[සියලු හිමිකම් ඇවිරිණි]
[முழுப் பதிப்புரிமையுடையது]
All Rights Reserved]

10 S II

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2002 අප්‍රේල්
கல்விப் பொதுத் தராதரப்பத்திர(உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2002 ஏப்பிரல்
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, April 2002

යෙදුවුත ගණිතය II
இணைந்த கணிதம் II
Combined Mathematics II

පැ තුනයි
மூன்று மணித்தியாலம்
Three hours

ප්‍රශ්න හයකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

---

1. (a) වලනය වන දුම්රියකට කාලය $t = 0$ හි දී රෝධක යොදන ලදුව, දුම්රියට ඒකාකාර මන්දනයක් ලැබෙයි. $t = 20$ s සහ $t = 50$ s හි දී, රෝධන යෙදූ පිහිටුම් සිට එහි විස්ථාපන පිළිවෙළින් 750 m සහ 1500 m වෙයි.

දුම්රිය නිශ්චලතාවයට පැමිණීම දක්වා, එහි වලිනය සඳහා ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්තාරයෙහි දළ සටහනක් අඳින්න

(i) දුම්රියේ මන්දනයත්,

(ii) $t = 50$ s හි දී දුම්රියේ ප්‍රවේගයත්,

(iii) දුම්රිය නිශ්චලතාවයට පැමිණෙන විට t හි අගයත්,

සොයන්න.

(b) මෝටර් යතුරුපැදි-කරුවෙක් පරල රේඛීය සමනලා පාරක නියත V වේගයෙන් නැගෙනහිර දිශාවට යතුරුපැද පදවන විට, නියත ප්‍රවේගයකින් හමන සුළඟක් දැනුණු දිශාවේ පිට නමක්නාක් යේ පෙනෙයි. යතුරුපැදි-කරුවා, ඔහුගේ ගමන් දිශාව වෙනස් නොකර, වේගය දෙගුණ කළ විට සුළඟ ගිනිකොන දිශාවේ පිට නමන්නාක් යේ පෙනෙයි, වේග අවස්ථා දෙක සඳහා ප්‍රවේග ත්‍රිකෝණ ඇඳ සුළඟේ නියම ප්‍රවේගය විශාලත්වයෙන් සහ දිශාවෙන් සොයන්න.

2. (a) අංශුවක්, තිරසට α කෝණයක් සාදමින් u ආරම්භක ප්‍රවේගයෙන්, ගුරුත්වය යටතේ, ප්‍රක්ෂේප කරනු ලැබේ. T කාලයකට පසුව එය, ප්‍රක්ෂේප ලක්ෂ්‍යයේ සිට s දුරකින්, ප්‍රක්ෂේප දිශාවට සැලකෙන්නේ ය වලනය වෙමින් තිබේ.

(i) $T = \dfrac{u}{g \sin \alpha}$, (ii) $s = \dfrac{1}{2} gT^2$

බව පෙන්වන්න.

(b) බුර ජනක්ටය මෙට්‍රික් ටොන් 300 ක් වූ දුම්රියක්, සෑම සමනලා දුම්රිය මාර්ගයක, පැයට කිලෝමීටර 54 ක නියත වේගයෙන් ගමන් කරන අතර, එවිනයට මුද ප්‍රතිරෝධය, මෙට්‍රික් ටොන් එකකට නිව්ටන 50 බැගින් වෙයි. දුම්රිය එන්ජිමෙහි ජවය ගණනය කරන්න.

ඊළඟට, මෙට්‍රික් ටොන් 50 ක ජනක්ටය පසිනා පිටපස මැදිරිය දුම්රියෙන් වෙන් වන නමුත් එන්ජිමෙහි ප්‍රතිදාන බලය වෙනස් නොවී පවතී.

(i) දුම්රියෙහි ඉතිරි කොටසේ ත්වරණයත්,

(ii) වෙන් වූ මැදිරිය නිශ්චලතාවයට පැමිණීමට පෙර වලනය වන දුරත්

සොයන්න.

[වෙන් වූ මැදිරියේ වලිනය මන්දනය වන්නේ ප්‍රතිරෝධයෙන් පමණක් බව උපකල්පනය කරන්න.]

[අවසාන පිටුව බලන්න.

www.pastpaperslk.com

3. (a) සමතලා අංශයක සමාන A, B, C ත්‍රාන්තීය ප්‍රත්‍යාස්ථ ගෝල තුනක ස්වභාව පිළිවෙළින් λm, m, λm වේවි. මෙහි $\lambda > 1$ වේ. ගෝල තුන සුමට තිරස් මේසයක් මත තබා ඇත්තේ, ඒවායේ කේන්ද්‍ර, ඉහත අකුරු පිළිවෙළටම, සරල රේඛාවක පිහිටන පරිදි ය. දැන් B ගෝලය, u වේගයෙන් A දෙසට ප්‍රක්ෂේප කරනු ලබන්නේ A සමඟ ගැටෙන පරිදි ය.

