

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව  
 இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம் இலங்கைப் பரීட்சைத் திணைக்களம் இலங்கைப் பரීட்சைத் திணைக்களம் இலங்கைப் பரීட்சைத் திணைக்களம் இலங்கைப் பரීட்சைத் திணைக்களம்  
 Department of Examinations, Sri Lanka Department of Examinations, Sri Lanka Department of Examinations, Sri Lanka Department of Examinations, Sri Lanka Department of Examinations, Sri Lanka  
 ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව  
 இலங்கைப் பரීட்சைத் திணைக்களம் இலங்கைப் பரීட்சைத் திணைக்களம் இலங்கைப் பரීட்சைத் திணைக்களம் இலங்கைப் பரīட்சைத் திணைக்களம் இலங்கைப் பரīட்சைத் திணைக்களம்  
 Department of Examinations, Sri Lanka Department of Examinations, Sri Lanka Department of Examinations, Sri Lanka Department of Examinations, Sri Lanka Department of Examinations, Sri Lanka

**අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2014 අගෝස්තු**  
**கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2014 ஓகஸ்து**  
**General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, August 2014**

උසස් ගණිතය <b>I</b> உயர் கணிதம் <b>I</b> Higher Mathematics <b>I</b>	<b>11 S I</b>	පැය තුනයි மூன்று மணித்தியாலம் Three 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 භාවිත 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 භාර දෙන්න.
- \* ප්‍රශ්න පත්‍රයෙහි **B කොටස, පමණක් විභාග ශාලාවෙන් පිටතට ගෙනයාමට ඔබට අවසර ඇත.**

පරීක්ෂකවරුන්ගේ ප්‍රයෝජනය සඳහා පමණි.

(11) උසස් ගණිතය I		
කොටස	ප්‍රශ්න අංකය	ලකුණු
<b>A</b>	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
	8	
	9	
	10	
<b>B</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

1. සාධකවලට වෙන් කරන්න:  $x^3(y-z) + y^3(z-x) + z^3(x-y)$ .

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

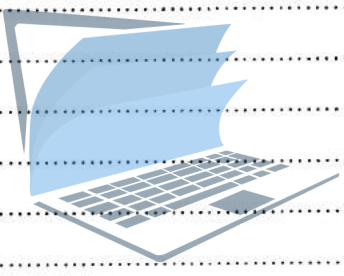
.....

.....

.....

.....

.....



2. කිසියම්  $n \in \mathbb{Z}$  සඳහා  $x = 5^n y$  නම්,  $xRy$  මගින්  $\mathbb{Z}$  මත  $R$  සම්බන්ධයක් අර්ථ දක්වා ඇත.  $R$  තුල්‍යතා සම්බන්ධයක් බව සාධනය කර, 2 හි තුල්‍යතා පන්තිය ලියා දක්වන්න.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3.  $k \in \mathbb{R}$  යැයි ද  $x \neq -\frac{5}{2}$  සඳහා  $f(x) = \frac{7}{2x+5} + k$  යැයි ද ගනිමු.  $(f \circ f)(1) = k + \frac{1}{3}$  නම්,  $k$  හි අගය සොයන්න.  
 $k$  හි මෙම අගය සඳහා  $f$  හි ප්‍රතිලෝමය  $f^{-1}$  සොයන්න.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

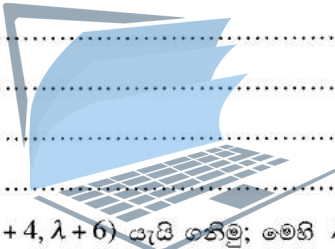
.....

.....

.....

.....

.....



4.  $A \equiv (\lambda, 3), B \equiv (\lambda + 1, -4)$  හා  $C \equiv (\lambda + 4, \lambda + 6)$  යැයි ගනිමු; මෙහි  $\lambda \in \mathbb{R}$  වේ.  $ABC$  ත්‍රිකෝණයේ වර්ගඵලය වර්ග ඒකක 16 කි. නිශ්චායකයක් ඇසුරෙන් ත්‍රිකෝණයේ වර්ගඵලය ලියා දක්වා, **එ නමින්**  $\lambda$  හි අගය සොයන්න.

agaram.lk

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5.  $P = (a\cos\theta, b\sin\theta)$  ලක්ෂ්‍යයේ දී  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$  ඉලිප්සයට ඇති ස්පර්ශකයේ අනුක්‍රමණය  $-\frac{b}{a}\cot\theta$  බව පෙන්වන්න; මෙහි  $n \in \mathbb{Z}$  සඳහා  $\theta \neq n\pi$  වේ.  $P$  හි දී ඉලිප්සයට ඇති අභිලම්බය  $x$ -අක්ෂය සමඟ ඡේදනය වන ලක්ෂ්‍යයේ ඛණ්ඩාංක  $(\lambda, 0)$  වේ නම්,  $\lambda$  හි අගය සොයන්න.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

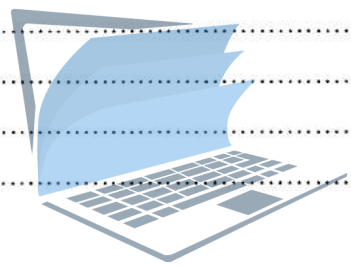
.....

