



සුභානා විද්‍යාලය - මාතර
 පෙරහැර පරීක්ෂණය - 2017 (ප්‍රති)
සංයුක්ත ගණිතය II

සුභානා විද්‍යාලය - මාතර - සුභානා
 සුභානා විද්‍යාලය - මාතර - සුභානා
 සුභානා විද්‍යාලය - මාතර - සුභානා
 සුභානා විද්‍යාලය - මාතර - සුභානා
 සුභානා විද්‍යාලය - මාතර - සුභානා
 සුභානා විද්‍යාලය - මාතර - සුභානා

13 ශ්‍රේණිය

10 S II

කාලය පැය : 03

- මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය කොටස් දෙකකින් සමන්විත වේ.
 A - කොටස ප්‍රශ්න 10 සහ B කොටස ප්‍රශ්න 07
- A - කොටස
 සියලුම ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.
- B - කොටස
 ප්‍රශ්න පහකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

පරීක්ෂකයන් ප්‍රයෝජනය සඳහා පමණි.

A කොටස	
ප්‍රශ්න අංකය	ලකුණු
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
එකතුව	

B කොටස	
ප්‍රශ්න අංකය	ලකුණු
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
එකතුව	

	ලකුණු
A කොටස	
B කොටස	
එකතුව	

වෘත්තයේ අභ්‍යන්තර ලම්භකර්මය සොයන්න

C යනු A හරහා OB ට සමාන්තර සරල රේඛාව මත වූ ලක්ෂ්‍යයක් වුව, $\vec{OC} = \vec{OA} - \lambda\vec{OB}$ බව පෙන්වන්න. මෙහි λ යනු තාත්කලීය සංඛ්‍යාවක් වේ.

$\vec{OB} = i + j$ හා $\vec{OA} = 2i - j$ වේ. OB ට OC ලම්භ වන පරිදි වූ λ හි අගය සොයන්න.

2a m දිග අවකාශ තන්තුවක් එක් කෙළවරක් අඩල 0 ලක්ෂ්‍යයකට සම්බන්ධ කරන. අනෙක් කෙළවර m උසින් සිටින 0 සිට එකම තිරස් මට්ටමේ a m දුරින් අංශුව නිසලව තබා ගුරුත්වය සලකා බැලීමේදී මුල් භරිත ලදී. තන්තුව ගැස්සී ඇති පසු අංශුවේ ප්‍රවේගය සොයන්න. තන්තුවේ ආවේගී ආතතිය ද සොයන්න.

03. මර W වන වස්තුවක් නිරතව α කෝණයක් ආනත රළු කලහක් මත තබා දැනට බැඳුම් රේඛාව දිගේ පසලා ලිවීමට වලකාලීමට අවශ්‍ය අවම බැඳුම් සංඛ්‍යාව n සඳහා වන අවම සරිසා සංඛ්‍යාව N සොයා ගැනීමට α හි අගය සොයා ගැනීමට අවශ්‍ය වේ.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

04. විදුලි දුරේකයේ 3000 kW ජ්‍යෙෂ්ඨ ක්‍රියා කරන ආසර ආවේණික වර්තකයක 160 km h^{-1} ඝණ වේගයක් පවත්වාගෙන යයි. දුරේකයේ විද්‍යුත් චුම්බක ප්‍රතිරෝධය සොයන්න.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

05. නව මුද්‍රණ ක්‍රමය 28 ms^{-1} වේගයෙන් කිරීමට 30° ක් ආනත දිශාවකට උණ්ඩයක් නිකුත් වෙයි. ප්‍රභවයේ උසයට 52.5 m ගැඹුරින් වූ නිරිත බලශක් මත දී උණ්ඩය කලයේ වදී.

- (i) ප්‍රභවයේ උසයට සිට උණ්ඩය නිරිත වලයේ වදින ලක්ෂ්‍යයට කිරී දුර $70\sqrt{3} \text{ m}$ බව පෙන්වන්න.
 ($g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$ සලකන්න.)
- (ii) උණ්ඩය වලයේ වදින දිශාව සොයන්න.

