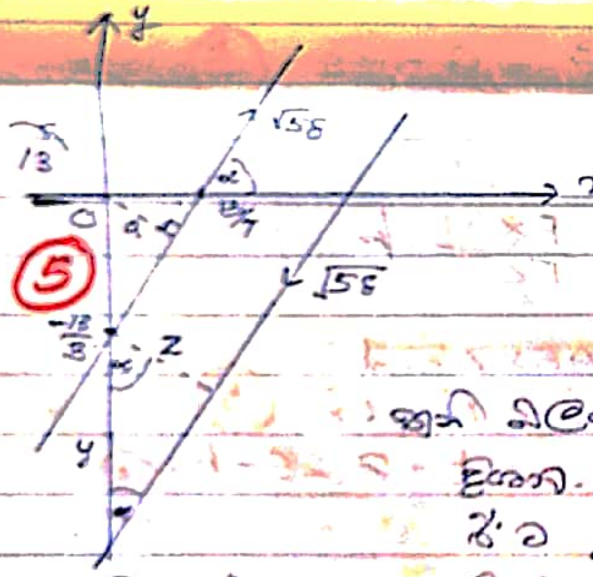
$G = 13$ (5)

ක්‍රියා රේඛාව $G - Yx + Xy = 0$

$13 - 7x + 3y = 0$

$7x - 3y - 13 = 0$ (5)

y - අක්ෂය ඡේදනය වන ලක්ෂ්‍යය $(0, -\frac{13}{3})$ (5) (35)



$G = \sqrt{58}\, a$

$= \sqrt{58} \cdot \frac{13}{7} \sin\alpha$ (5)

$= \sqrt{58} \cdot \frac{13}{7} \cdot \frac{7}{\sqrt{58}}$ (5)

$G = 13$ //

සම්ප්‍රයුක්ත බලය $= \sqrt{58}$ (5)

දිශාව. සම්ප්‍රයුක්තයට සමාන්තර
ඊට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාව. (5)

ක්‍රියා රේඛාවේ සමීකරණය.

$\overset{\curvearrowleft}{13}$ $\quad 13 = \sqrt{58} \cdot z$

$\frac{13}{\sqrt{58}} = z$ (5)

$y = z \sec\alpha$

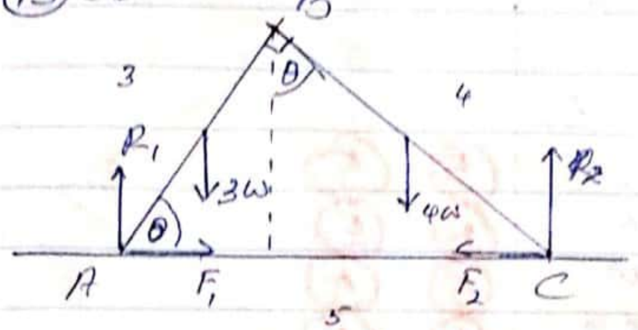
$= \frac{13}{\sqrt{58}} \cdot \frac{\sqrt{58}}{3} = \frac{13}{3}$ (5)

ක්‍රියා රේඛාවේ සමීකරණය $7x - 3y - 26 = 0$ (5) (40)

150

(11)

(15) (a)



(5)

$\rightarrow \quad F_1 = F_2$ (5) $\quad \uparrow \quad R_1 + R_2 = 7w$ (5)

පද්ධතියට

$A \circlearrowleft \quad R_2 \cdot 5 - 3w \cdot \frac{3}{2}\cos\theta - 4w(3\cos\theta + 2\sin\theta) = 0$ (10)

$5R_2 - \frac{9}{2}w \cdot \frac{3}{5} - 4w(3 \cdot \frac{3}{5} + 2 \cdot \frac{4}{5}) = 0$ (5)

$R_2 = \frac{163}{50}w$ (5)

$R_1 = \frac{187}{50}w$ (5)

BC ට $\quad B \circlearrowleft$

$R_2\, 4\sin\theta - F_2 \cdot 4\cos\theta - 4w\, 2\sin\theta = 0$ (10)

$\frac{163}{50}w \cdot 4 \cdot \frac{4}{5} - F_2 \cdot 4 \cdot \frac{3}{5} - 4w \cdot 2 \cdot \frac{4}{5} = 0$

$F_2 = \frac{252w}{150} = \frac{42w}{25}$ (5)

$F_1 = \frac{42w}{25}$ (5)

60

A හි සමතුලිත සඳහා.