(i) මෙම සැලැස්ම ගැටීමෙන් පසු B හි වේගය $\left(\frac{\lambda-1}{\lambda+1}\right)u$ බවත්,

(ii) $\lambda \leq 2+\sqrt{5}$ නම් B ගෝලය A සමඟ නැවත නොගැටෙන බවත්,

පෙන්වන්න.

(b) $3m$, m ස්කන්ධ දෙකක්, අවල සුමට කප්පියක් උඩින් යන, සැහැල්ලු අවිතනය තන්තුවකින් පටිබන්ධ කරනු ලැබ ඇත. විශාල ස්කන්ධය ගෙබිම් මත ද, කුඩා ස්කන්ධය නිදල්ලේ එල්ලෙමින් ද, ඇදී ඇති තන්තුවේ කප්පිය සමඟ ස්පර්ශ නොවන සොටස් පිරසට ද ඇති පරිදි පද්ධතිය නිශ්චලතාවයේ තිබෙයි. නිශ්චලතාවයේ පිට h උසක් පිරසට වැටෙන, නෙරුනි m ස්කන්ධයක්, කුඩා ස්කන්ධයෙහි ගැටී එය සමඟ බද්ධ වෙයි. ඒ හේතුවෙන් මුළු පද්ධතියට ම ආවේගිව V වේගයක් පහින වලිනයක් ලැබෙයි. V හි අගය සොයා එහන දක්වෙන දෑ පෙන්වන්න.

(i) තන්තුවේ ඇතිවන ආවේගය $\frac{3}{5}mu$ වේ; මෙහි $u=\sqrt{2gh}$ වේ.

(ii) වඩා විශාල ස්කන්ධය තගින උපරිම උස් $\frac{h}{5}$ වන අතර, ආවේගී මොහොතේ පිට $\frac{u}{g}$ කාලයට පසුව එම උසට ළඟා වෙයි.

4. (a) කේන්ද්‍රය O යන අරය a වූ අවල ගෝලයක පිටත සුමට පෘෂ්ඨය මත වූ A ලක්ෂ්‍යයක නිශ්චලතාවයේ තබා, P අංශුවක් මුදා හරිනු ලැබේ; උඩු තිරස සමඟ OA සාදන සුළු කෝණය α වෙයි. t කාලයේ දී P මෙම පෘෂ්ඨය මත ම තිබිය දී OP උඩු තිරස සමඟ θ කෝණයක් සාදයි.

(i) $\dot{\theta}^2 = \frac{2g}{a}(\cos\alpha - \cos\theta)$ බවත්

(ii) අංශුව පෘෂ්ඨයෙන් ඉවත්ව යන්නේ $\cos\theta = \frac{2}{3}\cos\alpha$ වන විට දී බවත්

පෙන්වන්න.

(b) ස්වාභාවික දිග $2l$ යන ඒකාකාර mg වූ ප්‍රත්‍යාස්ථ තන්තුවක මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යයට ස්කන්ධය m වූ P අංශුවක් ගැට ගසා ඇත. සුමට තිරස් මේසයක, එකිනෙකට $4l$ දුරකින් පිහිටි අවල A, B ලක්ෂ්‍ය දෙකකට තන්තුවේ දෙකෙළවර ඇදා ඇත. ආරම්භයේ දී A, P, B සරල රේඛීයව, $AP = 3l$ වන පරිදි P අංශුව නිශ්චලතාවයේ තබා එම පිහිටීමේ පිට මුදා හරිනු ලැබේ. $AP = 2l + x$ වන පරිදි වූ පිහිටීමක P අංශුව තිබෙන විට එහි වලිතයේ සමීකරණය ලියා දක්වන්න. ඒ නයින්, $\omega^2 = \frac{2g}{l}$ වූ, $\ddot{x} + \omega^2 x = 0$ සමීකරණය ලබා ගන්න. P අංශුවේ සරල අනුවර්ති වලිතයේ කේන්ද්‍රය, විස්තාරය සහ කාලාවර්තය සොයන්න.

නව ද, අංශුවේ උපරිම වේගයත්, එය ලැබීමට ගතවන අවුතම කාලයත් සොයන්න.