.....

.....

.....

.....



6. 
$$f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 4}{x - 2}, & x < 2 \text{ නම්,} \\ x^2 + ax + b, & 2 \leq x \leq 4 \text{ නම්,} \\ bx + a, & x > 4 \text{ නම්,} \end{cases}$$

aqaram.lk

යැයි ගනිමු; මෙහි  $a$  හා  $b$  තාත්වික නියත වේ.  $f$  ශ්‍රිතය  $\mathbb{R}$  මත සන්තතික බව දී ඇත.  $a$  හා  $b$  හි අගයන් සොයන්න.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7.  $f(x) = \begin{cases} -2x - 2, & x \leq 0 \text{ නම්,} \\ 2x - 2, & x > 0 \text{ නම්,} \end{cases}$

යැයි ගනිමු.  $x = 0$  හි දී  $f(x)$  අවකලය නොවන බව පෙන්වා,  $x \neq 0$  සඳහා  $f'(x)$  ලියා දක්වන්න.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

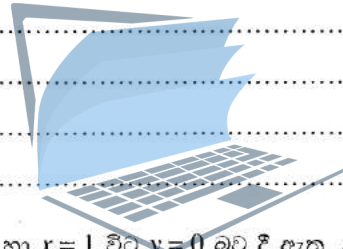
.....

.....

.....

.....

.....

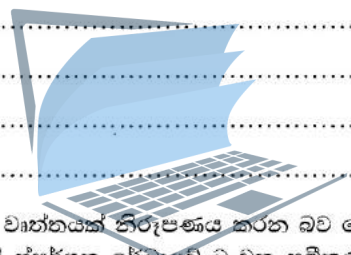


8.  $x > 0$  සඳහා  $x^2 \frac{dy}{dx} = (1 + y) \ln x$  බව හා  $x = 1$  විට  $y = 0$  බව දී ඇත.  $x$  ඇසුරෙන්  $y$  සොයන්න.

agaram.lk

9.  $f$  යනු  $x \in \mathbb{R}$  සඳහා  $f(-x) = f(2x)$  තෘප්ත කරන  $\mathbb{R}$  මත සන්තතික ශ්‍රිතයක් යැයි ගනිමු.  $x \in \mathbb{R}$  සඳහා  $g(x) = \int_0^x f(t) dt$  යැයි ද ගනිමු.  $x \in \mathbb{R}$  සඳහා  $g(-x) = -\frac{1}{2}g(2x)$  බව පෙන්වන්න.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



10. ධ්‍රැවක සමීකරණය  $r = 4 \cos \theta$  යන්න වෘත්තයක් නිරූපණය කරන බව පෙන්වා, ධ්‍රැවක ඛණ්ඩාංක  $\left(2\sqrt{3}, \frac{\pi}{6}\right)$  වූ ලක්ෂ්‍යය හරහා මෙම වෘත්තයට ඇති ස්පර්ශක රේඛාවේ ධ්‍රැවක සමීකරණය සොයන්න.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

\*\*

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව  
 இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம் இலங்கைப் பரීட்சைத் திணைக்களம் இலங்கைப் பரීட்சைத் திணைக்களம் இலங்கைப் பரීட்சைத் திணைக்களம் இலங்கைப் பரීட்சைத் திணைக்களம்  
 Department of Examinations, Sri Lanka Department of Examinations, Sri Lanka Department of Examinations, Sri Lanka Department of Examinations, Sri Lanka Department of Examinations, Sri Lanka  
 ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව  
 இலங்கைப் பரීட்சைத் திணைக்களம் இலங்கைப் பரීட்சைத் திணைக்களம் இலங்கைப் பரීட்சைத் திணைக்களம் இலங்கைப் பரීட்சைத் திணைக்களம் இலங்கைப் பரීட்சைத் திணைக்களம்  
 Department of Examinations, Sri Lanka Department of Examinations, Sri Lanka Department of Examinations, Sri Lanka Department of Examinations, Sri Lanka Department of Examinations, Sri Lanka

**අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2014 අගෝස්තු**  
**கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2014 ஓகஸ்ட்**  
**General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, August 2014**

උසස් ගණිතය I  
 உயர் கணிதம் I  
 Higher Mathematics I



**B කොටස**

\* ප්‍රශ්න පහකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

11. (a)  $A, B$  හා  $C$  යනු  $S$  සර්වත්‍ර කුලකයක උපකුලක යැයි ගනිමු. ඔබ භාවිත කරන කුලක විෂයේ නියමයන් පැහැදිලිව ප්‍රකාශ කරමින්,

- (i)  $A \cup B \subseteq A \cap B$  නම්,  $A = B$  බව,
- (ii)  $(A \cap B') \cup (A' \cap B) \cup (A \cap B) = A \cup B$  බව සාධනය කරන්න.

