

නව/පැරණි නිර්දේශය - புதிய/பழைய பாடத்திட்டம் - New/Old Syllabus

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
NEW/OLD
 Department of Examinations, Sri Lanka

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2020
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2020
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, 2020

උසස් ගණිතය II
உயர் கணிதம் II
Higher Mathematics II

11 S II

පැය තුනයි
மூன்று மணித்தியாலம்
Three hours

අමතර කියවීමේ කාලය - මිනිත්තු 10 යි
மேலதிக வாசிப்பு நேரம் - 10 நிமிடங்கள்
Additional Reading Time - 10 minutes

අමතර කියවීමේ කාලය ප්‍රශ්න පත්‍රය කියවා ප්‍රශ්න තෝරා ගැනීමටත් පිළිතුරු ලිවීමේදී ප්‍රමුඛත්වය දෙන ප්‍රශ්න සංවිධානය කර ගැනීමටත් යොදාගන්න.

උපදෙස්: විභාග අංකය

- * මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය කොටස් දෙකකින් සමන්විත වේ;
A කොටස (ප්‍රශ්න 1 - 10) සහ B කොටස (ප්‍රශ්න 11 - 17).
- * **A කොටස**
සියලුම ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න. එක් එක් ප්‍රශ්නය සඳහා ඔබේ පිළිතුරු, සපයා ඇති ඉඩෙහි ලියන්න. වැඩිපුර ඉඩ අවශ්‍ය වේ නම්, ඔබට අමතර ලියන කඩදාසි භාවිත 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 ගෙනයාමට ඔබට අවසර ඇත.
- * සංඛ්‍යාත වගු සපයනු ලැබේ.
- * **g** මගින් ගුරුත්වජ ත්වරණය දැක්වෙයි.

පරීක්ෂකවරුන්ගේ ප්‍රයෝජනය සඳහා පමණි.

(11) උසස් 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	

එකතුව

ඉලක්කමෙන්	
අකුරෙන්	

සංකේත අංක

උත්තර පත්‍ර පරීක්ෂක	
පරීක්ෂා කළේ:	1
	2
අධීක්ෂණය කළේ:	

A කොටස

1. A, B හා C ලක්ෂ්‍ය තුනක, O අවල මූලයකට අනුබද්ධයෙන් පිහිටුම් දෛශික පිළිවෙලින් $i + j - k, 2i - 3j + k$ හා $i - 2j + 3k$ යැයි ගනිමු. $\vec{AB} \times \vec{AC}$ සොයා ඒ නිශ්චිත, ABC ත්‍රිකෝණයේ වර්ගඵලය සොයන්න.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. බල පද්ධතියක්, දෙකම O මූලයේ දී ක්‍රියාකරන $F_1 = 2i + 3j - k$ හා $F_2 = i - j + k$ හා $(1, 0, 1)$ ලක්ෂ්‍යයේ දී ක්‍රියාකරන $F_3 = -3i - 2j$ බලවලින් සමන්විත වේ. බල පද්ධතිය යුග්මයකට උභයනය වන බව පෙන්වා එහි දෛශික සූර්ණය සොයන්න.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

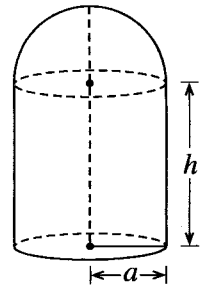
.....

.....

.....

3. අරය a හා ඝනත්වය ρ වූ ඒකාකාර අර්ධගෝලයක් අරය a , උස h හා ඝනත්වය 2ρ වූ ඒකාකාර සෘජුවෘත්තාකාර සිලින්ඩරයකට රූපයෙහි දැක්වෙන පරිදි සවි කිරීමෙන් S ඝන වස්තුවක් සාදා ඇත. ඝනත්වය ρ_1 වූ සමජාතීය ද්‍රවයක එහි අක්ෂය සිරස්ව ඇතිව S ගිල්වා ඇත. සිලින්ඩරය, අර්ධගෝලයට ඉහළින් ඇති විට එය අර්ධගෝලය පමණක් මුළුමනින්ම ද්‍රවයේ ගිලී පාවෙන අතර අර්ධගෝලය සිලින්ඩරයට ඉහළින් ඇති විට එය සිලින්ඩරය පමණක් මුළුමනින්ම ද්‍රවයේ ගිලී පාවෙයි.

