

දකුණු පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
4376 தென் மாகாணக் கல்வித் திணைக்களம்

850

Southern Provincial Department of Education

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය 2018 ජූලි 12 ශ්‍රේණිය තෙවන වාර පරීක්ෂණය
குல்விப் பொதுத் தராதர (உயர்தரப்) பரீட்சை 2018 ஜூலை, தரம் 12 மூன்றாம் தவணைப் பரீட்சை
General Certificate of Education (Adv. Level), Grade 12 Third Term Test, 2018 July

සංයුක්ත ගණිතය - I
Combined Maths - I

10 S I

පැය තුනයි
03 hours

උපදෙස්:

විභාග අංකය:.....

- ❖ 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. 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 ශාලාවේ පිටතට භාර දෙන්න.
- ❖ ප්‍රශ්න පත්‍රයෙහි B කොටස පමණක් විභාග ශාලාවෙන් පිටතට ගෙන යාමට 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 අංක	
උත්තර පත්‍ර පරීක්ෂක	
පරීක්ෂා කළේ:	1.
	2.
අධීක්ෂණය කළේ:	

A කොටස

01. f හා g ශ්‍රිත පහත සඳහන් ආකාරයට අර්ථ දක්වයි.

$$f(x) = 2x - 1, x \in \mathbb{R}$$

$$g(x) = \frac{3}{4x-1}, x \in \mathbb{R}, x \neq \frac{1}{4}$$

i. f ශ්‍රිතයේ ප්‍රතිලෝම ශ්‍රිතය f^{-1}

ii. $g \circ f$ සංයුත ශ්‍රිතය හා එහි විෂම සොයන්න.

02. $\frac{3x^2 + 2x + 1}{(x+1)(x^2+1)(x-1)}$ හි හිත්ත භාග සොයා ඒ නිරූපණය කරන්න.

$\frac{3x^2 - 2x + 1}{(x-1)(x^2+1)(x+1)}$ හි හිත්ත භාග අපෝහනය කරන්න.

This image shows a full page of a handwriting practice worksheet. It consists of multiple sets of three horizontal dashed lines, designed to help children learn letter formation and alignment. The lines are evenly spaced across the entire page. There is no text or other markings on the paper.

i. $AP^2 - BP^2 = 5$ නම් $y + 2x = 4$ බව පෙන්වන්න.

ii. $AP = 2BP$ නම් ඵලීට, $3x^2 + 3y^2 - 10x - 14y + 18 = 0$ බව පෙන්වන්න.

11. $AP = 2BP$ කම් එව්ව, $3x^2 + 3y^2 - 10x - 14y + 18 = 0$ බව පෙන්වන්න.

[illegible]

05. පහත සීමාවල අගයන් සොයන්න.

i. $\lim_{x \rightarrow -\frac{\pi}{4}} \frac{1 + \sin 2x}{\cos x + \sin x}$

ii. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{1 - \sin x}{\cot^2 x}$

06. $x^2 + 2ax + b = 0$ හා $x^2 + 2px + q = 0$ සමීකරණ වලට පොදු මූලයක් තිබෙන බව දී ඇත. පොදු මූලය සොයා $(q - b)^2 = 4(p - a)(aq - bp)$ බව පෙන්වන්න.

07. $\frac{d}{dx} \left\{ \sin^{-1} \frac{2x}{1+x^2} + \cos^{-1} \frac{1-x^2}{1+x^2} \right\}$ සොයන්න.

08. මෙම සමගාමී සමීකරණ වලට සාධරණ විසඳුම් ලබාගන්න.

$$\cos(x + 2y) = \frac{1}{2}$$

$$\cos(2x + y) = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

09. $\sin A = \frac{3}{5}$, $\frac{\pi}{2} < A < \pi$ $\cos B = \frac{-12}{13}$, $\pi < B < \frac{3\pi}{2}$ වේ නම්, $\sin(A - B)$ හා $\cos(A + B)$ සොයන්න.

10.