06. A සහ B උසු පොත් එකම මොහොතේ දී ලක්ෂ්‍යයක් පසු කරයි. එම මොහොතේ දී A අංශුව u_1 ප්‍රවේගයෙන් ද a_1 මන්දනයෙන් ද චලිත වන අතර B අංශුව $u_2 (< u_1)$ ප්‍රවේගයෙන් ද $a_2 (< a_1)$ මන්දනයෙන් ද චලිත වෙයි. අංශු දෙකෙහි චලිතය සඳහා එකම අක්ෂ භාවිතා කොට ප්‍රවේග - කාල ප්‍රස්ථාරයක් අඳින්න. B ට A පසු කිරීමට ගතවන කාලය $\frac{2(u_1 - u_2)}{(a_1 - a_2)}$ බව පෙන්වන්න.

07. A හා B යනු $P(A) = \frac{1}{4}$, $P(B/A) = \frac{2}{3}$ හා $P(A/B) = \frac{1}{2}$ වන ජරිදු වූ සිද්ධි දෙකක් වේ. $P(A \cup B)$ සොයන්න.

08. රැකියා සංවිකල්පයක් දෙදෙනෙකු යම් ආකාරයකින් සම්මුඛ පරීක්ෂණයකට කැඳවා ඇත. ඔවුන් දෙදෙනාගෙන් කෙරුම් ගැනීමේ සම්භාවිතාවයන් පිළිවෙලින් $\frac{2}{3}$ හා $\frac{1}{5}$ වේ.

- (i) එක් අයෙක්වත් තෝරා නොගැනීමේ.
- (ii) දෙදෙනාගෙන් එක් අයෙක් පමණක් තෝරා ගැනීමේ සම්භාවිතාවක් සොයන්න.

09. $\{2, 3, 6, 6, 1, x, y, z\}$ යන නිරීක්ෂණමල මධ්‍යන්‍යය හා චාන්‍යය නිදිලේලිණ් 4 හා 2 වේ. මෙහි x, y හා z නාන්තිවික සංඛ්‍යා වේ. x, y හා z හි අගයන් සොයා, විරූපණ හයෙහි සමමත අවගමනය ගණනය කරන්න.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

10. අපේක්ෂකයින් 200 ක් පාරාගයාට සහභාගි වීමෙන් ලද ලකුණු විකර්ණයක් පහත දැක්වේ.

ලකුණු	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90-99
සංඛ්‍යාතය	10	13	20	30	49	46	20	5	2

ඉහත ලකුණු අනුව විකර්ණයේ මධ්‍යස්ථ ලකුණ සොයන්න.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

11. (a) a ඒකාකාර ත්වරණයකින් සිරස්ව ඉහල නගින M බැලුනයක සිට A ගලක් බිමට හෙලනු ලැබේ. එයින් තත්පර t_0 කාලයකට පසු M සිට දෙවැනි B ගල බිම හෙලනු ලැබේ. B ගල හෙලීමෙන් තත්පර $2t_0$ කාලයකට පසු A ගල පොළවට ළඟාවේ. ගුරුත්වජ ත්වරණය g ලෙස දී ඇත්නම්,

- (i) M ට සාපේක්ෂව එක් එක් ගලෙහි ත්වරණ සොයන්න.
- (ii) M බැලුනයට සාපේක්ෂව A හා B හි චලිත සඳහන් ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්ථාර එකම සටහනක ඇඳින්න.
- (iii) ඒ නයින් A ගල පොළවට ළඟාවන මොහොතේ පොළව මට්ටමේ සිට බැලුනයට ඇති උස සොයන්න.
- (iv) එවිට A, B අතර දුර $\frac{5}{2}(a + g)t_0^2$ බව පෙන්වන්න.

(b) පෙට්‍රි ගුවන් යානයකට $v \text{ km h}^{-1}$ අනවරත වේගයක් ද නියල කාලගුණයක් තිබෙන විට කිලෝමීටර් l ක ක්‍රියාත්මක පරාසයක් ද (යාමට හා ඒමට) ඇත. උතුරු දෙසට $\frac{v}{3} \text{ km h}^{-1}$ වේගයෙන් සුළඟක් හමන විට උතුරෙන් θ නැගෙනහිරට පෙට්‍රි ගුවන් යානයේ ක්‍රියාත්මක පරාසය (යාමට හා ඒමට) කිලෝ මීටර් L වේ. පෙට්‍රි ගුවන් යානයට රැගෙන යා හැක්කේ පැය t කාලයක ගමනකට පමණක් සෑහෙන ඉන්ධන ප්‍රමාණයක් යැයි උපකල්පනය කර,

- (i) $\frac{L}{l} = \frac{g}{3\sqrt{9-\sin^2\theta}}$ බව පෙන්වන්න.
- (ii) තව ද $\left(\frac{L}{l}\right)^2 \leq \frac{8}{9}$ බව ද අපෝහනය කරන්න.

