

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

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) 12 ශ්‍රේණිය, දෙවන වාර පරීක්ෂණය, 2020 මාර්තු
General Certificate of Education (Adv. Level), Grade 12, Second Team Test, March 2020

සංයුක්ත ගණිතය
Combined Mathematics

10 S

පැය 03
03 hours
 අමතර කියවීම් කාලය
 මිනිත්තු 10

විභාග අංකය:.....

උපදෙස්:

- ❖ මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය කොටස් දෙකකින් සමන්විත වේ.
A කොටස (ප්‍රශ්න 1 - 10) සහ **B කොටස** (ප්‍රශ්න 11 - 17)
 - ❖ **A කොටස:**
සියලු ම ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න. ඒක වක් ප්‍රශ්නය සඳහා ඔබේ පිළිතුරු සපයා ඇති ඉඩෙහි ලියන්න. වැඩිපුර ඉඩ අවශ්‍ය වේ නම්, ඔබට අමතර ලියන කඩදාසි භාවිතා කළ හැකි ය.
 - ❖ **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 භාර දෙන්න.
 - ❖ ප්‍රශ්න පත්‍රයෙහි **B කොටස පමණක්** විභාග ශාලාවෙන් පිටතට ගෙන යාමට අවසර ඇත.
- ❖ මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රයේ g මගින් ගුරුත්වජ ත්වරණය දැක්වෙයි. ($g = 10\text{ms}^{-2}$)

පරීක්ෂකවරුන්ගේ ප්‍රයෝජනය සඳහා පමණි.

(10) සංයුක්ත ගණිතය I		
කොටස	ප්‍රශ්න අංකය	ලකුණු
A	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
	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	

සකේත අංක	
උත්තර පත්‍ර පරීක්ෂක	
පරීක්ෂා කළේ	1.
	2.
අධීක්ෂණය කළේ	

A නොටස

- (1) $f: x \rightarrow \sqrt{100 - x^2}$ ශ්‍රිතයේ වසම හා පරාසය සොයන්න. f ශ්‍රිතය ඒකට එක ශ්‍රිතයක් නොවන බව පෙන්වා f එකට එක ශ්‍රිතයක් වීමට f හි වසම සඳහා කළයුතු සීමා කිරීම දක්වන්න.

[illegible]

- (2) $\frac{1}{\log_4 2020} + \frac{1}{\log_5 2020} + \frac{1}{\log_{101} 2020}$ හි අගය සොයන්න.

[illegible]

- [illegible]

$$\tan(x+y+z) = \frac{\tan x + \tan y + \tan z - \tan x \tan y \tan z}{1 - \tan x \tan y - \tan y \tan z - \tan x \tan z}$$

බව පෙන්වන්න. ඒනයිත් $A + B + C = \pi$ හා θ

[illegible]

[illegible]

This image shows a full page of white paper designed for handwriting practice. It features 18 evenly spaced, horizontal dashed lines that run across the entire width of the page. The lines are thin and black, providing a guide for letter height and placement. There are no margins, text, or other markings on the page.

[illegible]

[illegible]

- (9) ABCD සෘජුකෝණාස්‍රයේ $AB = 2a$ හා $AD = a$ වේ. P, 2P විශාලත්ව සහිත බල $\overline{AB}, \overline{BC}$ පාද ඔස්සේ පිළිවෙලින් ක්‍රියාකරන අතර සූර්ණය $5aP$ වූ බල යුග්මයක් ADCB අතට ක්‍රියා කරයි. බල පද්ධතියේ සම්ප්‍රයුක්තයේ ක්‍රියා රේඛාව AB හා AD පාද පිළිවෙලින් H හා K හිදී හමුවේ නම් AH හා AK සොයන්න.

This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for handwriting practice. There are no margins, text, or other markings on the page.

- (9) අංශුවක් AB සරල රේඛාවක් ඔස්සේ ඒකාකාර ත්වරණයෙන් ගමන් කරයි. A හි දී හා B හි දී එහි ප්‍රවේග පිළිවෙලින් 6ms^{-1} හා 16ms^{-1} වේ. A හා B අතර චලිතයට අංශුවට ගතවූ කාලය තත්පර 20 කි.

- (i) A පසුකර 10 s කාලයකට පසු
(ii) AB හි මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යයේදී
අංශුවේ ප්‍රවේග සොයන්න.

[illegible]

B කොටස

ප්‍රශ්න පහකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

- (11) (a) $ax^2 + x + b = 0$ ($a \neq 0$) සමීකරණයේ මූල α හා β වේ. $\alpha + \beta$ හා $\alpha\beta$ හි අගයන් ලියා දක්වන්න.
ඒ නයින් $(\alpha + \beta)^2$ හා $\alpha\beta(\alpha + \beta)$ හි අගයන් ලබා නොගනිමින් මූලයන් $\alpha(\alpha + \beta)$ හා $\beta(\alpha + \beta)$ ලෙස ඇති වර්ගජ සමීකරණය අපෝහනය කරන්න.

- (b) $f(x) = x^3 + 8x^2 + 23x + 21$ හා $g(x) = x^2 + 7x + 16$ ලෙස ගනිමු.

ශේෂ ප්‍රමේය භාවිතයෙන් $f(x), (x+1)$ න් බෙදූ විට ශේෂයත්,

$g(x), x$ වලින් බෙදූ විට ලැබෙන ශේෂයත් සොයන්න.

$f(x) = (x+1)g(x) + 5$ බව සත්‍යාපනය කරන්න.

$f(x), x(x+1)$ න් බෙදූ විට ශේෂය සොයන්න.

- (12) (a) $f(x) = x^2 + 2x + 2$ හා $g(x) = 6x^2 + 8x + 11$ යැයි දී තිබේ. $f(x) + \lambda g(x), a(x+b)^2$ ආකාරයට වන පරිදි λ හි අගයන් සොයන්න. මෙහි a, b නිර්ණය කළ යුතු නියත වේ.

- (b) $x^2 + ax + bc = 0$ හා $x^2 + bx + ac = 0$ යැයි දී තිබේ. මෙහි a, b, c , අසමාන නිශ්ශුන්‍ය සංඛ්‍යා වේ.

මෙම සමීකරණවලට පොදු මූලයක් තිබේ නම් එම පොදු මූලය සොයන්න.

සමීකරණ දෙකේ ඉතිරි මූල සපුරාලන සමීකරණය $x^2 + cx + ab = 0$ බව පෙන්වන්න.

- (13) (a) $\frac{x+3}{x+2} \leq \frac{x}{1+x}$ තෘප්ත කරන x හි අගය කුලකය සොයන්න.

- (b) එකම සටහනක $y = f(x) = |x-3| + 1$ හා $y = g(x) = 2|x-4|$ ශ්‍රිතවල ප්‍රස්ථාර අඳින්න.

ඒ නයින් $|x-3| + 1 \geq 2|x-4|$ අසමානතාව තෘප්ත කරන x හි සියළුම තාත්වික අගයන් සොයන්න.

ඒ නයින් $|x| + 1 \geq 2|x-1|$ අසමානතාවේ විසඳුම් අපෝහනය කරන්න.

(14) (a) $\frac{\sin 3\theta}{1 + 2\cos 2\theta} = \sin \theta$ බව පෙන්වන්න.

ඒ නයින් $\sin \frac{\pi}{12} = \frac{\sqrt{3}-1}{2\sqrt{2}}$ බව අපෝහනය කරන්න.

(b) $\tan 3\theta + \tan 2\theta = 0$ සමීකරණයේ සාධාරණ විසඳුම් සොයන්න.

$\tan 3\theta = \frac{3\tan \theta - \tan^3 \theta}{1 - 3\tan^2 \theta}$ ප්‍රකාශනයත්, ඉහත ප්‍රතිඵලත් භාවිතයෙන් $x^2 - 10x + 5 = 0$ සමීකරණයේ මූල

$\tan^2 \frac{\pi}{5}, \tan^2 \frac{2\pi}{5}$ බව පෙන්වන්න.