- a) $\cos 4\theta + 4 \cos 2\theta \equiv 8 \cos^4 \theta - 3$ බව පෙන්වන්න.
b) $2\{\sin^6 \theta + \cos^6 \theta\} - 3\{\sin^4 \theta + \cos^4 \theta\}$ යන්න θ වලින් ස්වායත්ත බව පෙන්වන්න.

B කොටස

✧ ප්‍රශ්න පහකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

11.

(a) a, b, c සියල්ල ප්‍රභින්න යැයි දී තිබෙන විට,

$$\frac{x^3}{(x-a)(x-b)(x-c)} \equiv K + \frac{A}{(x-a)} + \frac{B}{(x-b)} + \frac{C}{(x-c)} \text{ වන පරිදි } K, A, B, C \text{ හි අගයන් සොයන්න.}$$

a, b, c හා d සියල්ල ප්‍රභින්න විට,

$$\frac{a^3}{(a-b)(a-c)(a-d)} + \frac{b^3}{(b-c)(b-d)(b-a)} + \frac{c^3}{(c-d)(c-a)(c-b)} + \frac{d^3}{(d-a)(d-b)(d-c)} = 1$$

බව අපෝහනය කරන්න.

(b) එකම සටහනක $y = |x + 2| + 2$ සහ $y = |x + 1| + |x + 3|$ ග්‍රහණ දළ ප්‍රස්ථාර අඳින්න.

ඒ තුළින් $|x + 1| + |x + 3| \geq |x + 2| + 2$ තෘප්ත කරන x හි අගය කුලකය සොයන්න.

(c) $x \in \mathbb{R}$ සඳහා $2 \log_3(x + 2) - \frac{1}{\log_x 3} = \log_3 8$ විසඳන්න.

12.

(a) $x^2 + px + q = 0$ සමීකරණයේ මූල α හා β වේ. α^2, β^2 මූල ලෙස ඇති සමීකරණය සොයන්න.

$x^2 - 2x - 1 = 0$ සමීකරණයේ මූල α හා β යැයි දී තිබේ. α^8, β^8 මූල ලෙස ඇති සමීකරණය සොයන්න.

ඒ තුළින් $(1154)^{1/8} \approx \sqrt{2} + 1$ බව අපෝහනය කරන්න. ($\sqrt{(1154)^2 - 4} \approx 1154$ ලෙස ගන්න.)

(b) $f(x) = ax^4 - 6x^3 + bx^2 - cx + 28$ වේ.

$(x - 2)^2, f(x)$ හි සාධකයක් හා $f(x), (x + 1)$ න් බෙදූ විට, ශේෂය 36 බව දී තිබේ. a, b හා c හි අගයන් සොයා ඒ තුළින් $f(x)$ සාධක වලට වෙන් කරන්න.

13.

(a) $F(x) = 5x^2 + 4x + 2$ හා $H(x) = x^2 + 1$ වේ.

$F(x) + \lambda H(x) = r(x - a)^2$ වන පරිදි λ හි අගයන් සොයන්න.

ඒ තුළින් l, m, l', m', h, k සඳහා අගයන් ලබා දෙමින්

$$F(x) = l(x - h)^2 + m(x - k)^2 \text{ සහ}$$

$$H(x) = l'(x - h)^2 + m'(x - k)^2 \text{ ආකාරයට ප්‍රකාශ කරන්න.}$$

(b) $2x^3 - 13x - \sqrt{7}$ හා $x^3 + \sqrt{7}x^2 - 14\sqrt{7}$ ප්‍රකාශන වලට පොදු සාධකයක් තිබෙන බව පෙන්වන්න.

ඒ තුළින් හෝ අන් අයුරකින් $2x^3 - 13x - \sqrt{7} = 0$ සමීකරණය විසඳන්න.

14.

(a) $f(x) \equiv \cos x \sin(x + \pi/4)$ වේ.

$f(x)$, $a \cos(bx - \alpha) + c$ ආකාරයට ප්‍රකාශ කරන්න.