(b) ආපන ශාලාවක පාරිභෝගිකයන් 525 ක් ගේ සමීක්ෂණයකින් මාළු, බිත්තර හා එළවළු යන දිවා ආහාර පැකට් වර්ග තුනකින් පාරිභෝගිකයන් 185 ක් මාළුවලට කැමති බව, 195 ක් බිත්තරවලට කැමති බව, 210 ක් එළවළුවලට කැමති බව, 148 ක් මාළුවලට කැමති නමුත් බිත්තරවලට අකමැති බව, 141 ක් බිත්තරවලට කැමති නමුත් එළවළුවලට අකමැති බව, 140 ක් එළවළුවලට කැමති නමුත් මාළුවලට අකමැති බව හා 72 ක් මෙම වර්ග තුනෙන් එකකටවත් කැමති නැති බව පෙන්වා දෙන්න.

- (i) හරියටම වර්ග දෙකකට
- (ii) හරියටම වර්ග එකකට
- (iii) මාළුවලට පමණක් කැමති පාරිභෝගිකයන් ගණන සොයන්න.

12. (a)  $a, b, c$  හා  $d$  ධන සංඛ්‍යා යැයි ගනිමු.

$a + b \geq 2\sqrt{ab}$  පෙන්වා,

$a^4 + b^4 + c^4 + d^4 \geq 4abcd$  බව අපෝහනය කරන්න.

පහත එක එකක් පෙන්වන්න:

- (i)  $(a^2 + c^2)^2 + (b^2 + d^2)^2 \geq 2(ac + bd)^2$ ,
- (ii)  $a^4 + b^4 + c^4 + d^4 \leq 4$  නම්,  $\frac{1}{a^4} + \frac{1}{b^4} + \frac{1}{c^4} + \frac{1}{d^4} \geq 4$ ,
- (iii)  $(1+a^2)^2 + (1+b^2)^2 + (1+c^2)^2 + (1+d^2)^2 \geq 4(1+ab)(1+cd)$ .

(b)  $a, b$  හා  $c$  තාත්වික නියත වන  $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a & b \\ c & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$  පරිණාමනය,  $(2, 1)$  ලක්ෂ්‍යය  $(3, 5)$

ලක්ෂ්‍යයට ද  $y = 2x$  රේඛාව  $y' = \frac{1}{3}x'$  රේඛාවට ද අනුරූපණය කරයි.  $a, b$  හා  $c$  හි අගයන් සොයන්න.

ඉහත පරිණාමනය යටතේ  $x^2 + y^2 - 2x - 2y = 0$  වෘත්තයේ ප්‍රතිබිම්බයේ සමීකරණය ද සොයන්න.

13. (a)  $\omega = \cos\left(\frac{\pi}{3}\right) + i\sin\left(\frac{\pi}{3}\right)$  යැයි ගනිමු.  $\omega^3 = -1$  බව පෙන්වා  $\omega^2 - \omega + 1 = 0$  බව අපෝහනය කරන්න.

ඒ නිසින්,  $\frac{3 - 2\omega + 2\omega^2}{(3 + \bar{\omega} - \bar{\omega}^2)^2} = \frac{1}{16}$  බව පෙන්වන්න.

(b)  $z = \cos\theta + i\sin\theta$  නම්, ඕනෑම  $n$  ධන නිඛිලයක් සඳහා  $z^n + \frac{1}{z^n} = 2\cos n\theta$  හා  $z^n - \frac{1}{z^n} = 2i\sin n\theta$  බව පෙන්වන්න.

$\left(z - \frac{1}{z}\right)^4 \left(z + \frac{1}{z}\right)^2$  යන ගුණිතය සලකා බැලීමෙන්,

$\sin^4\theta \cos^2\theta = a + b\cos 2\theta + c\cos 4\theta + d\cos 6\theta$  වන පරිදි  $a, b, c$  හා  $d$  තාත්වික නියතයන්හි අගයන් සොයන්න.

ඒ නිසින්,  $\cos 6\theta = 2\cos 4\theta + \cos 2\theta - 2$  සමීකරණය විසඳන්න.

14. (a)  $y = x^2$  හා  $y = 2x - x^2$  හි ප්‍රස්ථාරවල දළ සටහන් ඒවායෙහි ඡේදන ලක්ෂ්‍යයන්හි බිඳවැටීමක් දක්වමින් එක ම රූපසටහනක අඳින්න.

$y = x^2$  හා  $y = 2x - x^2$  යන වක්‍ර මගින් පර්යන්තගත පෙදෙස  $y$  - අක්ෂය වටා සෘජු කෝණ 4 කින් භ්‍රමණය කරනු ලැබේ. එමගින් ජනනය වූ ඝන වස්තුවෙහි පරිමාව සොයන්න.