$\frac{F_1}{R_1} \leq \mu \Rightarrow \frac{42w}{25} \cdot \frac{50}{187w} \leq \mu$ (5)

$\mu_{අවම} = \frac{84}{187}$ (5)

C හි

$\frac{F_2}{R_2} \leq \mu$

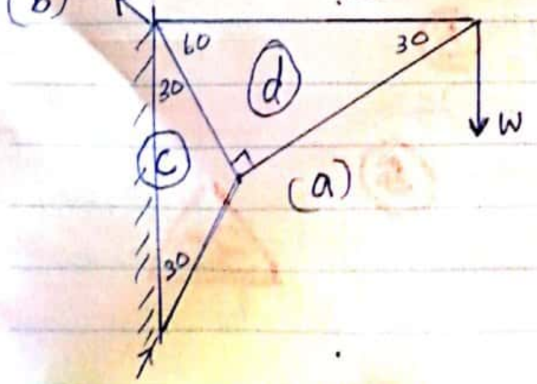
$\frac{42w}{25} \cdot \frac{50}{163w} \leq \mu$

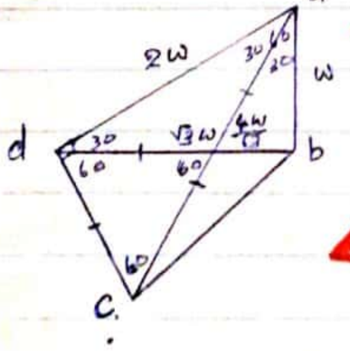
$\mu_{අවම} = \frac{84}{163}$ (5)

15

22 A/L අපි [papers group]

(b)





එක් සංයුක්ත 10 ලකුණු

30

(12)

දණ්ඩ.	ප්‍රත්‍යාබලය	
	ආතති.	තෙරපුම
AB	$\frac{2}{\sqrt{3}}w$	
BC	—	$2w$
CD	—	$\frac{4}{\sqrt{3}}w$
CA	—	$\frac{2}{\sqrt{3}}w$

(5) (5)
(5) (5)
(5) (5)
(5) (5)

D හි ප්‍රතික්‍රියාව. $\frac{4}{\sqrt{3}}w$ //

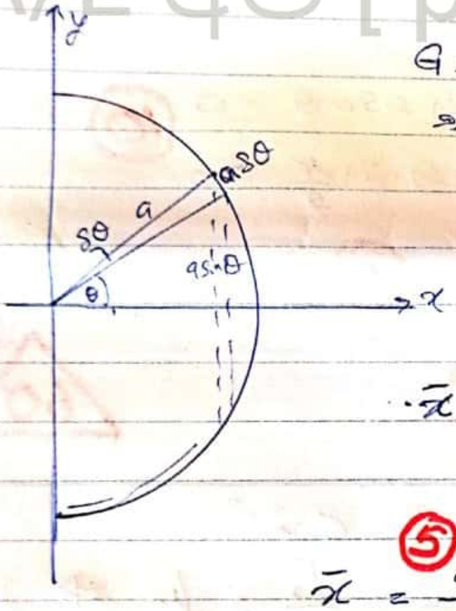
A හි ප්‍රතික්‍රියාව $(bc)^2 = w^2 + \frac{16w^2}{3} - 2w \cdot \frac{4w}{\sqrt{3}} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$

A හි ප්‍රතික්‍රියාව. $= \sqrt{\frac{7}{3}}w$ // (5)

45 | 150

22 A/L අපි [papers group]

(16)