(c) $2\tan^{-1} x + \cot^{-1} x = \frac{2\pi}{3}$ සමීකරණය විසඳන්න.

(d) ABC ඕනෑම ත්‍රිකෝණයක BC ආධාරකය මත D ලක්ෂ්‍යය $BD : DC = m : n$ වන පරිදි පිහිටයි.

$\hat{B}AD = \alpha, \hat{D}AC = \beta$ හා $\hat{C}DA = \theta$ නම් සුදුසු ත්‍රිකෝණ දෙකකට සයින් නීතිය යෙදීමෙන් $(m+n)\cot \theta = m\cot \alpha - n\cot \beta$ හා $(m+n)\cot \theta = n\cot \beta - m\cot \alpha$ බව පෙන්වන්න.

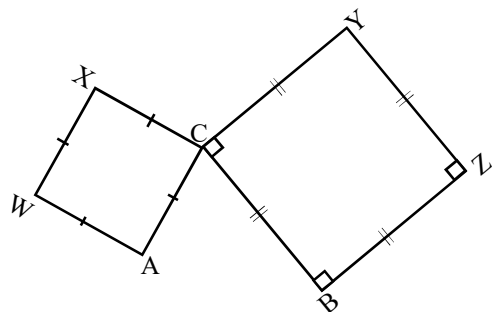
(15) (a) O ලක්ෂ්‍යයක් අනුබද්ධව B හා C ලක්ෂ්‍යවල පිහිටුම් දෛශික පිළිවෙලින් b හා c වේ. BC පාදය L හිදී $BL : LC = 2 : 1$ අනුපාතයට බෙදෙන B හා C අතර පිහිටන L ලක්ෂ්‍යයේ පිහිටුම් දෛශිකයට ප්‍රකාශනයක් ලබාගන්න.

AL හි මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යය O වන අතර O ලක්ෂ්‍යයට අනුබද්ධව A හි පිහිටුම් දෛශිකය a වේ. $3a + b + 2c = 0$ බව පෙන්වන්න. M ලක්ෂ්‍යය CA මත C හා A අතර $CM : MA = 3 : 2$ වන පරිදි පිහිටයි. BOM සරල රේඛාවක් බව පෙන්වා $BO : OM$ අනුපාතය සොයන්න. N ලක්ෂ්‍යය AB මත පිහිටන්නේ CON සරල රේඛාවක් වන පරිදි ය. $AN : NB$ අනුපාතය සොයන්න.

(b) රූපයේ ACXW හා BCYZ සමචතුරස්‍ර වේ.

$\overrightarrow{CA} = a, \overrightarrow{CB} = b, \overrightarrow{CX} = x, \overrightarrow{CY} = y$ වේ.

$a \cdot b + x \cdot y = 0$ බව පෙන්වන්න. ඒ නයින් AY, BX ට ලම්භක බව පෙන්වන්න.



- (16) (a) ඒකක බල පද්ධතියක්, නිව්ටන්වලින් මනිනු ලැබූ බල 5 කින් සමන්විත ය. එම බල හා බල ක්‍රියාකරන ලක්ෂ්‍ය පිළිවෙලින් පහත දක්වා ඇත.

ලක්ෂ්‍ය	පිහිටුම් දෛශිකය	බලය
O	0	i
A	$3i$	$4j$
B	$3i + 4j$	$2i$
C	$4j$	$5j$
D	$a i$	$P i + Q i$

මෙහි i හා j පිළිවෙලින් සාප්තකෝණාස්‍ර කාටීසියානු අක්ෂ පද්ධතියේ Ox හා Oy අක්ෂ ඔස්සේ ඒකක දෛශික දක්වයි. ඒකක මීටර් වේ. මෙම බල සංරචක ආකාරයට, ක්‍රියාකරන ලක්ෂ්‍ය වල බන්ධන දක්වමින් රූප සටහනක නිරූපණය කරන්න. මෙම බල පද්ධතියේ O, A හා B ලක්ෂ්‍ය වටා වාමාවර්ත ඝූර්ණ පිළිවෙලින් λ, μ හා γ වේ.

- (i) $\lambda - \mu = 27$ නම්, එවිට $Q = 0$ බවත්,
(ii) $\gamma - \mu = 20$ නම්, එවිට $P = 0$ බවත් පෙන්වන්න.

පද්ධතිය සමතුලිත නම් P, Q හා a හි අගයයන් සොයන්න.

- (b) පැත්තක දිග a වූ ABCD සමචතුරස්‍රයක $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$, $\overline{DA}$ ඔස්සේ P, 4P, 2P, 6P බල ක්‍රියා කරයි. බල පද්ධතියේ සම්ප්‍රයුක්ත බලයේ විශාලත්වය සොයන්න. AB, AD බන්ධන අක්ෂ ලෙස සලකමින් බල පද්ධතියේ සම්ප්‍රයුක්ත බලයෙහි ක්‍රියා රේඛාවේ සමීකරණය $2x - y + 6a = 0$ බව පෙන්වන්න.

- (17) (a) මෝටර් රථ තරග මාර්ගයක දිණුම් කණුවට 1040m දුරක් තිබිය දී A මෝටර් රථය 32ms^{-1} ප්‍රවේගයෙන් හා $\frac{1}{2}\text{ms}^{-2}$ ඒකාකාර ත්වරණයෙන් ගමන් කරයි.

මෙම මොහොතේම A ට 456m ක් පිටුපස තිබෙන B මෝටර් රථය 48ms^{-1} ප්‍රවේගයෙන් හා $\frac{3}{4}\text{ms}^{-2}$ ක ඒකාකාර ත්වරණයෙන් ගමන් කරයි. වලික සමීකරණ යෙදීමෙන් දිණුම් කණුවට 128m දුරක් තිබිය දී B විසින් A පසුකරන බව පෙන්වන්න. එවිට රථවල ප්‍රවේග සොයන්න.

- (b) දුම්රිය පොළ දෙකක් අතර දුර $\frac{10675}{12}\text{m}$ වේ. A දුම්රිය එක් දුම්රිය පොළකින් නිශ්චලතාවයෙන් ගමනාරම්භ කර 2.0ms^{-2} ඒකාකාර ත්වරණයෙන් ගමන් කරයි. දුම්රිය අනෙක් දුම්රිය පොළේ දී නිශ්චලතාවයට පත්වන්නේ 3.0ms^{-2} ඒකාකාර මන්දනයෙනි. වලිකයේ අතරමැදි කොටසේදී A දුම්රිය ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කරයි. වලිකය සඳහා ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්තාරය අඳින්න. වලිකයට ගත වූ කාලය 3 min ක් වේ නම් දුම්රිය ගමන් කරන ලද ඒකාකාර ප්‍රවේගය සොයන්න.

පිළිගත් පාලන දිනයන්හි දෙවනවන වරට

සටහන් කර ගන්න.

12 ජූනිය II වරය 2020

ලකුණු දීමේ පටිපාටිය

(01)

$$f(x) = \sqrt{100-x^2}$$

වසර $D_f = \{x: x \in [-10, 10]\}$ (5)

$$y = \sqrt{100-x^2} \Rightarrow y^2 = 100-x^2 \Rightarrow y \leq 10$$

පරාසය $R_f = \{y: y \in [0, 10]\}$ (5)

$$f(x_2) = f(x_1) \Rightarrow \sqrt{100-x_2^2} = \sqrt{100-x_1^2}$$

$$x_2 = \pm x_1 \quad (5)$$

$\therefore f$ එකම එක ලිපියක් ගොනේ.

f එකම එක ලිපියක් වීම $D_f = \{x: x \in [-10, 0]\}$ (5)

$$D_f = \{x: x \in [0, 10]\} \quad (5)$$

දිනපතම වසර දීමා කළ යුතු වේ.