12. (a) සුමට තිරස් තලයක් මත වූ ස්කන්ධය M සුමට කැබැල්ලක කේන්ද්‍රික හරස්තල ABC වේ. $\hat{A} = \pi/2$, $\hat{B} = \alpha$ වේ. BC මුහුණත තිරස් තලය ස්පර්ශ කරයි. ස්කන්ධය m වූ අංශුවක් A හි තබා AB ඔස්සේ චලනය වන අයුරින් සිරස්වත් මුදා හරින ලදී.

- (i) m හි AB දිගේ පොළවට සාපේක්ෂ ත්වරණය f ද m අංශුවේ AC දිගේ පොළවට සාපේක්ෂ ත්වරණය f' ද නම්, f හා f' හි අගයන් සොයන්න.
- (ii) m අංශුව මුදා හැර t කාලයක දී B වෙත ළඟා වෙන අතර AC ඔස්සේ සිරස්වෙන් මුදාහල හොත් $t/3$ ක කාලයක දී C වෙත ළඟා වේ නම්, $\frac{8m}{M} = \text{cosec}^2 \alpha - 9\text{sec}^2 \alpha$ බව පෙන්වන්න.

(b) අවිචන්‍ය තන්තුවකින් ඇඳුන ලද පබළු 2 ක් සිරස් තලයක සවිකරන ලද සුමට වෘත්තාකාර කම්බියක් දිගේ ධර්මයාය විමට නිදහස් ය. ඒවායේ ස්කන්ධ $2m$ හා $3m$ වෙයි. තන්තුව ඇදී තිබෙන විට එය කේන්ද්‍රයේ 60° ක කෝණයක් ආසාදනය කරයි. ආරම්භයේ දී පබළු නිශ්චලව පවතින ලෙසත් තන්තුව කේන්ද්‍රයට ඉහළින් තිරස්ව පිහිටන ලෙසත් තබා මුදා හරී. මෙහි r වෘත්තාකාර කම්බියේ අරය නම් තන්තුව තිරස සමග θ කෝණයක් සාදන විට,

- (i) $\frac{d\theta}{dt} = \sqrt{\frac{2g[5\sqrt{3}-6\cos(\theta+30^\circ)+2\cos(\theta-30^\circ)]}{5r}}$ බව පෙන්වන්න.
- (ii) ඒ නයින් තන්තුව සිරස් වන්නට පෙර ආතතිය $\frac{12mg}{5\sqrt{3}\sec\theta}$ බව පෙන්වන්න.

13. සුමට තිරස් මේසයක් මත $PQ = 6a$, $QR = 3a$, $RS = 2a$ සහ $ST = l$ වන ආකාරයට P, Q, R, S හා T නම් ලක්ෂ 5 ක් සරල රේඛාවක් මත පිහිටයි. ස්වාභාවික දිග $10a$ වන සැහැල්ලු ප්‍රත්‍යස්ථ තන්තුවක් මගින් P හා T ලක්ෂ සම්බන්ධ කෙරේ. ස්කන්ධය m වූ A නම් සුමට අංශුවක් P ලක්ෂයේ සිට $6a$ දුරින් තන්තුව මත පිහිටි ලක්ෂයකට සවි කෙරේ. A අංශුව PT දිගේ S ලක්ෂයකට ඇද නිශ්චලතාවයෙන් මුදා හැරේ. A අංශුව PT දිගේ P ලක්ෂයේ සිට x දුරින් පිහිටන විට,

- (i) $9a \leq x \leq 11a$ සඳහා A අංශුවේ චලිත සමීකරණ ලියා දුන්වා $x + \frac{1}{5ma}(x - 5a) = 0$ බව පෙන්වන්න. මෙහි λ යනු තන්තුවේ ප්‍රත්‍යස්ථතා මාපාංකය වෙයි. $y = x - 5a$ යැයි ලිවීමෙන් $\dot{y} + \frac{\lambda}{5ma} y = 0$ බව පෙන්වන්න.
- (ii) ඉහත සමීකරණයේ විසඳුම $y = N \cos \omega t + M \sin \omega t$ ආකාරයේ යැයි උපකල්පනය කරමින් N, M හා ω නියත සොයන්න. ඒ නයින් A අංශුව R ලක්ෂ්‍ය පසුකර යන කාලය T හා ප්‍රවේගය සොයන්න.
- (iii) $5a \leq x \leq 6a$ සඳහා A අංශුවේ චලිත සමීකරණය $\dot{y} + \frac{2\lambda}{5ma} y = 0$ ලෙස ලබා ගත හැකි බව පෙන්වන්න. මෙම සමීකරණයේ විසඳුම $y = K_1 \cos \omega'(t - T) + K_2 \sin \omega'(t - T)$ ආකාරයේ යැයි උපකල්පනය කරමින් K_1, K_2, ω' නියත සොයන්න.