මෙහි a, b, c හා α නිර්ණය කළ යුතු නියත වේ. ($0 < \alpha < \pi/2$)

$g(x) = 4f(x) + \sqrt{2}$ වේ.

$\pi/8 \leq x \leq 9\pi/8$ සඳහා $y = g(x)$ හි දළ ප්‍රස්ථාරය අඳින්න.

(b) $\frac{\cos x + \sin x}{\cos x + 2 \sin x + 1}$ ශ්‍රිතයට x හි කිසිදු අගයකට $\frac{1}{2}$ න් 1 න් අතර අගයන් ගත නොහැකි බව පෙන්වන්න.

(c) $2 \cos \theta (\cos \theta - \sqrt{3} \sin \theta) = 1$ නම් $\tan 2\theta = \frac{1}{\sqrt{3}}$ බව පෙන්වන්න.

ඒ නමින් $0 < \theta < 2\pi$ තුළ $2 \cos \theta (\cos \theta - \sqrt{3} \sin \theta) = 1$ සමීකරණයේ විසඳුම් සොයන්න.

එම පරාසය සඳහා $2 \cos \theta (\cos \theta + \sqrt{3} \sin \theta) = 1$ හි විසඳුම් අපෝහනය කරන්න.

15.

(a) ත්‍රිකෝණයක පාද දෙකක දිග 12 cm හා $12\sqrt{2} \text{ cm}$ වේ. කුඩා පාදයට සම්මුඛ කෝණය 30° කි. මෙම දත්ත වලට එකඟ වන ත්‍රිකෝණ දෙකක් පවතින බව පෙන්වන්න.

මෙම ත්‍රිකෝණ දෙකෙහි අනෙක් කෝණ දෙකෙහි අගයන් ද සොයන්න.

මෙම ත්‍රිකෝණ දෙකෙහි වර්ගඵල අතර අනුපාතය $\sqrt{3} + 1 : \sqrt{3} - 1$ බව පෙන්වන්න.

(b) $3 \tan^{-1} \frac{1}{4} + \tan^{-1} \frac{1}{20} = \frac{\pi}{4} - \tan^{-1} \frac{1}{1985}$ බව පෙන්වන්න.

(c) $\tan^{-1} 2x + \tan^{-1} 3x = \frac{\pi}{4}$, x සඳහා විසඳන්න.

16.

(a) ව්‍යුත්පන්නයේ අර්ථ දැක්වීම භාවිතා කරමින් $\frac{d}{dx} a^x = a^x \lim_{\delta x \rightarrow 0} \frac{(a^{\delta x} - 1)}{\delta x}$ බව පෙන්වන්න.

$\frac{d}{dx} a^x$ වෙනත් ආකාරයකට සොයන්න.

ඒ නමින්, $\lim_{\delta x \rightarrow 0} \frac{(a^{\delta x} - 1)}{\delta x}$ සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

(b) $\frac{d}{dx} e^x = e^x$ බව උපකල්පනය කරමින් $\frac{d}{dx} \ln|x|$ අපෝහනය කරන්න.

$y = \ln|x + \sqrt{1 + x^2}|$ යැයි දී තිබේ. $\frac{dy}{dx}$ සොයන්න.

$$(x^2 + 1) \frac{d^2 y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} = 0 \text{ බව පෙන්වන්න.}$$

(c) $a > 0$ වූ $y = x^4 - 4ax^3 + b$ ශ්‍රිතයේ ප්‍රස්ථාරයට එක් ස්ථානීය අවමයක් හා නතිවර්තන ලක්ෂ්‍යයක් තිබෙන බව පෙන්වන්න.

$b = 0$ විට ශ්‍රිතයේ ප්‍රස්ථාරය අඳින්න.

17.