Q1 - 25

(02) $\log_a b = \frac{1}{\log_b a}$

$$\frac{1}{\log_4 2020} + \frac{1}{\log_5 2020} + \frac{1}{\log_{101} 2020}$$

$$= \log_{2020} 4 + \log_{2020} 5 + \log_{2020} 101 \quad (10)$$

$$= \log_{2020} (4 \times 5 \times 101) \quad (5)$$

$$= \log_{2020} 2020 \quad (5)$$

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

Q2 - 25

(Q3)

$$AB = \sqrt{\bar{x}^2 + \bar{y}^2} = \sqrt{5}$$

$$\bar{x}^2 + \bar{y}^2 = 5 \quad \text{--- (1) (5)}$$

$$AC = \sqrt{(\bar{x}+2)^2 + (0-3)^2} = 3\sqrt{2}$$

$$(\bar{x}+2)^2 + 9 = 18$$

$$\bar{x}+2 = \pm 3 \quad \text{(5)}$$

$$\bar{x} = 1 \text{ or } \bar{x} = -5$$

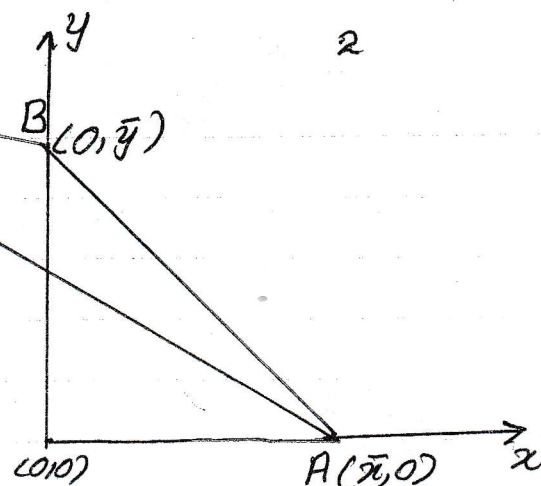
$$\bar{x} > 0 \quad \therefore A \equiv (1, 0) \quad \text{(5)}$$

$$\textcircled{1} \text{ or } 1 + \bar{y}^2 = 5$$

$$\bar{y}^2 = 4$$

$$\bar{y} = \pm 2 \quad \text{(5)}$$

$$\bar{y} > 0 \quad \therefore B \equiv (0, 2) \quad \text{(5)}$$



2

$$(Q4) \quad \tan(x+y+z) = \frac{\tan x + \tan(y+z)}{1 - \tan x \tan(y+z)} \quad \text{(5)}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{\tan x + \frac{\tan y + \tan z}{1 - \tan y \tan z}}{1 - \tan x \left(\frac{\tan y + \tan z}{1 - \tan y \tan z} \right)} \\ &= \frac{\tan x + \tan y + \tan z - \tan x \tan y \tan z}{1 - \tan x \tan y - \tan y \tan z - \tan x \tan z} \quad \text{(5)} \end{aligned}$$

$$x = A, y = B + \theta, z = C - \theta \text{ or}$$

$$\tan(x+y+z) = \tan[A + (B + \theta) + (C - \theta)] = \tan \pi = 0 \quad \text{(5)}$$

$$\therefore \tan A + \tan(B + \theta) + \tan(C - \theta) - \tan A \tan(B + \theta) \tan(C - \theta) = 0 \quad \text{(5)}$$

$$\cos(B + \theta) \cos(C - \theta) + \cos A \cos(C - \theta)$$

$$+ \cos A \cos(B + \theta) = 1 \quad \text{(5)}$$

$$(05) \frac{2x^2 - 3x + 2}{x^2(x-1)} = \frac{A}{x} + \frac{B}{x^2} + \frac{C}{(x-1)} \quad (5)$$

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

$$\boxed{x^2} \Rightarrow 2 = A + C \quad \text{--- (1)}$$

$$\boxed{x} \Rightarrow -3 = -A + B \quad \text{--- (2)}$$

$$\boxed{1} \Rightarrow 2 = -B \Rightarrow B = -2$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{(2) } A = -2 + 3 \Rightarrow A = 1 \\ \text{(1) } C = 2 - 1 \Rightarrow C = 1 \end{array} \right\} (5)$$

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

$$x = x+1 \text{ so, } \frac{2(x+1)^2 - 3(x+1) + 2}{(x+1)^2 x} = \frac{2x^2 + x + 1}{(x+1)^2 x} \quad (5)$$

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

Q5 - 25

$$(06) \sin(A+B) = 2 \sin(A-B)$$

$$\sin A \cos B + \cos A \sin B = 2 \sin A \cos B - 2 \cos A \sin B \quad (5)$$

$$3 \cos A \sin B = \sin A \cos B$$

$$\frac{3 \sin B}{\cos B} = \frac{\sin A}{\cos A}$$

$$\therefore \tan A = 3 \tan B \quad \text{or. (5)}$$

$$B = \pi/6 \text{ so } \sin(A + \pi/6) = 2 \sin(A - \pi/6) \quad \text{or. (5)}$$

$$\text{so, } \tan A = 3 \tan \pi/6$$

$$= 3 \times \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$\tan A = \sqrt{3} \quad (5)$$

$$A \in [0, \pi] \quad \therefore A = \pi/3 \quad (5)$$

Q6 - 25

$$\begin{aligned}
 (07) \quad & \lim_{x \rightarrow 0} \frac{[\sqrt{4+\sin x} - 2]x}{(1-\cos x)} \\
 &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{[\sqrt{4+\sin x} - 2] [\sqrt{4+\sin x} + 2] x}{(1-\cos x) [\sqrt{4+\sin x} + 2]} \quad (5) \\
 &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(4 + \sin x - 4)x}{(1-\cos x) [\sqrt{4+\sin x} + 2]} \\
 &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \sin x}{2 \sin^2 x/2 (\sqrt{4+\sin x} + 2)} \\
 &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cdot 2 \sin x/2 \cos x/2}{2 \sin^2 x/2 (\sqrt{4+\sin x} + 2)} \quad (5) \\
 &= 2 \left[\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x/2}{\sin x/2} \right] \cdot \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x/2}{(\sqrt{4+\sin x} + 2)} \quad (5) \\
 &= 2 \cdot 1 \cdot \frac{1}{4} \quad (5) \\
 &= \underline{\underline{\frac{1}{2}}} \quad (5)
 \end{aligned}$$

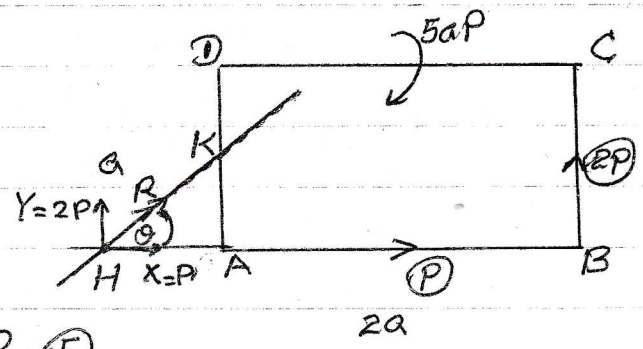
Q7 - 25

$$\begin{aligned}
 (08) \quad & \underline{x} = 6\hat{i} + 2\hat{j} \quad \underline{y} = 2\hat{i} + \hat{j} \\
 & \underline{x} \text{ and } \underline{y} \text{ are perpendicular vectors,} \\
 & \underline{x} \cdot \underline{y} = 0 \quad (5) \\
 & (6\hat{i} + 2\hat{j}) \cdot (2\hat{i} + \hat{j}) = 0 \\
 & 2 \times 6 + 2 = 0 \\
 & 12 + 2 = 0 \\
 & 12 = -2 \quad (5) \\
 & 12 = 6 \text{ is not, } \underline{x} = 6\hat{i} + 2\hat{j} \quad \underline{y} = 2\hat{i} + \hat{j} \\
 & |\underline{x}| = \sqrt{6^2 + 2^2} = 2\sqrt{10} \\
 & |\underline{y}| = \sqrt{2^2 + 1^2} = \sqrt{5} \quad (5)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \underline{x} \cdot \underline{y} = |\underline{x}| |\underline{y}| \cos \theta \quad \theta \text{ angle between } \underline{x} \text{ and } \underline{y} \\
 & (6\hat{i} + 2\hat{j}) \cdot (2\hat{i} + \hat{j}) = 2\sqrt{10} \cdot \sqrt{5} \cos \theta \quad (5) \\
 & 12 + 2 = 10\sqrt{2} \cos \theta \\
 & \cos \theta = \frac{7}{5\sqrt{2}} \quad \therefore \theta = \cos^{-1} \left(\frac{7}{5\sqrt{2}} \right) \quad (5) \quad Q_8 \quad 25
 \end{aligned}$$