$G \equiv (\bar{x}, \bar{y})$ ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය ලෙස

සමමිතිය නිසා $\bar{y} = 0$ (5)

$dm = 2\pi a \sin\theta \cdot \rho a d\theta$

$x = a\cos\theta$ (5)

$\bar{x} = \frac{\int x\,dm}{\int dm}$

$\bar{x} = \frac{\int_0^{\pi/2} a\cos\theta\, 2\pi a \sin\theta \rho a d\theta}{\int_0^{\pi/2} 2\pi a \sin\theta \rho a d\theta}$ (5)

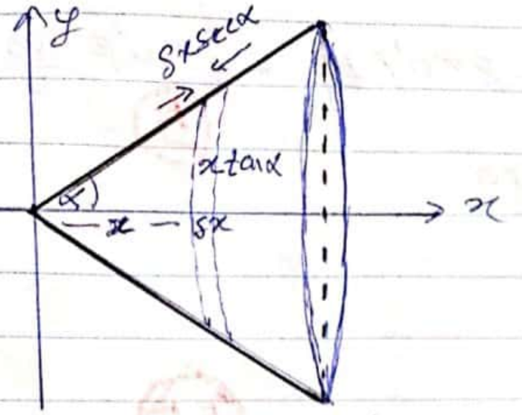
$= \frac{a}{2} \frac{\int_0^{\pi/2} \sin 2\theta\, d\theta}{\int_0^{\pi/2} \sin\theta\, d\theta}$

$= \frac{a}{2} \frac{\left[-\cos 2\theta/2\right]_0^{\pi/2}}{\left[-\cos\theta\right]_0^{\pi/2}}$ (5) (5)

$= \frac{a}{2} \frac{(\cos\pi - \cos 0)/2}{\cos\pi/2 - \cos 0}$ (5)

$= \frac{a}{2}$ //

30



$G \equiv (\bar{x}, \bar{y})$

ඒකක වර්ගඵලයක ස්කන්ධය ρ

සමමිතිය නිසා. $\bar{y} = 0$

අර්ධ ශීර්ෂ කෝණය α (5)

$dm = 2\pi x \tan\alpha \sec\alpha \rho\, dx$

$x = x$ (5)

$$\bar{x} = \frac{\int_0^h x\, 2\pi x \tan\alpha \sec\alpha \rho\, dx}{\int_0^h 2\pi x \tan\alpha \sec\alpha \rho\, dx} \quad (5)$$

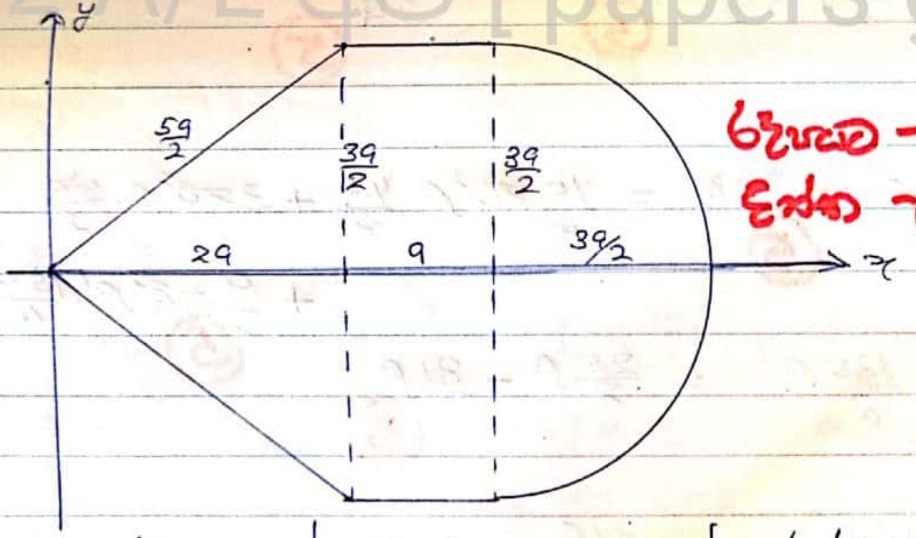
$$\bar{x} = \frac{\int_0^h x^2 dx}{\int_0^h x\, dx} = \frac{\left[x^3/3\right]_0^h}{\left[x^2/2\right]_0^h} \quad (5)\ (5)$$

$$= \frac{h^3}{3} \times \frac{2}{h^2} \quad (5)$$

$$= \frac{2h}{3}$$

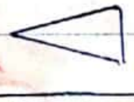
(30)