(a) සුදුසු ආදේශයන් මගින් හෝ අත්ක්‍රමයකින්,

$$\text{i. } \frac{d}{dx} \tan^{-1} \left[\frac{\sqrt{1+x^2} - \sqrt{1-x^2}}{\sqrt{1+x^2} + \sqrt{1-x^2}} \right]$$

$$\text{ii. } \frac{d}{dx} \sin^{-1} \left[\frac{4x + 3\sqrt{1-x^2}}{5} \right] \quad \text{සොයන්න.}$$

(b) $x = \sin \theta$ හා $y = \sin k\theta$ නම්,

$$(1 - x^2) \frac{d^2 y}{dx^2} - x \frac{dy}{dx} + k^2 y = 0 \text{ බව පෙන්වන්න.}$$

(c) කැන්වස් රෙද්දකින් සකස් කරන ලද වෘත්ත කේන්ද්‍රික බණ්ඩයක, අරයන් දෙක එකට සම්බන්ධ කරමින් කේතූක හැඩයෙන් යුතු කුඩාරමක් තනාගනු ලැබේ. මෙම කුඩාරමේ පරිමාව උපරිම වන්නේ, කේන්ද්‍රික බණ්ඩය කේන්ද්‍රයේ ආපාතනය කරන කෝණය $\frac{2\sqrt{6}}{3} \pi \text{ rad}$ වන විට බව පෙන්වන්න.

දකුණු පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව

தென் மாகாணக் கல்வித் திணைக்களம்

Southern Provincial Department of Education

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය 2018 ජූලි 12 ශ්‍රේණිය තෙවන වාර පරීක්ෂණය

குல்விப் பொதுத் தராதர (உயர்தரப்) பரீட்சை 2018 ஜூலை, தரம் 12 மூன்றாம் தவணைப் பரீட்சை

General Certificate of Education (Adv. Level), Grade 12 Third Term Test, 2018 July

සංයුක්ත ගණිතය - II

Combined Maths - II

10

S

II

පැය තුනයි

03 hours

උපදෙස්:

විභාග අංකය:.....

❖ 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. 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 ශාලාධිපතිව 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 II		
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 අංක	
උත්තර පත්‍ර පරීක්ෂක	
පරීක්ෂා කළේ:	1.
	2.
අධීක්ෂණය කළේ:	

A කොටස

01. ගලක් කුළුනක මුදුනේ සිට අත් හරිනු ලැබේ. එවිට චලිතයේ අවසාන තත්පරයේදී ගල කුළුණේ උසින් $\frac{1}{5}$ ක දුරක් ගමන් කරයි. කුළුණේ උස h නම්; $h^2 - 450h + 625 = 0$ සමීකරණය ලබාගන්න.

02. මෝටර් රථයක උපරිම ත්වරණය හා මන්දනය පිළිවෙළින් 0.6 ms^{-2} හා 0.8 ms^{-2} වේ. නිශ්චලතාවෙන් ගමන් අරඹා නිශ්චලතාවෙන් ගමන අවසන් වන පරිදි 0.35 km ක දුරක් අඩුතම කාලයෙන් ගමන කරන විට, මෝටර් රථය ගන්නා උපරිම වේගයත්, මෙම අඩුතම කාලයත් සොයන්න.
($\sqrt{15} = 3.9$ ලෙස සලකන්න.)

03. අංශුවක් 45° ක ආරෝහණයෙන් හා V වේගයෙන් ප්‍රක්ෂේපණය කරයි. ප්‍රක්ෂේපණ ලක්ෂ්‍ය හරහා අංශුවේ තිරස් පරාසය R ද අංශුව නැගෙන උපරිම උස h ද වේ.

i. $h = \frac{V^2}{4g}$ හා

ii. $R = 4h$ බව පෙන්වන්න.

04. ABC ත්‍රිකෝණාකාර ආස්තරයක් A හා B ශීර්ෂවලට සම්බන්ධ කර ඇති තන්තුවකින් O අවල ලක්ෂ්‍යයක එල්ලා තිබේ. AO හා BO තන්තු කොටස් සිරසට පිළිවෙළින් α හා β කෝණ සාදයි. (BC දාරය සිරස්ව පවතියි.)

$2 \cot \alpha - \cot \beta = 3 \cot B$ බව පෙන්වන්න.