(9) $\rightarrow x = P$
 $\uparrow y = 2P$

$\tan \theta = \frac{y}{x} = 2$ (5)



A) $\rightarrow$ ജർമ്മൻ നെർവ്വൽ

$-2P \cdot AH = 2P \cdot 2a - 5aP$ (5)

$AH = \frac{a}{2}$ (5)

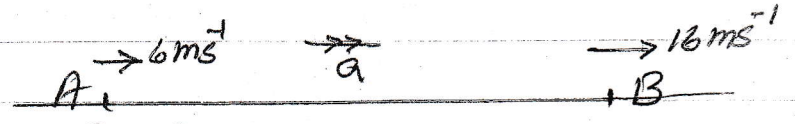
$\frac{AK}{AH} = \tan \theta = 2$ (5)

$AK = 2 \cdot \frac{a}{2}$

$AK = a$ (5)

Q9 - 25

(10)



ഇറക്കൽ ജർമ്മൻ $a \text{ ms}^{-2}$ ആണ്, 20S

$\rightarrow$ AB ഉൾപ്പെടെ $V = u + at$ ഉപയോഗിച്ച്,

$16 = 6 + a \times 20$

$a = \frac{1}{2} \text{ ms}^{-2}$ (5)

$\rightarrow V^2 = u^2 + 2as$ ഉപയോഗിച്ച്

$16^2 = 6^2 + 2 \times \frac{1}{2} \times S$

$S = \frac{16^2 - 6^2}{1} = 10 \times 22 = 220 \text{ m}$ (5)

$\therefore AB \text{ ദൂര} = 220 \text{ m}$

A യ്ക്കുശേഷം 10S യെ ഉപയോഗിച്ച് ഉപയോഗിച്ച് V_1 ആണ്,

$\rightarrow V = u + at$ ഉപയോഗിച്ച്

$V_1 = 6 + \frac{1}{2} \times 10$

$V_1 = 11 \text{ ms}^{-1}$ (5)

AB ന്റെ ഉപയോഗിച്ച് ഉപയോഗിച്ച് ഉപയോഗിച്ച് V_2 ആണ്,

$\rightarrow V^2 = u^2 + 2as$ ഉപയോഗിച്ച്

$V_2^2 = 6^2 + 2 \times \frac{1}{2} \times 110$ (5)

$V_2 = \sqrt{146} \text{ ms}^{-1}$ (5)

Q10 - 25



(11)

(a) $ax^2 + x + b = 0$ — (1)

$\alpha + \beta = -\frac{1}{a}$ (10), $\alpha\beta = \frac{b}{a}$ (10)

$\alpha(\alpha + \beta)$, $\beta(\alpha + \beta)$ දී ඇති දෙකේ නිඛිලය $AX^2 + BX + C = 0$ (5)
 දැක්වේ, $x = \alpha(\alpha + \beta) = \alpha(-\frac{1}{a})$ (5) හෝ $x = \beta(\alpha + \beta) = \beta(-\frac{1}{a})$ (5)
 $\therefore x = -\frac{x}{a} \Rightarrow x = -ax$ වේ. (5)

$\therefore$ (1) න්, $a(-ax)^2 + (-ax) + b = 0$ (5)

$a^3x^2 - ax + b = 0$ (10)

55

(b) $f(x) = x^3 + 8x^2 + 23x + 21$

$f(-1) = -1 + 8 - 23 + 21 = 5$ (10)

$\therefore f(x)$, $(x+1)$ න් බෙදුවේ ශේෂය 5 කි. (5)

$g(x) = x^2 + 7x + 16$

$g(0) = 16$ (10)

$\therefore g(x)$, x වලින් බෙදුවේ ශේෂය 16 කි. (5)

$(x+1)g(x) + 5 = (x+1)(x^2 + 7x + 16) + 5$ (5)

$(x+1)g(x) + 5 = x^3 + 8x^2 + 23x + 21 = f(x)$ (10)

50

$\therefore f(x) = (x+1)g(x) + 5$ (5)

$f(x)$, $x(x+1)$ න් බෙදුවේ ශේෂය $7x + \mu$ දැක්වෙයි.

බෙදුම් දිශාමානවතාවයෙන්, $f(x) = \phi(x) \cdot x(x+1) + 7x + \mu$ වේ (10)

$(x+1)g(x) + 5 = \phi(x) \cdot x(x+1) + 7x + \mu$ (5)

$x = -1$ වේ, $5 = -\mu$ — (1) (5)

$x = 0$ වේ, $1 \cdot g(0) + 5 = \mu$ (5)

$1 \cdot 16 + 5 = \mu$

$\therefore \mu = 21$ (5)

(1) න් $\mu = 21 - 5 = 16$ (5)

$\therefore$ ශේෂය $16x + 21$ වේ. (10)

45

Q11 — 150

(12)

$$(a) \quad f(x) = x^2 + 2x + 2, \quad g(x) = 6x^2 + 8x + 11$$

$$f(x) + \eta g(x) = x^2 + 2x + 2 + \eta(6x^2 + 8x + 11) \quad (5)$$

$$= (1+6\eta)x^2 + 2(1+4\eta)x + 2+11\eta$$

$$= (1+6\eta) \left[x^2 + \frac{2(1+4\eta)}{1+6\eta}x \right] + 2+11\eta \quad (5)$$

$$f(x) + \eta g(x) = (1+6\eta) \left[x^2 + 2 \frac{(1+4\eta)}{1+6\eta}x + \left(\frac{1+4\eta}{1+6\eta} \right)^2 \right] + 2+11\eta - \frac{(1+4\eta)^2}{1+6\eta}$$

$$= (1+6\eta) \left[x + \frac{(1+4\eta)}{1+6\eta} \right]^2 + 2+11\eta - \frac{(1+4\eta)^2}{1+6\eta} \quad (10)$$

$$f(x) + \eta g(x) = a(x+b)^2 \text{ form } \textcircled{5}$$

$$2+11\eta - \frac{(1+4\eta)^2}{1+6\eta} = 0 \text{ এর জন্য } \quad (5)$$

$$(2+11\eta)(1+6\eta) - (1+4\eta)^2 = 0$$

$$50\eta^2 + 15\eta + 1 = 0 \quad (5)$$

$$(5\eta + 1)(10\eta + 1) = 0$$

$$\eta = -\frac{1}{5}, \quad \eta = -\frac{1}{10} \quad (10)$$

$$\eta = -\frac{1}{5} \text{ এর, } a = 1+6\eta = 1 - \frac{6}{5} = -\frac{1}{5} \quad (5)$$

$$b = \frac{1+4\eta}{1+6\eta} = \frac{1-4/5}{1+6/5} = -1 \quad (5)$$

$$\therefore f(x) - \frac{1}{5}g(x) = -\frac{1}{5}(x-1)^2 \quad (10)$$

$$\eta = -\frac{1}{10} \text{ এর, } a = 1 - \frac{6}{10} = \frac{4}{10} = \frac{2}{5} \quad (5)$$

$$b = \frac{1-4/10}{1-6/10} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2} \quad (5)$$

$$\therefore f(x) - \frac{1}{10}g(x) = \frac{2}{5}\left(x + \frac{3}{2}\right)^2 \quad (10)$$