22 A/L අපි [papers group]



රූපය - (5)

දත්ත - (5)

වස්තුව	ස්කන්ධය	ස්කන්ධ කේන්ද්‍රයට දුර
	$\pi \cdot \frac{3a}{2} \cdot \frac{5a}{2} \rho$ $\frac{15}{4}\pi a^2 \rho$ (5)	$\frac{2}{3} \cdot 2a = \frac{4a}{3}$ (5)
	$2\pi \cdot \frac{3a}{2} \cdot a \cdot \rho$ $3\pi a^2 \rho$ (5)	$2a + \frac{a}{2} = \frac{5a}{2}$ (5)
	$2\pi \cdot \frac{9a^2}{4} \rho$ $\frac{9}{2}\pi a^2 \rho$ (5)	$3a + \frac{3a}{4} = \frac{15a}{4}$ (5)
	$\frac{45}{4}\pi a^2 \rho$ (5)	$\bar{x}$

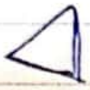
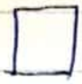
$$\frac{45}{4}\pi a^2\rho\,\bar{x} = \frac{15}{4}\pi a^2\rho\,\frac{4a}{3} + 3\pi a^2\rho\,\frac{5a}{2} + \frac{9}{2}\pi a^2\rho\cdot\frac{15a}{4} \quad (5)$$

$$\frac{45}{4}\bar{x} = 5a + \frac{15a}{2} + \frac{135a}{8}$$

$$\frac{45}{4}\bar{x} = \frac{235a}{8} \quad (5)$$

$$\bar{x} = \frac{47a}{18}$$

55

වස්තුව	ස්කන්ධය	ස්. කේ. දුර
	$\frac{15}{4}\pi a^2\rho$	$\frac{4a}{3}$
	$3\pi a^2\rho$	$\frac{5a}{2}$
	$\frac{9}{2}\pi a^2\rho'$ (5)	$\frac{15a}{4}$
	$\left(\frac{27}{4}\rho + \frac{9}{2}\rho'\right)\pi a^2$ (5)	$3a$ (5)

$$\left(\frac{27\rho}{4} + \frac{9\rho'}{2}\right)\pi a^2\, 3a = \frac{15}{4}\pi a^2\rho\,\frac{4a}{3} + 3\pi a^2\rho\cdot\frac{5a}{2} + \frac{9}{2}\pi a^2\rho'\cdot\frac{15a}{4} \quad (5)\ (5)$$

$$\frac{27\rho'}{2} - \frac{135\rho'}{8} = \frac{25}{2}\rho - \frac{81\rho}{4} \quad (5)$$

$$\frac{27\rho'}{8} = \frac{31\rho}{4}$$

$$\rho' = \frac{62}{27}\rho \quad (5)$$

35

එබැවින් ඝනත්වය $\frac{62}{27}$ ගුණයක් විය යුතුයි

150

22 A/L අපි [papers group]

(15)

(17) (a) $\{B_1, B_2, \ldots B_n\}$ යනු $i = 1, 2, 3, \ldots n$ සඳහා $P(B_i) > 0$ වන සේ වූ ~~කිසියම්~~ සාමූහිකව පරිපූර්ණයන් හා සංහතික Ω නියැදි අවකාශයට අනුරූප සිද්ධි අවකාශයේ විභාගයක් නම් ද A යනු එම සිද්ධි අවකාශයේ ~~[illegible]~~ ඕනෑම අවයවයක් නම් ද

$$P(A) = \sum_{i=1}^{n} P(A/B_i)\, P(B_i) \text{ වේ.}$$

(10)