$\alpha = \beta = \cot^{-1}(3 \cot B)$ බව පෙන්වන්න.

05. 3 ms^{-1} ක වේගයෙන් වාතය හරහා සිරස් ව වැහි බිදී වැටේ. 18 kmh^{-1} ක වේගයෙන් උතුරු දෙසින් සුළඟක් හමන විටක, උතුරු දිශාවට 6 kmh^{-1} ක වේගයෙන් පසින් ගමන් කරන අයෙකුට වැහි බිදී කවර දිශාවකින් වැටෙන්නා සේ පෙනේ ද?

[illegible]

06. ලක්ෂ්‍යයක දී ක්‍රියා කරන බල දෙකකින්, එක් බලයක දිශාව ප්‍රතිවිර්තය කළ විට, බල දෙකේ සම්ප්‍රයුක්ත බලය සෘජුකෝණයකින් හැරේ. බල දෙකේ විශාලත්වයන් සමාන විය යුතු බව පෙන්වන්න.

This image shows a full page of handwriting practice paper. It features multiple sets of three horizontal dashed lines, each set consisting of a top solid line, a middle dashed line, and a bottom solid line. These lines are evenly spaced across the entire page to guide letter height and placement. The background is plain white, and there are no margins or additional markings.

07. W බර අංශුවක් α කෝණයකින් ආනත රළු තලයක තබා ඇත්තේ $\alpha >$ ඝර්ෂණ කෝණය (λ) වන පරිදි ය. අංශුව තලය දිගේ පහළට චලනය වැළැක්වීමට අංශුවට යෙදිය යුතු අවම බලය සොයන්න.

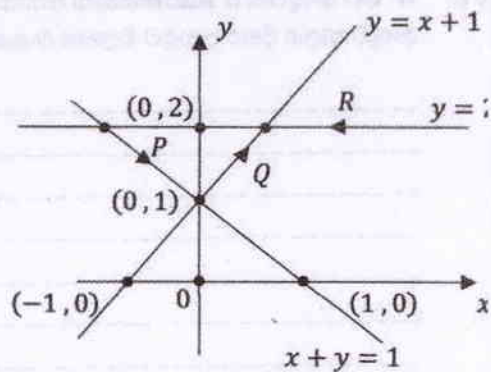
08. $a = 2i + 3j$, $b = 3i - 4j$ හා $c = -2i + 5j$ වේ.

i. $ma + nb$; c දෛශිකයට සමාන්තර වන පරිදි

ii. $ma + nb$; c දෛශිකයට ලම්භක වන පරිදි

$m : n$ අනුපාතයන් සොයන්න.

09. විශාලත්වයන් P, Q හා R වූ බල තුනක් පිළිවෙළින් $x + y = 1$, $y = x + 1$ හා $y = 2$ රේඛා ඔස්සේ ක්‍රියා කරයි. බල පද්ධතියේ සම්ප්‍රයුක්ත බලයේ ක්‍රියා රේඛාවේ සමීකරණ සොයන්න.



10. $(a + b)$ දිග w බර AB දණ්ඩක ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය, A සිට a දුරකින් ඇත. එකම තිරස් තලයේ, එකක් අනෙකේ සිට c දුරින් පිහිටි සමාන්තර පිහියා දාර දෙකක් මත දණ්ඩ තබා ඇත. එක්-එක් පිහියා දාරයෙන් ඔබ්බට දණ්ඩේ සමාන කොටස් තෙර් ඇත. පිහියා දාර මත ප්‍රතික්‍රියා පිළිවෙළින් $(a - b + c) \frac{w}{2c}$, $(b - a + c) \frac{w}{2c}$ බව පෙන්වන්න.

B කොටස

❖ ප්‍රශ්න පහකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

11.