(b) $x^2 + ax + bc = 0$ — (1) and $x^2 + bx + ac = 0$ — (2)

සමීකරණවල හොඳම ලෙස x ගනිමු

$x^2 + ax + bc = 0$ — (3) $x^2 + bx + ac = 0$ — (4) (5)

(3) - (4) න්, $(a-b)x = ac - bc = (a-b)c$ (5)

$a \neq b \therefore x = c$ (5)

(4) $\times a$ - (3) $\times b$ $(a-b)x^2 + a^2c - b^2c = 0$ (5)

$(a-b)x^2 = c(b-a)(b+a)$

$x^2 = -c(a+b)$

$x = \sqrt{-c(a+b)}$ (5)

හොඳම ලෙස $x = c$ ගේ $\sqrt{-c(a+b)}$ ගේ. (5)

$\therefore c^2 = -c(a+b)$

$c^2 + ac + bc = 0$

$c \neq 0$, $a+b+c = 0$ — (K) (5)

$\therefore$ හොඳම ලෙසත් නිසිවිට $a+b+c = 0$ විය යුතුය. (5)

(1) නි ලෙ x හි n ගනිමු, $ax = bc$

$\therefore n = b$ (5)

(2) නි ලෙ x හි m ගනිමු, $ax = ac$

$\therefore m = a$ (5)

n හි m ලෙ ලෙසත් නිසිවිට

$(x-n)(x-m) = 0$ (5)

$(x-b)(x-a) = 0$ (5)

$x^2 - (a+b)x + ab = 0$ (K) න්, $a+b = -c$ (5)

$\therefore x^2 + cx + ab = 0$ (5)

70

Q12 - 150

(13) (a) $\frac{x+3}{x+2} \leq \frac{x}{x+1}$

$\frac{x+3}{x+2} - \frac{x}{x+1} \leq 0$

$(x+3)(x+1) - x(x+2) \leq 0$ (5)

$(x+2)(x+1)$

$$(13) (2x+3)(x+2)(x+1) \leq 0 \quad (10)$$

$$\text{when } x \neq -2, -1 \text{ then } (5)$$

$$x < -2 \text{ then, } (2x+3)(x+2)(x+1) < 0 \quad (5)$$

$$-2 < x < -3/2 \text{ then, } (2x+3)(x+2)(x+1) > 0 \quad (5)$$

$$-3/2 \leq x < -1 \text{ then, } (2x+3)(x+2)(x+1) \leq 0 \quad (5)$$

$$-1 < x \text{ then, } (2x+3)(x+2)(x+1) > 0 \quad (5)$$

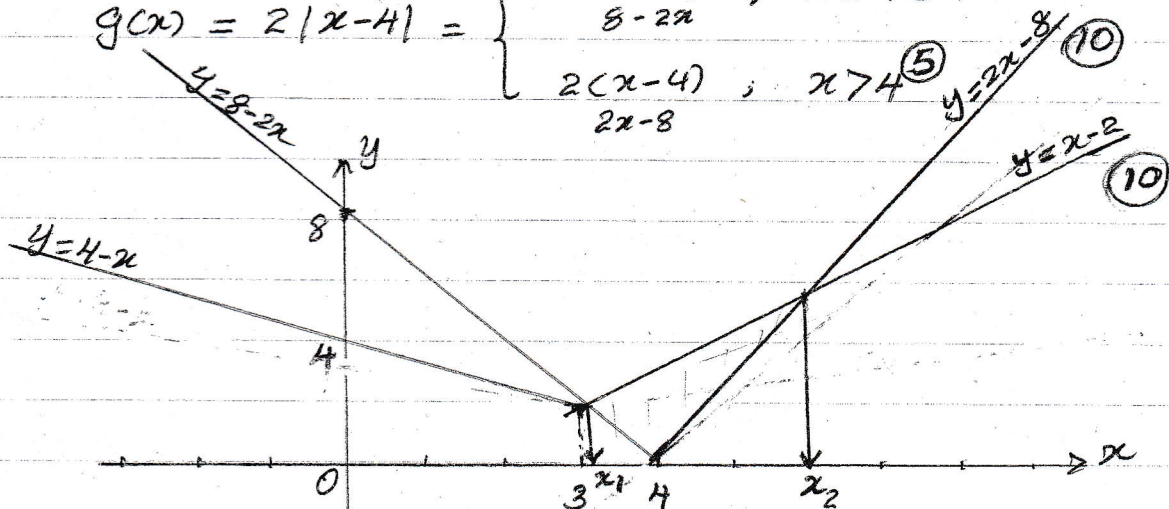
$$\therefore \frac{x+3}{x+2} - \frac{x}{x+1} \leq 0 \text{ සමතුලිත } x \text{ හි විසඳුම්}$$

$$x = \{x; x \in \mathbb{R}, x \in (-\infty, -2) \cup [-3/2, -1)\} \quad (10)$$

11(b)

$$f(x) = |x-3|+1 = \begin{cases} -(x-3)+1 = 4-x & ; x \leq 3 \quad (5) \\ x-3+1 = x-2 & ; x > 3 \quad (5) \end{cases}$$

$$g(x) = 2|x-4| = \begin{cases} -2(x-4) & ; x \leq 4 \quad (5) \\ 2(x-4) & ; x > 4 \quad (5) \end{cases}$$



$$|x-3|+1 \geq 2|x-4|$$

$$f(x) \geq g(x)$$

$$x_1 \leq x \leq x_2 \quad (10)$$

$$x_1, y = 8-2x$$

$$y = x-2$$

$$8-2x_1 = x_1-2$$

$$10 = 3x_1$$

$$\therefore x_1 = \frac{10}{3} \quad (5)$$

$$x_2, y = 2x-8$$

$$y = x-2$$

$$2x_2-8 = x_2-2$$

$$\therefore x_2 = 6 \quad (5)$$

$$\therefore |x-3|+1 \geq 2|x-4| \text{ වන්නේ } \frac{10}{3} \leq x \leq 6 \text{ විටය.} \quad (10)$$

$$\frac{10}{3} \leq x \leq 6$$

70

$$|x-3|+1 \geq 2|x-4|$$

$$x = x+3 \text{ or,}$$

$$|x+3-3|+1 \geq 2|x+3-4| \quad (10)$$

$$|x|+1 \geq 2|x-1| \quad \text{এখানে যদি}$$

$$\frac{10}{3} \leq x+3 \leq 6 \quad (10)$$

$$\frac{10}{3}-3 \leq x \leq 6-3$$

$$\underline{\underline{\frac{1}{3} \leq x \leq 3}} \quad (10)$$

$$\triangle 30$$

$$\square 150$$

$$(14)(a) \frac{\sin 3\theta}{1+2\cos 2\theta}$$

$$= \frac{3\sin\theta - 4\sin^3\theta}{1+2(1-2\sin^2\theta)} \quad (5)$$

$$= \frac{\sin\theta (3-4\sin^2\theta)}{(3-4\sin^2\theta)}$$

$$= \underline{\underline{\sin\theta}} \quad (5)$$

$$\triangle 10$$

$$3\theta = \pi/4 \Rightarrow \frac{\sin \pi/4}{1+2\cos \pi/6} = \sin \pi/12 \quad (5)$$

$$\sin \pi/12 = \frac{1/\sqrt{2}}{1+2\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}(\sqrt{3}+1)} \quad (5)$$