(b)  $\alpha, \beta, \omega \in \mathbb{R}$  යැයි ගනිමු.  $y = \alpha \cos \omega t + \beta \sin \omega t$  යන්න  $\frac{d^2y}{dt^2} + \omega^2 y = 0$  අවකල සමීකරණයේ විසඳුමක් බව පෙන්වන්න.

(c)  $x = 1$  විට  $y = 1$  යන තත්ත්වය සපුරාලන  $x > 0$  සඳහා  $\frac{dy}{dx} + \frac{y}{x} = e^x$  යන අවකල සමීකරණයේ විසඳුම සොයන්න.

15. (a)  $n \in \mathbb{Z}^+$  සඳහා  $I_n = \int_0^1 \frac{1}{(x^2 + 1)^n} dx$  යැයි ගනිමු.

$I_1 = \frac{\pi}{4}$  හා  $n \in \mathbb{Z}^+$  සඳහා  $2n I_{n+1} - (2n - 1)I_n = \frac{1}{2^n}$  බව පෙන්වන්න.

ඒ නිසින්,  $I_4$  හි අගය සොයන්න.

(b)  $|x| < \frac{\pi}{6}$  සඳහා  $y = \ln\left(\frac{1}{2} \cos 3x\right)$  යැයි ගනිමු.  $\frac{d^4y}{dx^4} + 2\left(\frac{dy}{dx}\right)\left(\frac{d^3y}{dx^3}\right) + 2\left(\frac{d^2y}{dx^2}\right)^2 = 0$  බව පෙන්වන්න.

ඒ නිසින්,  $x^4$  හි පදය දක්වා එයන් ඇතුළත්ව  $y$  හි මැක්ලෝරීන් ශ්‍රේණි ප්‍රසාරණය  $x$  ඇසුරෙන් ලබා ගන්න. ඉහත ප්‍රසාරණයෙහි  $x = \frac{\pi}{9}$  භාවිතයෙන්,  $\ln 2$  සඳහා ආසන්න අගයක්  $\pi$  ඇසුරෙන් සොයන්න.



16. (a)  $x^2 + y = 10$  පරාවලයේ ශීර්ෂය වන  $A$  හි හා නාභිය වන  $B$  හි බණ්ඩාංක සොයන්න.  
 ඉලිප්සයක නාභි දෙක  $O$  මූලය හා  $B$  ලක්ෂ්‍යය වේ. මෙම ඉලිප්සයේ එක් ශීර්ෂයක්  $A$  ලක්ෂ්‍යය වේ.  
 ඉලිප්සයේ සමීකරණය සොයන්න.

(b)  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$  බහුවලයට  $P \equiv (a \sec \theta, b \tan \theta)$  ලක්ෂ්‍යයේ දී වූ ස්පර්ශකයේ සමීකරණය

$$\frac{x}{a} \sec \theta - \frac{y}{b} \tan \theta = 1 \text{ බව පෙන්වන්න.}$$

$Q$  හා  $R$  යනු  $P$  හි දී වූ ඉහත ස්පර්ශකයට  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$  බහුවලයෙහි ස්පර්ශෝන්මුඛ හමු වන

ලක්ෂ්‍ය යැයි ගනිමු.  $Q$  හා  $R$  හි බණ්ඩාංක සොයා  $P$  යනු  $QR$  හි මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යය බව අපෝහනය කරන්න.

17. (a)  $x \in \mathbb{R}$  සඳහා  $f(x) = \frac{\sin x - \sqrt{2}}{\cos x - \sqrt{2}}$  යැයි ගනිමු.

(i)  $x \in \mathbb{R}$  සඳහා  $2 - \sqrt{3} \leq f(x) \leq 2 + \sqrt{3}$  බව පෙන්වන්න.

(ii)  $[0, 2\pi]$  ප්‍රාන්තරය තුළ  $f'(x) = 0$  සමීකරණයෙහි විසඳුම් සොයන්න.

(iii)  $[0, 2\pi]$  ප්‍රාන්තරය තුළ  $y = f(x)$  ප්‍රස්තාරයෙහි දළ සටහනක් අඳින්න.

(b) පහත සඳහන් වගුවෙන්  $x = 0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0$  සඳහා දශමස්ථාන තුනකට නිවැරදි ව  $f(x) = e^{-x^2}$  ශ්‍රිතයෙහි අගයන් දෙනු ලැබේ:

$x$	0	0.5	1.0	1.5	2.0
$f(x)$	1	0.779	0.368	0.105	0.018

ඉහත වගුවෙහි දී ඇති අගයන් සමග සීමිත නීතිය භාවිතයෙන්,  $y = e^{-x^2}$ ,  $x=0$ ,  $x=2$  හා  $y=0$  වක්‍ර මගින් පර්යන්තගත වර්ගඵලය සඳහා ආසන්න අගයක් සොයන්න.