(a) A ට 1 km ක් ඇති B ද, B ට 2 km ක් ඇති C ද වන අයුරින් සෘජු බාවන පථයක් මත A, B, C ලක්ෂ්‍ය තුන පිහිටා ඇත. ඒකාකාර ත්වරණයෙන් ගමන් කරන මෝටර් රථයකට A සිට B දක්වා චලිතයට මිනි: 1 ක් ද, B සිට C දක්වා චලිතයට මිනි: $1 \frac{1}{2}$ ක කාලයක් ද ගනී. චලිත සමීකරණ භාවිතයෙන් මෝටර් රථයේ ත්වරණය $\text{kmh}^{-1}\text{min}^{-1}$ ඒකක වලින් සොයා C හි දී මෝටර් රථයේ ප්‍රවේගය 92 kmh^{-1} බව පෙන්වන්න.

(b) X බෝට්ටුව 60 kmh^{-1} ක් වේගයෙන් ගිණිකොණ දෙසට ගමන් කරන අතර Y බෝට්ටුව 40 kmh^{-1} ක වේගයෙන් ඊශාන දිශාවට ගමන් කරයි. X හි නැවියන්ට Z බෝට්ටුවක් උතුරු දිශාවට ගමන් කරන්නා සේ පෙනෙන අතර, Y හි නැවියන්ට Z බෝට්ටුව නැගෙනහිරින් 15° ක් දකුණට ගමන් කරන්නා සේ පෙනේ. Z බෝට්ටුව ගමන් කරන සත්‍ය දිශාව හා වේගය සොයන්න. ($\cos 15^\circ = \frac{\sqrt{3}+1}{2\sqrt{2}}$ හා $\sin 15^\circ = \frac{\sqrt{3}-1}{2\sqrt{2}}$ වේ.)

12. A හා B දුම්රියේ එන්ජින් දෙකක් සමාන්තර පිලි මත එකම දිශාවට පිළිවෙළින් ඒකාකාර ත්වරණයෙන් f හා $\frac{3f}{2}$ වන සේ ගමන් කරයි. එන්ජින් දෙක සමගාමීව P සංඥා කණුවක් පසු කරයි. එවිට A හා B හි වේග පිළිවෙළින් u හා $\frac{u}{2}$ වේ. එන්ජින් දෙක නැවතත් Q සංඥා කණුව අසල දී එක එල්ලේ පිහිටයි. ඒ හා සමඟම එන්ජින් ඊළඟ නැවතුම්පොළේදී නියමිතවලට පත්වීම සඳහා A හා B පිළිවෙළින් f හා F ඒකාකාර මන්දනවලින් ගමන් කරයි.

එකම සටහනේ A හා B එන්ජින් සඳහා ප්‍රවේග - කාල ප්‍රස්ථාර හි දළ සටහන් අඳින්න.

a) A එන්ජිම, B ට වඩා ඇති පිහිටන වැඩිම දුර $\frac{u^2}{4f}$ බව පෙන්වන්න.

b) එන්ජින් දෙක Q සංඥා කණුව පසු කරන විට, ඒවායේ වේග හා PQ දුර සොයන්න.

c) $F : f = 49 : 36$ බව පෙන්වන්න.

d) ඉහත සටහනේම B එන්ජිමට සාපේක්ෂ A එන්ජිමේ ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්ථාරය දක්වන්න.

13. P හා Q අංශු දෙකක් එකම මොහොතේ O ලක්ෂ්‍යයකින් එකම ප්‍රක්ෂේපණ වේගයෙන් හා වෙනස් ප්‍රක්ෂේපණ කෝණ වලින් ප්‍රක්ෂේප කරයි. අංශු දෙකම O හි සිට $2h$ තිරස් දුරින් හා O හි මට්ටමට h උසින් පිහිටි C ලක්ෂ්‍යයක් හරහා යයි.

P අංශුවේ ප්‍රක්ෂේපණය කරන කෝණය $\tan^{-1} 2$ වේ. ප්‍රක්ෂේපණ වේගය g හා h පද වලින් සොයන්න. Q අංශුවේ ප්‍රක්ෂේපණ කෝණය $\tan^{-1}(\frac{4}{3})$ බව පෙන්වන්න.