$\{B_1, B_2, \ldots B_n\}$ යනු සාමූහිකව පරිපූර්ණයන් හා සංහතික Ω නියැදි අවකාශයට අනුරූප - සිද්ධි අවකාශයේ විභාගයක් ද A යනු එම සිද්ධි අවකාශයේ හෝ ඕනෑම අවයවයක් නම් ද.

$$P(B_i/A) = \frac{P(A/B_i)\, P(B_i)}{\sum_{i=1}^{n} P(A/B_i)\, P(B_i)} \text{ හෝ}$$

$$P(B_i/A) = \frac{P(A/B_i)\, P(B_i)}{P(A)} \text{ වේ.}$$

(10)

(20)

22 A/L ඇඩ් [papers group]

N - නිමල් නිෂ්පාදන සැපයීම. $P(N) = \frac{1}{2}$

K - කමල්, නිෂ්පාදන කිරීම. $P(K) = \frac{1}{3}$ (5)

S - සුනිල් නිෂ්පාදන සැපයීම. $P(S) = \frac{1}{6}$

A - දෝෂ සහිත නිෂ්පාදන ලැබීම.

$P(A/N) = \frac{5}{100}$, $P(A/K) = \frac{6}{100}$ $P(A/S) = \frac{8}{100}$ (5)

දෝෂ සහිත නිෂ්පාදන ලැබීමේ සම්භාවිතා P(A) නම්

මුළු සම්භාවිතා ප්‍රමේයය අනුව.

$$P(A) = P(A/N) \cdot P(N) + P(A/K)P(K) + P(A/S)P(S)$$ (10)

$$= \frac{5}{100} \times \frac{1}{2} + \frac{6}{100} \times \frac{1}{3} + \frac{8}{100} \times \frac{1}{6} = \frac{35}{600} = \frac{7}{120}$$

(5) (5)

(30)

(i) $P(N/A) = \dfrac{P(A/N)\cdot P(N)}{P(A)}$ (5) $= \dfrac{5}{100} \times \dfrac{1}{2} \times \dfrac{120}{7} = \dfrac{3}{7}$ // (5)

(ii) $P(K/A) = \dfrac{P(A/K)\cdot P(K)}{P(A)}$ (5) $= \dfrac{6}{100} \times \dfrac{1}{3} \times \dfrac{120}{7} = \dfrac{12}{35}$ // (5)

(iii) $P(S/A) = \dfrac{P(A/S)\, P(S)}{P(A)}$ (5) $= \dfrac{8}{100} \times \dfrac{1}{6} \times \dfrac{120}{7} = \dfrac{8}{35}$ (5) [30]

(b)

[illegible]	x_i මධ්‍ය අගය (5)	f_i සංඛ්‍යාතය	d අපගමනය (5)	fd (5)	x_i^2 (5)	$f_i x_i^2$ (5)
000-2000	1000	10	-4000	-40000	1×10^6	10×10^6
2000-4000	3000	15	-2000	-30000	9×10^6	135×10^6
4000-6000	5000	40	0	0	25×10^6	1000×10^6
6000-8000	7000	20	+2000	40000	49×10^6	980×10^6
8000-10000	9000	15	+4000	60000	81×10^6	1215×10^6
		100 (5)		30000 (5)		3340×10^6 (5)

(i) $\bar{x} = 5000 + \dfrac{30000}{100} = 5300$ (රු.) (5)

(ii) $Md = 4000 + 2000\left(\dfrac{\frac{100}{2} - 25}{40}\right)$ (5) $= 5250$ (5)

(iii) $S = \sqrt{\dfrac{3340\times10^6}{100} - 2809\times10^4}$ (5)

$= \sqrt{531} \times 10^2$

$= 23.1 \times 10^2$ (5)

$= 2310$ //

(iv) $\bar{x} = 5300$ ලෙස [illegible] හැකිය. (5)

[70]

[150]

22 A/L අපි [papers group]