$$= \frac{(\sqrt{3}-1)}{\sqrt{2}(\sqrt{3}+1)(\sqrt{3}-1)}$$

$$\therefore \sin \pi/12 = \underline{\underline{\frac{\sqrt{3}-1}{2\sqrt{2}}}} \quad (5)$$

$$\triangle 15$$

$$(b) \tan 3\theta + \tan 2\theta = 0$$

$$\tan 3\theta = -\tan 2\theta$$

$$\tan 3\theta = \tan(-2\theta) \quad (5)$$

$$3\theta = n\pi - 2\theta \quad (5)$$

$$5\theta = n\pi$$

$$\theta = \frac{n\pi}{5}, \quad n \in \mathbb{Z} \quad (5)$$

$$\triangle 15$$



$$\tan 3\theta + \tan 2\theta = 0$$

$$\frac{3\tan\theta - \tan^3\theta}{1 - 3\tan^2\theta} + \frac{2\tan\theta}{1 - \tan^2\theta} = 0 \quad (5)$$

$$\tan\theta [(3 - \tan^2\theta)(1 - \tan^2\theta) + 2(1 - 3\tan^2\theta)] = 0$$

$$\tan\theta (5 - 10\tan^2\theta + \tan^4\theta) = 0 \quad (5)$$

$$\tan\theta = 0 \quad \text{or} \quad \tan^4\theta - 10\tan^2\theta + 5 = 0 \quad (5)$$

$$\theta = \frac{n\pi}{5} \quad \text{where } n=0 \text{ or } \pi, \quad \tan\theta = 0 \quad (5)$$

$$\therefore \tan\theta \neq 0, \quad \tan^4\theta - 10\tan^2\theta + 5 = 0 \quad \text{--- (1)} \quad (5)$$

$$\text{where } \theta = \pi/5, 2\pi/5, 3\pi/5, 4\pi/5 \quad (5)$$

$$\tan\theta = \tan \pi/5 \quad \left. \begin{array}{l} \\ = \tan 4\pi/5 \end{array} \right\} \tan^2 \pi/5 \quad (5)$$

$$\tan\theta = \tan 2\pi/5 \quad \left. \begin{array}{l} \\ = \tan 3\pi/5 \end{array} \right\} \tan^2 2\pi/5 \quad (5)$$

$$\tan^2\theta = x \quad \text{or, (1) where } x^2 - 10x + 5 = 0 \quad (5)$$

$$\therefore \text{where } \tan^2 \pi/5, \tan^2 2\pi/5 \quad (5)$$

$$(C) \quad 2\tan^{-1}x + \cot^{-1}x = \frac{2\pi}{3}$$

$$\tan^{-1}x = A \Rightarrow \tan A = x; \quad \cot^{-1}x = B \Rightarrow \cot B = x$$

$$\frac{1}{\tan B} = x$$

$$\tan B = \frac{1}{x}$$

$$2A + B = \frac{2\pi}{3}$$

$$\tan(2A + B) = \tan \frac{2\pi}{3}$$

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

$$1 - \tan 2A \tan B$$

$$\frac{\frac{2x}{1-x^2} + \frac{1}{x}}{1 - \left(\frac{2x}{1-x^2}\right)\left(\frac{1}{x}\right)} = -\sqrt{3} \quad (5)$$

$$1 - \left(\frac{2x}{1-x^2}\right)\left(\frac{1}{x}\right)$$

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

$$x^2 + 1 = \sqrt{3}x^3 + \sqrt{3}x$$

$$\sqrt{3}x^3 - x^2 + \sqrt{3}x - 1 = 0$$

$$\sqrt{3}x(x^2+1) - (x^2+1) = 0$$

$$(\sqrt{3}x-1)(x^2+1) = 0 \quad (5)$$

$$x^2+1 \neq 0 \quad \sqrt{3}x-1 = 0$$

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

$$x = \frac{1}{\sqrt{3}} \text{ so } \tan^{-1}x = \pi/6, \quad 2\tan^{-1}x = \pi/3$$

$$\cot^{-1}x = \pi/3$$

$$\therefore 2\tan^{-1}x + \cot^{-1}x = 2\pi/3 \text{ or } x = \frac{1}{\sqrt{3}} \text{ or } \frac{\pi}{3} \quad (5)$$

25

(d) ABD Δ o sin shikochon,

$$\frac{AD}{\sin B} = \frac{BD}{\sin \alpha} \quad (1) \quad (5)$$

ADC Δ o sin shikochon,

$$\frac{AD}{\sin C} = \frac{DC}{\sin \beta} \quad (2) \quad (5)$$

$$\frac{(1)}{(2)} \text{ th, } \frac{\sin C}{\sin B} = \frac{BD \sin \beta}{DC \sin \alpha}$$

$$\frac{\sin C}{\sin B} = \frac{m \cdot \sin \beta}{n \sin \alpha}$$

$$n \sin \alpha \sin C = m \sin \beta \sin B \quad (5) ; \quad \theta = \alpha + \beta$$

$$n \sin \alpha \sin (180^\circ - (\theta + \beta)) = m \sin \beta \sin (\theta - \alpha) ; \quad 180^\circ - \theta = \beta + C$$

$$n \sin \alpha \sin (\theta + \beta) = m \sin \beta \sin (\theta - \alpha)$$

$$n \sin \alpha \sin \theta \cos \beta + n \sin \alpha \cos \theta \sin \beta = m \sin \beta \sin \theta \cos \alpha - m \sin \beta \cos \theta \sin \alpha \quad (5)$$

$$n \cot \beta + n \cot \theta = m \cot \alpha - m \cot \theta$$

$$(m+n) \cot \theta = m \cot \alpha - n \cot \beta \quad (5)$$

$$n \sin \alpha \sin C = m \sin \beta \sin B$$

$$n \sin (\theta - \beta) \sin C = m \sin (180^\circ - (\theta + C)) \sin B = m \sin (\theta + C) \sin B$$

$$n \sin \theta \cos \beta \sin C - n \cos \theta \sin \beta \sin C = m \sin \theta \cos C \sin B + m \cos \theta \sin C \sin B \quad (5)$$

$$n \cot \beta - n \cot \theta = m \cot C + m \cot \theta$$

$$(m+n) \cot \theta = n \cot \beta - m \cot C \quad (5)$$

35

Q₁₄-

150

(15)

$$(a) \vec{OB} = \underline{b}, \vec{OC} = \underline{c}$$

$$\frac{BL}{LC} = \frac{2}{1}$$

$$\therefore \vec{BL} = 2\vec{LC} \quad (5)$$

$$\vec{BO} + \vec{OL} = 2(\vec{LO} + \vec{OC}) \quad (5)$$

$$3\vec{OL} = 2\vec{OC} + \vec{OB}$$

$$\vec{OL} = \frac{\underline{b} + 2\underline{c}}{3} \quad (5)$$

$$\vec{AO} = \vec{OL}$$

$$\therefore \vec{OA} = -\frac{1}{3}(\underline{b} + 2\underline{c}) \quad (5)$$

$$\underline{3a} + \underline{b} + 2\underline{c} = 0 \quad (5)$$

$$\frac{CM}{MA} = \frac{3}{2}$$

$$\vec{CM} = \frac{3}{2}\vec{MA} \quad (5)$$

$$2(\vec{CO} + \vec{OM}) = 3(\vec{MO} + \vec{OA})$$

$$5\vec{OM} = 3\vec{OA} + 2\vec{OC}$$

$$\vec{OM} = \frac{1}{5}(3\underline{a} + 2\underline{c}) \quad (5)$$

$$\vec{OM} = \frac{1}{5}(-\underline{b}) \quad (5) \quad (\because 3\underline{a} + 2\underline{c} = -\underline{b})$$

$$\therefore 5\vec{OM} = \vec{BO} \quad (5)$$

$$\therefore \underline{B, O, M} \text{ එක රේඛය වේ. } BO:OM = 5:1 \quad (10)$$

C, O, N එක රේඛය නිසා $\vec{CO} = \eta \vec{ON}$ වෙත ලියා හැකි
(η යනු නිෂ්පාදක.) එසේම B, N, A එක රේඛය වේ
නිසා, $\vec{AN} = \mu \vec{NB}$ (μ යනු නිෂ්පාදක.)