අංශු දෙක C කරා ළඟා වන කාල ප්‍රාන්තරය $(3 - \sqrt{5})\sqrt{\frac{2h}{3g}}$ බව පෙන්වන්න.

අංශුන් වල සිරස් හා තිරස් ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්ථාර එකම සටහන්වල අඳින්න.

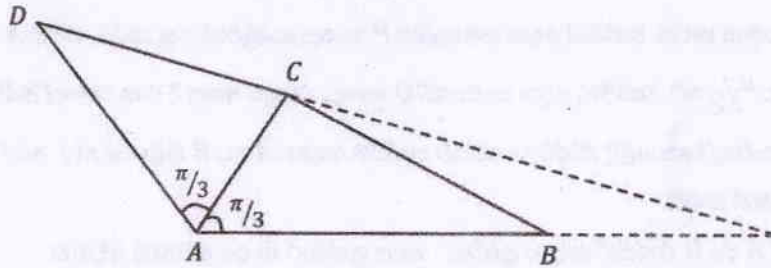
14.

- (a) A හා B ලක්ෂ්‍ය දෙකක පිහිටුම් දෛශික O මූල ලක්ෂ්‍යයක් අනුබද්ධව පිළිවෙළින් a හා b වේ.
 P, Q ලක්ෂ්‍යය පිළිවෙළින් OA හා AB මත පිහිටා ඇත්තේ $OP = 3PA$ හා $5AQ = 7QB$ වන පරිදි ය.
 PQ රේඛාව $5PQ = 4QR$ වන සේ R දක්වා දික්කර තිබේ.
 $\overrightarrow{AQ}, \overrightarrow{PQ}$ හා $\overrightarrow{PR}$, a හා b පද වලින් සොයන්න.
 දෛශික භාවිතයෙන් O, B හා R ඒක රේඛීය බව පෙන්වන්න.
 $OB : BR$ අනුපාතය සොයන්න.

- (b) P, Q, R බල තුනක් A, B, C ත්‍රිකෝණයේ $\overrightarrow{BC}, \overrightarrow{CA}$ හා $\overrightarrow{AB}$ පාද ඔස්සේ පිළිවෙළින් ක්‍රියා කරයි.
 S මෙම පද්ධතියේ සම්ප්‍රයුක්ත බලයේ විශාලත්වය වේ.
 $S^2 = P^2 + Q^2 + R^2 - 2QR \cos A - 2RP \cos B - 2PQ \cos C$ බව පෙන්වන්න.
 මෙම බල පද්ධතියේ සම්ප්‍රයුක්ත බලයේ ක්‍රියා රේඛාව ත්‍රිකෝණයේ ලම්භ කේන්ද්‍රය හරහා ගමන් කරයි නම්,
 $P \sec A + Q \sec B + R \sec C = 0$ බව පෙන්වන්න.

15.

- (a) a හා b නිශ්ශූන්‍ය දෛශික දෙකක අදිශ ගුණිතය අර්ථ දක්වන්න.



$ABCD$ චතුරස්‍රයේ $\hat{BAC} = \hat{CAD} = \pi/3$ බවත් $15|\overrightarrow{AC}| = 3|\overrightarrow{AB}| = 5|\overrightarrow{AD}|$ බවත් දී තිබේ. BA හා CD රේඛා අතර කෝණය $\cos^{-1}\left(\frac{2}{\sqrt{7}}\right)$ බව පෙන්වන්න.

- (b) ඒකතල බල පද්ධතියක $(0, 0)$, $(1, 4)$ හා $(4, 2)$ ලක්ෂ්‍ය වටා ඉර්ණ පිළියෙළින් $16, 4$ හා -4 වේ.
 පද්ධතියේ සම්ප්‍රයුක්ත බලයේ විශාලත්වය හා ක්‍රියාරේඛාවේ සමීකරණය සොයන්න.
 මෙම පද්ධතිය, $x = 4$ හා $2y = x - 4$ රේඛා ඔස්සේ පිළිවෙළින් ක්‍රියාකරන P හා Q විශාලත්වයන් සහිත බල දෙකකට තුල්‍ය නම් P හා Q හි විශාලත්ව සොයන්න.