14. (a) $OACB$ සමාන්තරාස්‍රයකි. AC පාදයේ මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යය D ද AB විකර්ණයේ OD රේඛාවේත් ජේදන ලක්ෂ්‍යය E ද වේ. $\overline{OA} = a$ ද, $\overline{OB} = b$ ද නම්

- (i) $\overline{OD} = a + \frac{1}{2}b$ බව පෙන්වන්න.
- (ii) $\overline{OE} = \lambda(a + \frac{1}{2}b)$ බව ද $\overline{AE} = \mu \overline{AB} = \mu(-a + b)$ ලෙස ද ලිවිය හැකි බව පෙන්වන්න.
- (iii) $\overline{OE} = (1 - \mu)a + \mu b$ යැයි ලිවිය හැකි බව ද පෙන්වන්න.
- (iv) ඒ නයින් $\mu = \frac{1}{3}$ හා $\lambda = \frac{2}{3}$ බව සාධනය කරන්න.
- $\overline{AE} = \frac{1}{3} \overline{AB}$ බවත් මේ අනුව $AE = \frac{AB}{3}$ බවත් පෙන්වන්න.

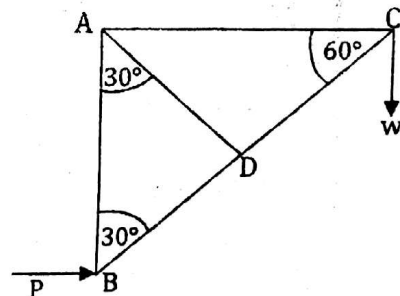
(b) $ABCD$ සෘජුකෝණාස්‍රයේ $AB = a$, $AD = 2a$ ද M යනු AD හි මධ්‍ය ලක්ෂ්‍ය වේ. $P, 2P, 4P, 6P, 3\sqrt{2}P$ හා $\sqrt{5}P$ යන බල පිළිවෙලින් CB, DA, BA, CD, MB, DB දිගේ අකුරුවල පටිපාටියට ක්‍රියා කරයි.

- (i) බල පද්ධතිය A හරහා යන නම් බලයකට හා බල යුග්මයකට තුල්‍ය නම් තනි බලයේ විශාලත්වය හා දිශාව සොයන්න. යුග්මයේ පූර්ණයේ විශාලත්වය $6Pa$ බව පෙන්වා එහි දිශාව සොයන්න.
- (ii) බල පද්ධතිය තනි බලයකට තුල්‍ය වීම එය AD කපා ලක්ෂ්‍යයට A සිට ඇති දුර සොයන්න.
- (iii) B හා D හරහා සමාන්තර බල දෙකකට බල පද්ධතිය තුල්‍ය නම් බල දෙක සොයන්න.

5. (a) එක එකක බර w වන PQ, QR, RS සහ SP සමාන ඒකාකාර දඬු 4 ක් $PQRS$ රොම්බසයක් වන ආකාරයට සුමට ලෙස සන්ධි කර ඇත. QRS කෝණය $2 \tan^{-1} 2$ වන ලෙස PS හා RS වල මධ්‍ය ලක්ෂ්‍ය සැහැල්ලු අවිභ්‍රම තන්තුවකින් යා කර එය P ලක්ෂ්‍යයේ සිරස් තලයක එල්ලා සමතුලිතතාවයේ තබා ඇත.

- (i) R හා S සන්ධිවල ප්‍රතික්‍රියා සොයන්න.
- (ii) තන්තුවේ ආතතිය $4w$ බව පෙන්වන්න.