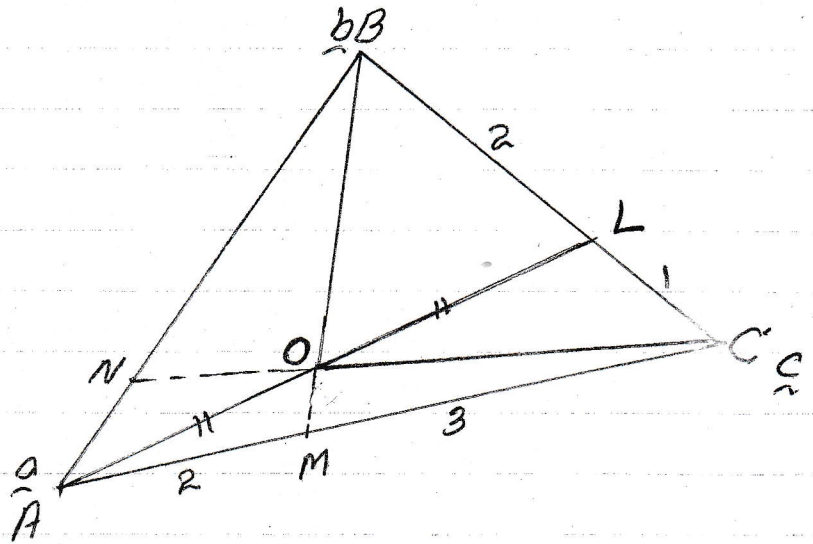
$$\vec{CO} = \eta \vec{ON}$$

$$\eta \vec{ON} = -\underline{c} = +\frac{1}{2}(3\underline{a} + \underline{b})$$

$$\vec{ON} = \frac{3}{2\eta}\underline{a} + \frac{1}{2\eta}\underline{b} \quad \text{--- ①} \quad (5)$$

$$\vec{AN} = \mu \vec{NB}$$

$$\vec{AO} + \vec{ON} = \mu(\vec{NO} + \vec{OB})$$



$$(1+\mu)\vec{ON} = \mu\vec{OB} + \vec{OA}$$

$$\vec{ON} = \frac{\mu\vec{b} + \vec{a}}{1+\mu} \quad \text{--- (2) (5)}$$

① and ② $\frac{3}{2n}\vec{a} + \frac{1}{2n}\vec{b} = \frac{\mu}{1+\mu}\vec{b} + \frac{1}{1+\mu}\vec{a}$ (5)

$$\left(\frac{3}{2n} - \frac{1}{1+\mu}\right)\vec{a} + \left(\frac{1}{2n} - \frac{\mu}{1+\mu}\right)\vec{b} = 0 \quad \text{(5)}$$

$$\therefore \frac{3}{2n} - \frac{1}{1+\mu} = 0 \quad \text{(5) and } \frac{1}{2n} - \frac{\mu}{1+\mu} = 0 \quad \text{(5)}$$

$$\frac{3\mu}{2n} = \frac{1}{2n}$$

$$\therefore \mu = \frac{1}{3} \quad \text{(5)}$$

$$\therefore \underline{AN:NB = 1:3} \quad \text{(5)}$$

40

(b) $\vec{CA} = \vec{a}$, $\vec{CB} = \vec{b}$, $\vec{CX} = \vec{x}$, $\vec{CY} = \vec{y}$

$$|\vec{a}| = |\vec{x}| \quad \text{and} \quad |\vec{b}| = |\vec{y}| \quad \text{(5)}$$

$$\angle ACB = \theta \quad \text{and}$$

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}||\vec{b}|\cos\theta \quad \text{(5)}$$

$$\vec{x} \cdot \vec{y} = |\vec{x}||\vec{y}|\cos(180-\theta)$$

$$= -|\vec{x}||\vec{y}|\cos\theta \quad \text{(5)}$$

$$\vec{a} \cdot \vec{b} + \vec{x} \cdot \vec{y} = \{|\vec{a}||\vec{b}| - |\vec{x}||\vec{y}|\}\cos\theta \quad \text{(5)}$$

$$= \{|\vec{a}||\vec{b}| - |\vec{a}||\vec{b}|\}\cos\theta \quad \text{(5)}$$

$$\underline{\vec{a} \cdot \vec{b} + \vec{x} \cdot \vec{y} = 0} \quad \text{(5)}$$

30

$$\vec{AY} \cdot \vec{BX} = (\vec{AC} + \vec{CY}) \cdot (\vec{BC} + \vec{CX}) \quad \text{(5)}$$

$$= \vec{AC} \cdot \vec{BC} + \vec{AC} \cdot \vec{CX} + \vec{CY} \cdot \vec{BC} + \vec{CY} \cdot \vec{CX}$$

$$= (-\vec{a}) \cdot (-\vec{b}) + (-\vec{a}) \cdot \vec{x} + \vec{y} \cdot (-\vec{b}) + \vec{y} \cdot \vec{x}$$

$$= \vec{a} \cdot \vec{b} + \vec{x} \cdot \vec{y} - \vec{a} \cdot \vec{x} - \vec{b} \cdot \vec{y} \quad \text{(5)}$$

$$\vec{a} \cdot \vec{b} + \vec{x} \cdot \vec{y} = 0 \quad \therefore \vec{a} \cdot \vec{x} = 0, \vec{b} \cdot \vec{y} = 0 \quad \text{or} \quad \text{(5)}$$

$$\therefore \vec{AY} \cdot \vec{BX} = 0 \quad \text{(5)}$$

$$\therefore \underline{AY \perp BX} \quad \text{or} \quad \text{(5)}$$

25

(16) දී ඇති ලකුණ වටා භූමිකා ගන්න.

$$\sqrt{O} \quad \tau = 4 \times 3 + q \times 2 - 2 \times 4 \quad (5)$$

$$\tau = 4 + 2q \quad (1) \quad (5)$$

$$\sqrt{A} \quad \mu = q(2-3) - 2 \times 4 - 5 \times 3 = 0 \quad (5)$$

$$\mu = 2q - 3q - 23 \quad (2) \quad (5)$$

$$\sqrt{B} \quad \chi = p \times 4 + q(2-3) + 3 \times 4 - 5 \times 3 \quad (5)$$

$$\chi = 4p + 2q - 3q - 3 \quad (3) \quad (5)$$

①-②

$$\tau - \mu = 3q + 27 \quad (5)$$

(i) $\therefore \tau - \mu = 27$ නම්, $q = 0$ වේ. (5)

③-② $\chi - \mu = 4p + 20 \quad (5)$

(ii) $\therefore \chi - \mu = 20$ නම්, $p = 0$ වේ. (5)

පද්ධතිය සමතුලිත නම් $\tau = \mu = \chi = 0$ වේ. (10)

$\therefore$ ① න්, $2q + 4 = 0 \quad (4) \quad (5)$

② න්, $2q - 3q - 23 = 0 \quad (5) \quad (5)$

③ න්, $2q - 3q + 4p - 3 = 0 \quad (6) \quad (5)$

④-⑤ $3q + 27 = 0 \Rightarrow q = -9 \quad (5)$

$\therefore$ ④ න්, $a = \frac{4}{9} \quad (5)$

⑥ න්, $23 + 4p - 3 = 0$

$p = -5 \quad (5)$

(b)

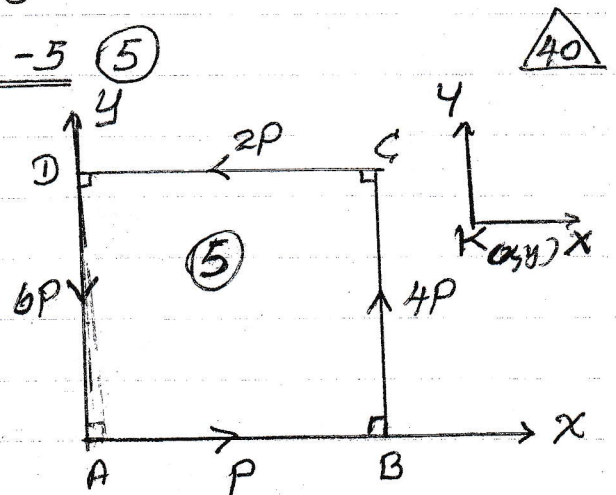
කළ පද්ධතිය $K(x, y)$ නර්තා (x, y) නම් කළයන භූමිකා ගන්න.