$h = \frac{2a}{3}$ හා $\rho_1 = 3\rho$ බව පෙන්වන්න.



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. t කාලයේ දී P අංශුවක පිහිටුම් දෛශිකය $\mathbf{r} = t\mathbf{i} + 2\cos t\mathbf{j} - 2\sin t\mathbf{k}$ මගින් දෙනු ලබයි. t කාලයේ දී P හි ප්‍රවේගය හා වේගය සොයා ප්‍රවේගය x -අක්ෂය සමග නියත කෝණයක් සාදන බව පෙන්වන්න. t කාලයේ දී P හි ත්වරණය ද සොයන්න.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

නව/පැරණි නිර්දේශය - புதிய/பழைய பாடத்திட்டம் - New/Old Syllabus

NEW/OLD
 இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம் / இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம் / இலங்கைப் பரීட்சைத் திணைக்களம் / இலங்கைப் பரීட்சைத் திணைக்களம் / இலங்கைப் பரීட்சைத் திணைக்களம்
 Department of Examinations, Sri Lanka / இலங்கைப் பரීட்சைத் திணைக்களம் / இலங்கைப் பரීட்சைத் திணைக்களம் / இலங்கைப் பரීட்சைத் திணைக்களம் / இலங்கைப் பரīட்சைத் திணைக்களம்
 Department of Examinations, Sri Lanka / இலங்கைப் பரīட்சைத் திணைக்களம் / இலங்கைப் பரīட்சைத் திணைக்களம் / இலங்கைப் பரīட்சைத் திணைக்களம் / இலங்கைப் பரīட்சைத் திணைக்களம்

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2020
 கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2020
 General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, 2020

උසස් ගණිතය II
 உயர் கணிதம் II
 Higher Mathematics II

11 S II

B කොටස

* ප්‍රශ්න පහකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

11. පිළිවෙළින් r_1, r_2 හා r_3 පිහිටුම් දෛශික සහිත ලක්ෂ්‍යවල දී ක්‍රියාකරන F_1, F_2 හා F_3 බල තුනක් පහත දෙනු ලබයි:

ක්‍රියාකරන ලක්ෂ්‍යය	බලය
$r_1 = i + k$	$F_1 = j - k$
$r_2 = i + j$	$F_2 = -i + k$
$r_3 = j + k$	$F_3 = i - j$

මෙම බල පද්ධතිය යුග්මයකට තුල්‍ය බව පෙන්වා එහි සූර්ණ දෛශිකය සොයන්න.

දැන් F_3 බලය F_4 බලයක් මගින් ප්‍රතිස්ථාපනය කරනු ලබන්නේ F_1, F_2 හා F_4 න් සමන්විත බල පද්ධතිය සමතුලිතතාවයේ වන පරිදි ය. F_4 හා එහි ක්‍රියා රේඛාව $r = r_0 + \lambda F$ ආකාරයෙන් සොයන්න. මෙහි r_0 හා F නිර්ණය කළ යුතු අතර λ පරාමිතියකි.

O මූලයෙහි දී උග්‍රතය කළ විට, පිළිවෙළින් r_1, r_2 හා r_3 හි දී ක්‍රියාකරන $F_1, 2F_2$ හා $3F_3$ න් සමන්විත බල පද්ධතිය R තනි බලයක් සමග දෛශික සූර්ණය G වූ යුග්මයකට උග්‍රතය වේ. R හා G සොයන්න.

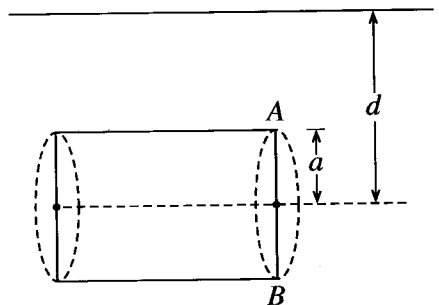
ඒ නගින්න, මෙම බල පද්ධතිය තනි සම්ප්‍රයුක්ත බලයකට උග්‍රතය වන බව පෙන්වන්න.