(b) සුමට ලෙස සන්ධි කල සැහැල්ලු දඬු පහකින් සමන්විත රාමු සැකිල්ලක් රූප සටහනෙහි දැක්වෙයි. මෙම රාමු සැකිල්ල අවල A ලක්ෂ්‍යයේ දී සුමට ලෙස අසව් කර ඇති අතර C ලක්ෂ්‍යයේ දී w භාරයක් දරයි. රාමු සැකිල්ල AC තිරස් හා AB සිරස් වන සේ සිරස් තලයක සමතුලිතතාවයේ තබා ඇත්තේ AC ට සමාන්තර දිශාවකට B හි දී යොදන ලද P බලයක් මගිනි.

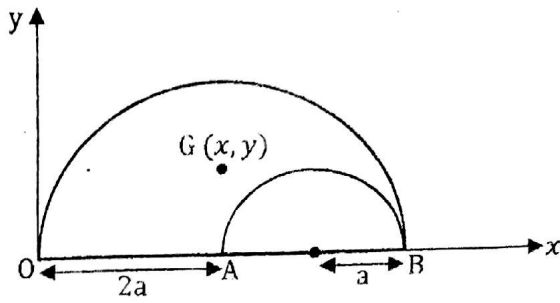


P හි විශාලත්වය ද, A හි ප්‍රතික්‍රියාවේ තිරස් හා සිරස් සංරචක ද සොයන්න.

බෝ අංකනය යොදාගෙන රාමු සැකිල්ල සඳහා ප්‍රත්‍යාබල රූපයටහනක් අඳින්න.

ඒ නයින් ආතති හා තෙරපුම් වෙන්කොට දක්වමින් දඬුවල ප්‍රත්‍යාබල w ඇසුරින් නිර්ණය කරන්න.

16. අරය a වන අර්ධ උපරිකාකාර ඒකාකාර සිහින් කම්බියක ධනත්ව කේන්ද්‍රය, O කේන්ද්‍රයේ සිට $\frac{2a}{\pi}$ ප්‍රමාණයේ පහත ධන අනුකලනය මගින් පෙන්වන්න.



රූපයේ දක්වා ඇති රාමුව ඒකාකාර සිහින් කම්බියක් නවා ගැනීමෙන් සාදා ගන්නා ලද්දකි. රාමුවේ ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය $G(x, y)$ නම් x, y සොයන්න.

රාමුව O ගෙන් නිදහසේ එල්ලා ඇති විට OA සිරස්ව ආනත කෝණය θ නම් $\tan \theta = \frac{10}{7\pi+2}$ බව පෙන්වන්න.

රාමුව O ගෙන් එල්ලා ඇති විට P තිරස් බලයක් රාමුවේ තලයේ B හි දී යෙදීමෙන්, රාමුව OA දාරය සිරස්ව තබා ගනී. රාමුවේ බර w නම් w ඇසුරෙන් P හි අගය සොයන්න.

රාමුව O ගෙන් එල්ලීම වෙනුවට එහි වක්‍ර දාරය තිරස් තලයක් ස්පර්ශ වන ලෙස සිරස් තලයක සමතුලිතව තබා ඇත්නම්, OA තිරස්ව ආනත කෝණය සොයන්න.

17. A, B සිද්ධි දෙකක ස්වායත්තතාවය සහ $P\left(\frac{B}{A}\right)$ අසම්භව්‍යය සම්භාවිතාව අර්ථ දක්වන්න.

A සහ B අන්‍යයෝන්‍ය ලෙස බැහැර නම් $P\left(\frac{A}{A \cup B}\right) = \frac{P(A)}{P(A)+P(B)}$ බව පෙන්වන්න.

(i) A භාජනයක සුදු බෝල 4 ක් සහ රතු බෝල 3 ක් ඇත. B භාජනයක සුදු බෝල 3 ක් හා රතු බෝල 5 ක් ඇත. A භාජනයෙන් බෝලයක් ගෙන B ට දමනු ලැබේ. ඉන්පසු B භාජනයෙන් සසම්භාවීව බෝලයක් ගනු ලැබේ. B භාජනයෙන් ගත් බෝලය රතු බෝලයක් වීමේ සම්භාවිතාව සොයන්න.

(ii) පාසැලක උසස් පෙළ ශිෂ්‍යයින්ගේ ලකුණු සටහනක් පහත දැක්වේ. මධ්‍යන්‍යය මධ්‍යස්ථය සහ සම්මත අපගමනය සොයා කුටිකතා සංගුණකය සොයන්න.

ලකුණු (ඉහළින් ඇත)	0	10	20	30	40	50	60	70	80
ශිෂ්‍ය සංඛ්‍යාව	150	140	100	80	80	70	30	15	0