$\rightarrow x = p - 2p = -p \quad (10)$

$\uparrow y = 4p - 6p = -2p \quad (10)$

$\therefore R = \sqrt{x^2 + y^2}$

$R = \sqrt{p^2 + 4p^2} \quad (5) = \sqrt{5}p \quad (5)$ (කළ පද්ධතිය සමතුලිත නම්වේ විශාලතම)



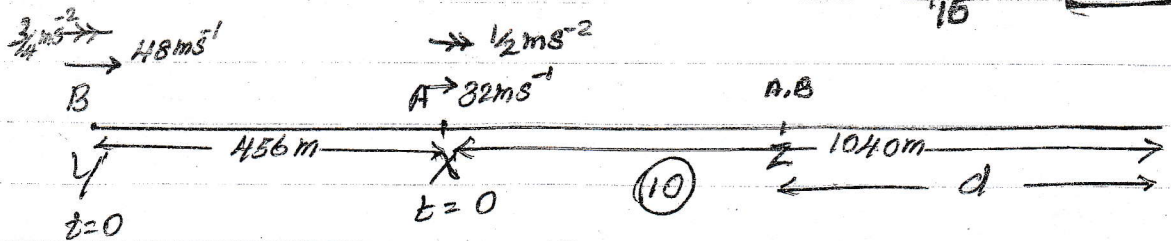
∴ A ප්‍රවේගය ගැනීමෙන්,

$$4x - xy = 4pa + 2pa = 6pa \quad (10)$$

$$-2px + py = 6pa$$

∴ නිසා මඟින් සමීකරණය $2x - y + 6a = 0$ වේ. (5) △ 15

Q16 — 150



දිනේ කාලය d m දුරේ නිසිවිට $t = t_0$ s වන B වාහන A වාහනට තව,

X — Z දුරේ A වාහන චලනය වේ $\rightarrow S = ut + \frac{1}{2}at^2$ යෙදීමෙන්,

$$1040 - d = 32t_0 + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} t_0^2 \quad (1) (10)$$

Y — Z දුරේ B වාහන චලනය වේ $\rightarrow S = ut + \frac{1}{2}at^2$ යෙදීමෙන්,

$$1040 - d + 456 = 48t_0 + \frac{1}{2} \times \frac{3}{4} t_0^2 \quad (2) (10)$$

$$(2) - (1) \text{ න්, } 456 = 16t_0 + \frac{1}{8}t_0^2$$

$$t_0^2 + 128t_0 - 3648 = 0 \quad (5)$$

$$(t_0 - 24)(t_0 + 152) = 0 \quad (5) \quad t_0 > 0$$

$$\therefore t_0 = 24 \text{ s} \quad (5)$$

$$(1) \text{ න්, } 1040 - d = 32 \times 24 + \frac{1}{2} \times 24 \times 24 \quad (5)$$

$$d = 1040 - 768 - 144$$

$$= 1040 - 912$$

$$d = 128 \text{ m} \quad (5) \quad \triangle 55$$

X — Z දුරේ A වාහන චලනය වේ $\rightarrow V = u + at$ යෙදීමෙන්,

$$= 32 + \frac{1}{2} \times 24 \quad (5)$$

$$\underline{\underline{A \text{ වාහන වේගය} = 44 \text{ ms}^{-1} \quad (5)}}$$

Y — Z දුරේ B වාහන චලනය වේ $\rightarrow V = u + at$ යෙදීමෙන්,

$$= 48 + \frac{3}{4} \times 24 \quad (5)$$

$$\underline{\underline{B \text{ වාහන වේගය} = 66 \text{ ms}^{-1} \quad (5)}}$$

(b)

$$\tan \theta = 2$$

$$\tan \alpha = 3$$

ବେଗର ସମ୍ପର୍କ,

$$\tan \theta = 2 = \frac{u}{t_1}$$

$$t_1 = \frac{u}{2} \quad (5)$$

ସମ୍ପର୍କ,

$$t_3 = \frac{u}{3} \quad (5)$$

$$t_2 = 180 - (t_1 + t_3)$$

$$t_2 = 180 - \left(\frac{u}{2} + \frac{u}{3}\right) = 180 - \frac{5u}{6} \quad (10)$$

$$\text{OX4Z} \text{ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ} = \frac{10675}{12} = \frac{u}{2} \left[180 + 180 - \frac{5u}{6} \right] \quad (10)$$

$$\frac{10675}{12} = \frac{u}{12} (2160 - 5u)$$

$$10675 = 5u (432 - u)$$

$$2135 = 432u - u^2$$

$$u^2 - 432u + 2135 = 0 \quad (10)$$

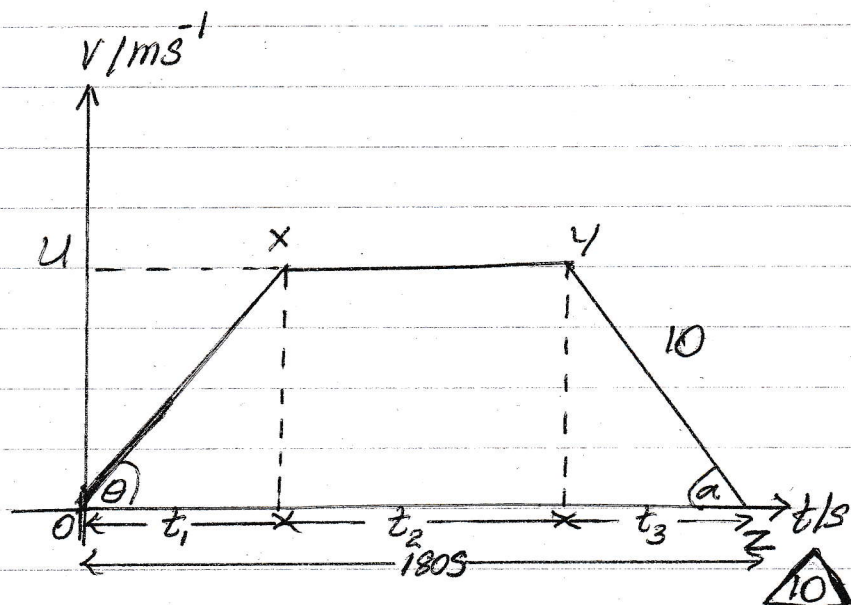
$$(u - 5)(u - 427) = 0 \quad (5)$$

$$u = 5 \text{ ms}^{-1} \quad (5), \quad u = 427 \text{ ms}^{-1} \quad (5)$$

$$u = 427 \text{ ms}^{-1} \text{ ସ୍ଥିର ନୁହେଁ} \quad (5)$$

$$\therefore \text{ସ୍ଥିର ଶୀତଳ ପ୍ରସ୍ଥାପନ } 5 \text{ ms}^{-1} \quad (5)$$

65



Q17 - 150