12. අරය a වූ වෘත්තාකාර තැටියක් එහි කේන්ද්‍රය, සමජාතීය ද්‍රවයක් තුළ ද්‍රවයේ නිදහස් පෘෂ්ඨයට පහළින් $h (> a)$ ගැඹුරකින් පිහිටන පරිදි ගිල්වනු ලබයි. තැටියේ පීඩන කේන්ද්‍රය එහි සිරස් විෂ්කම්භය මත කේන්ද්‍රයට $\frac{a^2}{4h}$ දුරකින් වන බව පෙන්වන්න.

පියනෙහි පරිධිය මත වූ A ලක්ෂ්‍යයකින් සුමට ලෙස අසව් කළ අරය a වූ වෘත්තාකාර පියනක් සහිත අරය a වූ සෘජු වෘත්තාකාර සිලින්ඩරාකාර ටැංකියක් ඝනත්වය ρ වූ සමජාතීය ද්‍රවයකින් පුරවා වසා තබා ඇත්තේ A ට විෂ්කම්භීයව ප්‍රතිවිරුද්ධ B ලක්ෂ්‍යයෙහි වූ සුමට අගුලක් මගිනි. AB සිරස්ව ද B ට ඉහළින් A ද එහි අක්ෂය තිරස්ව ඝනත්වය $\frac{\rho}{2}$ වූ සමජාතීය ද්‍රවයක ද්‍රවයේ නිදහස් පෘෂ්ඨයේ සිට $d (> a)$ ගැඹුරකින් ද ඇතිව මෙම ටැංකිය ගිල්වනු ලබයි. (රූපය බලන්න)

දැන් අගුල නිදහස් කරනු ලබයි.

$d > \frac{9a}{4}$ නම්, පියන වැසී තිබෙන බව පෙන්වන්න.



13. ස්කන්ධය m වූ P අංශුවක් O ලක්ෂ්‍යයක සිට සිරස්ව උඩු අතට u වේගයෙන් ප්‍රක්ෂේප කරනු ලබයි. එය විශාලත්වය mkv^2 වූ ප්‍රතිරෝධී බලයකට යටත් වේ; මෙහි v යනු අංශුවේ වේගයයි.

P හි උඩු අත් චලිතය සඳහා $\frac{dv}{dt} + g + kv^2 = 0$ බව පෙන්වන්න.

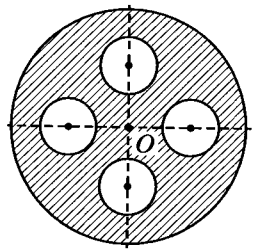
P අංශුව මගින් O සිට එහි උපරිම උස H ට ළඟා වීමට ගන්නා කාලය $\frac{1}{\sqrt{gk}} \tan^{-1}\left(\sqrt{\frac{k}{g}}u\right)$ බව ද $H = \frac{1}{2k} \ln\left(1 + \frac{ku^2}{g}\right)$ බව ද පෙන්වන්න.

O වෙත නැවත පැමිණෙන විට P හි ප්‍රවේගය u, k හා g ඇසුරෙන් සොයන්න.

14. සුමට ගෙබිමක් මත චලිත වන ස්කන්ධ සමාන හා අරයන් සමාන සුමට ඒකාකාර A හා B ගෝල දෙකක් එකිනෙක සමග ගැටේ. ගැටුමට මොහොතකට පෙර A හා B හි ප්‍රවේගයන් පිළිවෙලින් $u(3\mathbf{i} + 4\mathbf{j})$ හා $u(-\mathbf{i} + \frac{1}{2}\mathbf{j})$ වන අතර A හා B හි කේන්ද්‍ර යා කරන රේඛාව \mathbf{i} ට සමාන්තර වේ. A හා B අතර ප්‍රත්‍යාගති සංගුණකය $\frac{\sqrt{3}}{2}$ වේ. ගැටුමට මොහොතකට පසු A හා B හි ප්‍රවේග සොයා, ඒවා එකිනෙකට ලම්බ වන බව පෙන්වන්න.

A මගින් B මත ආවේගය හා ගැටුම නිසා සිදු වන චාලක ශක්ති හානිය ද සොයන්න.