\*\*\*



agaram.lk

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව  
 இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம் இலங்கைப் பரීட்சைத் திணைக்களம் இலங்கைப் பரීட்சைத் திணைக்களம் இலங்கைப் பரීட்சைத் திணைக்களம்  
 Department of Examinations, Sri Lanka Department of Examinations, Sri Lanka Department of Examinations, Sri Lanka Department of Examinations, Sri Lanka  
 ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව  
 இலங்கைப் பரීட்சைத் திணைக்களம் இலங்கைப் பரීட்சைத் திணைக்களம் இலங்கைப் பரීட்சைத் திணைக்களம் இலங்கைப் பரīட்சைத் திணைக்களம்  
 Department of Examinations, Sri Lanka Department of Examinations, Sri Lanka Department of Examinations, Sri Lanka Department of Examinations, Sri Lanka

**අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2014 අගෝස්තු**  
**கல்விப் பொதுத் தராதரப் பரீட்சை (உயர் தர)ப் பரීட்சை, 2014 ஓகஸ்ட்**  
**General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, August 2014**

උසස් ගණිතය <b>II</b> உயர் கணிதம் <b>II</b> Higher Mathematics <b>II</b>	<b>11 S II</b>	පැය තුනයි மூன்று மணித்தியாலம் Three 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 මඬේ පිළිතුරු, සපයා ඇති ඉඩෙහි ලියන්න. වැඩිපුර ඉඩ අවශ්‍ය වේ නම්, ඔබට අමතර ලියන කඩදාසි භාවිත 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 භාර දෙන්න.
- \* ප්‍රශ්න පත්‍රයෙහි **B කොටස, පමණක්** විභාග ශාලාවෙන් පිටතට ගෙනයාමට ඔබට අවසර ඇත.
- \* සංඛ්‍යාන වගු සපයනු ලැබේ.
- \* g මගින් ගුරුත්වජ ත්වරණය දැක්වෙයි.

පරීක්ෂකවරුන්ගේ ප්‍රයෝජනය සඳහා පමණි.

(11) උසස් ගණිතය II		
කොටස	ප්‍රශ්න අංකය	ලකුණු
<b>A</b>	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
	8	
	9	
	10	
<b>B</b>	11	
	12	
	13	
	14	
	15	
	16	
	17	
	එකතුව	
	ප්‍රතිශතය	

<b>I පත්‍රය</b>	
<b>II පත්‍රය</b>	
එකතුව	
අවසාන ලකුණු	

අවසාන ලකුණු	
ඉලක්කමෙන්	
අකුරින්	

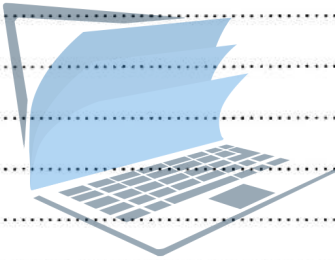
  

සංකේත අංක	
උත්තර පත්‍ර පරීක්ෂක	
පරීක්ෂා කළේ :	1
	2
අධීක්ෂණය කළේ:	

A කොටස

1.  $O$  අවල මූලයක් අනුබද්ධයෙන්  $A, B, C$  හා  $D$  ලක්ෂ්‍ය හතරක පිහිටුම් දෛශික පිළිවෙලින්,  $i, j, k$  හා  $\lambda i + \mu j + (1 - \lambda - \mu) k$  වේ; මෙහි  $\lambda$  හා  $\mu$  නියත වේ.  $OD$  රේඛාව  $ABC$  තලයට ලම්භ වන පරිදි  $\lambda$  හා  $\mu$  හි අගයන් සොයන්න.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



2.  $F_1 = \alpha i + j$  හා  $F_2 = 3j + k$  බල දෙකක් පිළිවෙලින්  $\vec{OA} = 2i + j$  හා  $\vec{OB} = i - j + k$  පිහිටුම් දෛශික සහිත  $A$  හා  $B$  ලක්ෂ්‍යයන් හි දී ක්‍රියා කරයි; මෙහි  $\alpha$  යනු නියතයකි. ඒවායේ ක්‍රියා රේඛාවල සමීකරණ ලියා දක්වන්න. ඒ නමින්, බල දෙක ඒකතල වන පරිදි  $\alpha$  හි අගය සොයන්න.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....





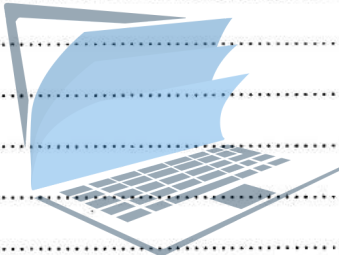
7.  $X$  සසම්භාවී විචල්‍යයකට,  $k$  නියතයක් වූ  $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{2}(x-1) & ; 1 \leq x < 2, \\ k(5-x) & ; 2 \leq x \leq 5, \\ 0 & ; \text{අනෙක් විට,} \end{cases}$

මගින් දෙනු ලබන සම්භාවිතා සනත්ව ශ්‍රිතය ඇත.