16.

- (a) බර W^I , අරය r වූ ගෝලයක් l දිගැති තන්තුවකින් අවල ලක්ෂ්‍යයක එල්ලා තිබේ. W බර දිග $2a$ වූ ඒකාකාර දණ්ඩක කෙළවරක් ඉහත ලක්ෂ්‍යයට සුවල ලෙස අසව් කර, (දණ්ඩට එම ලක්ෂ්‍යය වටා හැරෙන්නට නිදහස තිබේ.) දණ්ඩේ ලක්ෂ්‍යයක් ගෝල පෘෂ්ඨය ස්පර්ශ වන සේ සමතුලිතව තිබේ. තන්තුව සිරස සමඟ සාදන කෝණය θ නම්,

$$\tan \theta = \frac{W a \cos^2 \alpha}{W^I r + W a \sin \alpha \cos \alpha} \quad \text{මගින් දෙනු ලබන බව පෙන්වන්න. මෙහි } \cos \alpha = \frac{r}{l+r} \text{ වේ.}$$

θ , α සහ W^I පද ඇසුරෙන් තන්තුවේ ආතතිය සොයන්න.

- (b) අසමාන අරයන් ඇති සමාන බර සහිත සුමට ගෝල දෙකක්, ශීර්ෂය යටි අතට සිටින සේ අවලව තබා ඇති සුමට සෘජු වෘත්තාකාර කුහර කේතුවක් ඇතුළත සමතුලිතතාවේ පවතින්නේ, එක් එක් ගෝලය එක් ලක්ෂ්‍යයකදී පමණක් කේතුව ස්පර්ශ වන පරිදි ය. කේතුවේ අක්ෂය සිරස සමඟ β කෝණයක් සාදන අතර කේතුවේ අඩි සිරස් කෝණය α වේ.

ගෝල දෙකේ පොදු අභිලම්භය සිරසට $\tan^{-1} \left[\frac{\cos 2\alpha + \cos 2\beta}{\sin 2\beta} \right]$ කෝණයක් සාදන බව පෙන්වන්න.

17.

- (a) තිරසට 45° කින් ආතත රළු තලයක් මත W බරැති ගෝලයක් තබා ගෝලයේ ඉහළම ලක්ෂ්‍යයේදී P තිරස් බලයක් යෙදීමෙන් එය සමතුලිතතාවේ තබනු ලැබේ. P හි අගය සොයන්න.

i. තලයක් ගෝලයත් අතර ඝර්ෂණ සංගුණකය μ , $(\sqrt{2} - 1)$ ට වඩා අඩු නම් සමතුලිතතාව ඇති විය නොහැකි බව පෙන්වන්න.

ii. ඝර්ෂණ සංගුණකය μ , $(\sqrt{2} - 1)$ ට සමාන නම් හෝ ඊට වැඩි නම්, සමතුලිතතාව ඇතිවිය හැකි බව පෙන්වන්න.

μ හි අගය $(\sqrt{2} - 1)$ ට වඩා වැඩි නම් සමතුලිතතාව සීමාකාරී ද නැද්ද යන්න තීරණය කරන්න.

- (b) $2W$ බර l දිගැති AB දණ්ඩකට එහි උඩු කෙළවරෙහි ඇති සුමට අසව්වක් වටා හැරීමට අවකාශ තිබේ.

B කෙළවර තිරස් බලයක් යොදා A හරහා ඇදී සිරස් රේඛාවේ සිට a දුරකින් B තිබෙන සේ දණ්ඩ සමතුලිතතාවේ තබා ඇත. මෙම පද්ධතියට අනුරූප බල ත්‍රිකෝණය ඇඳීමෙන් අසව්වේ ප්‍රතික්‍රියාව

$$W \sqrt{\frac{4l^2 - 3a^2}{l^2 - a^2}} \quad \text{බව පෙන්වන්න.}$$