15. ඒකාකාර රෝදයකට අරය a , හා කේන්ද්‍රය O වූ තැටියකින් අරය $\frac{a}{4}$ වූ සර්වසම කුඩා තැටි හතරක් ඉවත් කිරීමෙන් ලැබෙන හැඩය ඇත. ඉවත් කළ කුඩා තැටි හතරෙහිම කේන්ද්‍ර එකිනෙකට ලම්බ රෝදයෙහි විෂ්කම්භ දෙකක් මත O සිට $\frac{a}{2}$ දුරින් රූපයේ දැක්වෙන පරිදි පිහිටා ඇත.



O තුළින් වූ රෝදයෙහි තලයට ලම්බ අක්ෂය වටා එහි අවස්ථිති ඝූර්ණය $\frac{55}{96}Ma^2$ බව පෙන්වන්න; මෙහි M යනු රෝදයෙහි ස්කන්ධය වේ.

රළු තිරස් ගෙබිමක් මත රෝදය තබා තිරස් ආවේගයක් දෙනු ලබන්නේ එය කෝණික වේගයක් රහිතව u වේගයෙන් ලිස්සා යාමට පටන් ගන්නා පරිදි ය.

රෝදය, T කාලයක් පුරා පෙරලෙමින් ද ලිස්සමින් ද චලනය වී ඉන්පසු සම්පූර්ණයෙන්ම පෙරලීම පමණක් ආරම්භ කරයි. T යන්න u, g හා μ ඇසුරෙන් සොයන්න. මෙහි μ යනු රෝදය හා ගෙබිම අතර සර්ෂණ සංගුණකය වේ.

16. X යන විචික්ත සසම්භාවී විචල්‍යයකට පහත දී ඇති සම්භාවිතා ව්‍යාප්තිය ඇත:

x	0	1	2	3	4
$P(X=x)$	p	q	r	0.2	0.1

මෙහි p, q හා r යනු නියත වේ.

$E(X) = 1.5$ හා $E(X^2) = 4.1$ බව දී ඇත.

පහත එක එකක් සොයන්න:

- (i) p, q හා r හි අගයන්,
- (ii) $P\left(\frac{1}{2} < X < \frac{7}{2}\right)$,
- (iii) $\text{Var}(X)$,
- (iv) $E(3 - 2X)$ හා $\text{Var}(3 - 2X)$,

X_1 හා X_2 යනු ඉහත දී ඇති X හි සම්භාවිතා ව්‍යාප්තියම ඇති ස්වායත්ත විචික්ත සසම්භාවී විචල්‍ය දෙකක් ද $Y = X_1 + 2X_2$ යැයි ද ගනිමු.

- (v) $k = 0, 1, 2, 3, 4$ සඳහා $P(Y = k)$ සොයා, ඒ නගින්න, $P(Y \geq 5)$ සොයන්න.
- (vi) $E(Y)$ හි අගය ලියා දක්වන්න.

17.(a) X යන සන්තතික සසම්භාවී විචලනයකට

$$f(x) = \begin{cases} \frac{15}{2}x^2(1-x^2) & , 0 \leq x \leq 1 \text{ සඳහා,} \\ 0 & , \text{ එසේ නොවන විට,} \end{cases}$$

මගින් දෙනු ලබන සම්භාවිතා සනත්ව ශ්‍රිතයක් ඇත. $E(X)$ හා $\text{Var}(X)$ සොයන්න.

තවද, $P\left(\frac{1}{2} < X < 1\right)$ සොයන්න.

Y යනු $Y = 3X - 2$ මගින් අර්ථ දක්වනු ලබන සසම්භාවී විචලනය යැයි ගනිමු.

$E(Y)$ හා $\text{Var}(Y)$ සොයන්න.

(b) එක්තරා සමාගමක සේවකයන්ගේ උස, මධ්‍යන්‍යය 160 cm ක් ද සම්මත අපගමනය 5 cm ක් ද ඇතිව ප්‍රමථව ව්‍යාප්තව ඇත.

- (i) සසම්භාවීව තෝරාගත් සේවකයෙකුගේ උස 165 cm ට වඩා වැඩි හා 170 cm ට වඩා අඩු වීමේ සම්භාවිතාව සොයන්න.
- (ii) සසම්භාවීව තෝරාගත් සේවකයෙකුගේ උස 165 cm ට වඩා වැඩි බව දී ඇති විට සේවකයාගේ උස 170 cm ට වඩා වැඩි වීමේ සම්භාවිතාව සොයන්න.

* * *