(i)  $k$  හි අගය (ii)  $X$  හි අපේක්ෂිත අගය,  $E(X)$  සොයන්න.

$E(7X - 3)$  හි අගය අපේක්ෂය කරන්න.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



8.  $X$  විවික්ත සසම්භාවී විචල්‍යයට,  $k$  ධන නියතයක් වූ,  $F(x) = \begin{cases} 0 & ; x=0, \\ \frac{(x+k)^2}{16} & ; x=1,2,3, \\ 1 & ; x>3, \end{cases}$

මගින් දර්ථ දක්වා ඇති සමුච්චිත ව්‍යාප්ත ශ්‍රිතය ඇත.

(i)  $k$  හි අගය, (ii)  $F(2.6)$  හා (iii)  $X$  හි සම්භාවිතා ස්කන්ධ ශ්‍රිතය සොයන්න.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

- 9. නගරයක පදිංචිකරුවන්ගෙන් 30% ක් ප්‍රාදේශීය ගුවන් විදුලියට සවන් දෙති. පදිංචිකරුවන් දහදෙනකු සසම්භාවීව තෝරා ගනු ලබයි. එම අයගෙන් අඩු තරම්ත් දෙදෙනෙක් ප්‍රාදේශීය ගුවන් විදුලියට සවන් නොදීමේ සම්භාවිතාව සොයන්න. (ඔබේ පිළිතුර සුළු කිරීම අවශ්‍ය නැත.)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

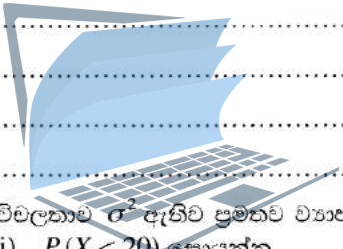
.....

.....

.....

.....

.....



- 10.  $X$  සසම්භාවී විචල්‍යය මධ්‍යන්‍යය 24 හා විචල්‍යතාව  $\sigma^2$  ඇතිව ප්‍රමතව ව්‍යාප්තව ඇත.  $P(X > 30.56) = 0.05$  බව දී ඇත්නම්, (i)  $\sigma$  හි අගය හා (ii)  $P(X < 20)$  සොයන්න.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

\*\*



ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව  
 இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம் இலங்கைப் பரීட்சைத் திணைக்களம் இலங்கைப் பரීட்சைத் திணைக்களம் இலங்கைப் பரීட்சைத் திணைக்களம் இலங்கைப் பரීட்சைத் திணைக்களம்  
 Department of Examinations, Sri Lanka Department of Examinations, Sri Lanka Department of Examinations, Sri Lanka Department of Examinations, Sri Lanka Department of Examinations, Sri Lanka  
 Department of Examinations, Sri Lanka

**අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාග, 2014 අගෝස්තු**  
**கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2014 ஓகஸ்ட்**  
**General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, August 2014**

උසස් ගණිතය II  
 உயர் கணிதம் II  
 Higher Mathematics II



**B කොටස**

\* ප්‍රශ්න පහකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

11. බල පද්ධතියක්  $O$  අවල මූලයක් අනුබද්ධයෙන්  $\vec{OA}_s = \mathbf{r}_s$  පිහිටුම් දෛශිකය සහිත  $A_s$  ලක්ෂ්‍යවල ක්‍රියාකරන  $\mathbf{F}_s$  බලවලින් සමන්විත වේ; මෙහි  $s = 1, 2, \dots, n$  වේ.  $\mathbf{R} \neq 0$  හා  $\mathbf{R} \cdot \mathbf{G} = 0$  නම්, පද්ධතිය නති සම්ප්‍රයුක්ත බලයකට උභයතය වන බව පෙන්වන්න; මෙහි  $\mathbf{R} = \sum_{s=1}^n \mathbf{F}_s$  හා  $\mathbf{G} = \sum_{s=1}^n \mathbf{r}_s \times \mathbf{F}_s$  වේ.

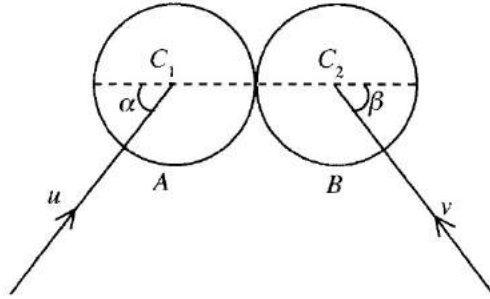
$s = 1, 2, \dots, 6$  සඳහා  $\mathbf{F}_s = sP\mathbf{k}$  බල හයක්  $\vec{OB}_s = i a \cos(s-1) \frac{\pi}{3} + j a \sin(s-1) \frac{\pi}{3}$  පිහිටුම් දෛශික සහිත  $B_s$  ලක්ෂ්‍යවල දී ක්‍රියා කරයි; මෙහි  $a$  හා  $P$  නියත වන අතර  $\mathbf{i}, \mathbf{j}$  හා  $\mathbf{k}$  මගින් පිළිවෙලින්  $Ox, Oy$  හා  $Oz$  ඛණ්ඩාංක අක්ෂ දිගේ ඒකක දෛශික දැක්වෙයි. මෙම බල පද්ධතිය  $O$  මූලය ඔස්සේ ක්‍රියා කරන  $\mathbf{R} = 21P\mathbf{k}$  නති බලයක් සමග සුර්ණ දෛශිකය  $\mathbf{G} = i a P \sum_{s=1}^6 s \sin(s-1) \frac{\pi}{3} - j a P \sum_{s=1}^6 s \cos(s-1) \frac{\pi}{3}$  වූ යුග්මයකට තුල්‍ය බව පෙන්වන්න.

ඒ නමින්, පද්ධතිය  $\mathbf{r} = \mathbf{r}_0 + \lambda \mathbf{k}$  රේඛාව දිගේ ක්‍රියා කරන නති සම්ප්‍රයුක්තයකට උභයතය වන බව පෙන්වන්න; මෙහි  $\mathbf{r}_0 = -\frac{a}{7}(\mathbf{i} + \sqrt{3}\mathbf{j})$  වේ.

12. අරය  $a$  වූ අර්ධ වෘත්තාකාර තැටියක් එහි තලය සිරස්ව හා එහි විෂ්කම්භය තිරස්ව නිදහස් ද්‍රව පෘෂ්ඨය මත ඇතිව සමජාතීය ද්‍රවයක ගිල්වා ඇත. තැටියේ පීඩන කේන්ද්‍රය සොයන්න.  
 ටැංකියක සිරස් පැත්තක වූ,  $AB$  තිරස් විෂ්කම්භයට පහළින් පිහිටි අරය  $a$  වූ අර්ධ වෘත්තාකාර විවරයක්,  $AB$  දිගේ සුමටව අයවී කළ අරය  $a$  වූ අර්ධ වෘත්තාකාර දොරකින් වසා ඇත. ටැංකිය ඝනත්වය  $\rho$  වූ සමජාතීය ද්‍රවයකින් පුරවා ඇත්තේ  $AB$  නිදහස් ද්‍රව පෘෂ්ඨය මත පිහිටන පරිදි ය. දොර ධාරණයක් වසා තැබීම සඳහා අවශ්‍ය වන යුග්මයේ අවම සුර්ණය සොයන්න.

13. අංශුවක් එහි වේගය  $v$  වන විට, ඒකක ස්කන්ධයකට  $kv$  ප්‍රතිරෝධ බලයක් ඇති කරන මාධ්‍යයක සිරස්ව ඉහළට  $u$  වේගයෙන් ප්‍රක්ෂේප කරනු ලැබේ; මෙහි  $k$  යනු ධන නියතයකි. උච්චතම ලක්ෂ්‍යයට ළඟාවීමට අංශුව ගන්නා කාලය  $T_0$  යන්න  $T_0 = \frac{1}{k} \ln\left(1 + \frac{ku}{g}\right)$  මගින් දෙනු ලබන බව ද ප්‍රක්ෂේප ලක්ෂ්‍යයට ඉහළින් ළඟාවන උපරිම උස  $\frac{1}{k}(u - gT_0)$  බව ද පෙන්වන්න.  
 උච්චතම ලක්ෂ්‍යයේ සිට වැටීමේ දී  $t$  කාලයකට පසු අංශුවේ  $v$  වේගය,  $k, g$  හා  $t$  ඇසුරෙන් සොයා,  $t \rightarrow \infty$  විට  $v \rightarrow \frac{g}{k}$  බව අපෝහනය කරන්න.

14. සමාන අරයෙන් යුත් එහෙත් ස්කන්ධ පිළිවෙළින්  $m$  හා  $M$  වූ  $A$  හා  $B$  ඒකාකාර සුමට ගෝල දෙකක් සුමට තිරස් මේසයක් මත චලනයට නිදහස් ය. පිළිවෙළින්  $u$  හා  $v$  වේගවලින් එකිනෙක දෙසට මේසය දිගේ  $A$  හා  $B$  ප්‍රක්ෂේප කරනු ලැබේ. රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි ගැටුමට මොහොතකට පෙර  $A$  හි ප්‍රවේගය  $\vec{C}_1\vec{C}_2$  සමග  $\alpha$  ( $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ ) කෝණයක් සාදන අතර  $B$  හි ප්‍රවේගය  $\vec{C}_2\vec{C}_1$  සමග  $\beta$  ( $0 < \beta < \frac{\pi}{2}$ ) කෝණයක් සාදයි; මෙහි  $C_1$  හා  $C_2$  යනු පිළිවෙළින්  $A$  හා  $B$  හි කේන්ද්‍ර වේ. ගෝල අතර ප්‍රත්‍යාගති සංගුණකය  $e$  බව දී ඇත.



ගැටුමෙන් මොහොතකට පසු  $\vec{C}_1\vec{C}_2$  දිගේ  $A$  හා  $B$  හි ප්‍රවේග සංරචක සොයා ගැටුම නිසා ගෝල අතර ආවේගයේ විශාලත්වය  $\frac{(1+e)mM}{m+M}(ucos\alpha + vcos\beta)$  බව පෙන්වන්න.

දැන්  $m = M$  යැයි ගනිමු. ගැටුම නිසා සිදුවන චාලක ශක්ති හානිය  $\frac{1}{4}m(1-e^2)(ucos\alpha + vcos\beta)^2$  බව පෙන්වන්න.

15. ස්කන්ධය  $m$  හා අරය  $r$  වූ ඒකාකාර කුහර ගෝලයක විෂ්කම්භයක් වටා අවස්ථිති සූර්ණය  $\frac{2}{3}mr^2$  බව පෙන්වන්න. ස්කන්ධය  $M$  හා අරය  $a$  වූ ඒකාකාර ඝන ගෝලයක විෂ්කම්භයක් වටා අවස්ථිති සූර්ණය  $\frac{2}{5}Ma^2$  බව අපෝහනය කරන්න.

අරය  $a$  වූ ඒකාකාර ඝන ගෝලයක් රළ තිරස් තෙබිමක් මත ලස  $h$  ( $< a$ ) වූ අවල සාපුකෝණාකාර පඩියක් දෙසට  $u$  වේගයෙන් පෙරලී යයි. එහි චලිත දිශාව පඩියේ සිරස් මුහුණතට ලම්බ වේ. ගෝලය හා පඩිය පරිපූර්ණ ලෙස රළ වේ.

පහත දැක්වෙන ප්‍රතිඵල ලබා ගන්න:

- (i) පඩිය හා ගැටීමෙන් මොහොතකට පසුව ගෝලයේ  $\Omega$  කෝණික වේගය  $\Omega = \frac{(7a - 5h)u}{7a^2}$  මගින් දෙනු ලබන බව පෙන්වන්න.
- (ii)  $u^2 > \frac{70gha^2}{(7a - 5h)^2}$  වේ නම් ගෝලය පඩිය මතට නගින බව පෙන්වන්න.

16.  $X$  විචික්ත සසම්භාවී විචල්‍යයක සම්භාවිතා ව්‍යාප්තිය පහත දී ඇත:

$X = x$	0	1	2	3	4	5
$P(X = x)$	$a$	$a$	$a$	$b$	$b$	$b$

මෙහි  $a$  හා  $b$  නියත වේ.

$P(X \geq 2) = 3P(X < 2)$  බව ද දී ඇත.

- (i)  $a$  හා  $b$  හි අගයන් සොයා,  $E(X)$  හා  $\text{Var}(X)$  අගයන්න.
- (ii)  $Y = cX + d$  යනු  $E(Y) = 0$  හා  $\text{Var}(Y) = \text{Var}(X)$  වන පරිදි වූ සසම්භාවී විචල්‍යයක් යැයි ගනිමු; මෙහි  $c(>0)$  හා  $d$  නියත වේ.  $c$  හා  $d$  හි අගයන් සොයන්න.
- (iii)  $X_1$  හා  $X_2$  නම් වූ  $X$  හි ස්වායත්ත නිරීක්ෂණ දෙකක් ජනනය කරන ලදී.

$P(X_1 + X_2 > 7)$  හා  $P(X_1 = 5 | X_1 + X_2 > 7)$  සොයන්න.

17. දුරකථන ඇමතුමකට ගතවන කාලසීමාව මිනිත්තු  $X$  යන්න සම්භාවිතා ඝනත්ව ශ්‍රිතය  $f(x) = \lambda e^{-\lambda x}$ ;  $x > 0$

මගින් දෙනු ලබන ඝාතීය ව්‍යාප්තියක් අනුගමනය කරයි; මෙහි  $\lambda > 0$  වේ.

- (i) මෙම ව්‍යාප්තියේ මධ්‍යන්‍යය හා සම්මත අපගමනය යන දෙකම  $\lambda^{-1}$  බව පෙන්වන්න.
- (ii) දැනටමත් මිනිත්තු  $m_0$  ප්‍රමාණයක් පැවතුනු දුරකථන ඇමතුමක් අඩු තරමින් නවත් මිනිත්තු  $m$  ප්‍රමාණයක් පැවතීමේ සම්භාවිතාව  $e^{-\lambda m}$  බව පෙන්වන්න.
- (iii) එක් එක් ඇමතුමේ සම්පූර්ණ මිනිත්තුවක් සඳහා ද ඇමතුමේ අවසාන මිනිත්තුවට අඩු කොටස සඳහා ද වියදම් රුපියල්  $c$  නම්, ඇමතුමකට වියදම  $n \in \mathbb{Z}^+$  සඳහා රුපියල්  $nc$  වීමේ සම්භාවිතාව  $e^{-n\lambda} (e^\lambda - 1)$  බව පෙන්වන්න.

agaram.lk



agaram.lk