5. (a) A හි දී සැජුකෝණී වූ සහ AB = මීටර $4a$, AC = මීටර $3a$ වූ ABC ත්‍රිකෝණයක $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{CA}$ දාර දිගේ පිළිවෙළින් නිවටන $4P$, $5P$, $6P$ විශාලත්ව සහිත බල ක්‍රියා කරයි. මෙම බල පද්ධතියෙහි සම්ප්‍රයුක්තයේ විශාලත්වය සහ දිගාව ගණනය කරන්න. තව ද එහි ක්‍රියා රේඛාවට (අවශ්‍ය නම් දික්කරන ලද) AB හමුවන ලක්ෂ්‍යය සොයන්න.

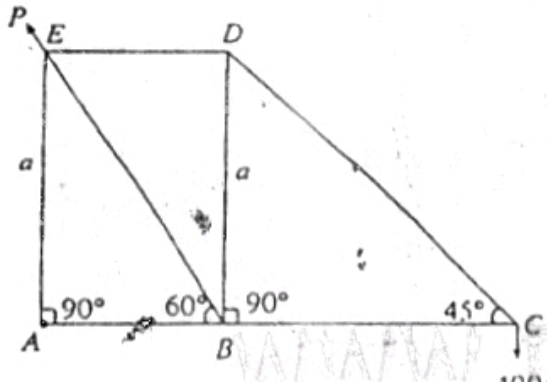
ABC තලයෙහි සුර්ණය M වූ යුග්මයක්, දැන් එම පද්ධතියට එකතු කරනු ලබන්නේ අලුත් පද්ධතියේ සම්ප්‍රයුක්තයේ ක්‍රියා රේඛාව A හරහා යන පරිදි ය. M හි අගයත්, යුග්මයේ අභිදිශාවත් සොයන්න.

(b) එක එනයි අරය a යන බර W වූ ඒකාකාර සුමට ගෝල දෙකක්, එකිනෙක ස්පර්ශ කරමින්, අරය b ($> 2a$) වූ අවල සුමට අර්ධගෝලාකාර පාත්‍රයක ඇතුළතින් නිශ්චලව තිබේ. එක් ගෝලයක් මත ක්‍රියා කරන බල නිරූපණය කරමින්, වෙන මේ රූප සටහනක බල ත්‍රිකෝණයක් ඇඳ, ගෝල දෙක අතර ප්‍රතික්‍රියාව $\frac{Wa}{\sqrt{b(b-2a)}}$ බව පෙන්වන්න.

< www.sinhalaelibrary.com > Source :- www.pastpaper1k.com

6. (a) එක එකක බර W වූ සමාන ඒකාකාර දඬු භාවිත්, $ABCD$ සමචතුරස්‍රයක් සෑදෙන පරිදි , ඒවායේ කෙළවරවල් නිදහස් ලෙස සන්ධි කර ඇත. සමචතුරස්‍රය A සන්ධියෙන් රඳවා, එහි සමචතුරස්‍රාකාර හැඩය පවතින සේ සුමට සන්ධිකාව සවිකරා ගනු ලබන්නේ BC, CD සහන් දඬු දෙකෙහි මධ්‍ය ලක්ෂ්‍ය යා කරන සැහැල්ලු දණ්ඩක් ද සැහැල්ලු දණ්ඩේ ප්‍රතිවිරුද්ධ කෙළවරවල් ද භාවිත් දණ්ඩේ ප්‍රතිවිරුද්ධ කෙළවරවල් ද සන්ධිකාවලින් සවිකරා ඇත. C හි දී ප්‍රතික්‍රියාවන් ගණනය කරන්න.

(b) පහත රූපයෙහි දක්වෙන්නේ AB, AE, BC, CD, DB, BE සහ ED යන සැහැල්ලු දඬු භාවිත් සන්ධිවලින් සවිකරන ලද සැහැල්ලු, රාමු සැකිල්ලකි. රාමු සැකිල්ල, A සන්ධිය අවල ලක්ෂ්‍යයකට සුමට ලෙස අසවි කරනු ලැබ, සිරස් තලයක සවිකරා තිබේයි. C සන්ධිය හිටිවන 400 N භාරයක් දරණ අතර, ABC සිරස් වන පරිදි E සන්ධියේ දී, $\overline{BE}$ දිගටම හිටිවන P බලයක් යොදා ඇත. AE සහ BD සමාන මීටර a දිගින් යුතු වන අතර, රූපයෙහි දක්වෙන පරිදි කෝණ පිහිටයි.



P හි අගයත්, A හි අසවිවේ ප්‍රතික්‍රියාවෙහි සිරස් සහ තිරස් සංරචකත් සොයන්න. ඒ නයින් AB සහ AE දඬු වලින ප්‍රත්‍යාබලය, ආතතියත් ද තෙරපුමත් ද යන බව දක්වමින්, ගණනය කරන්න.

C සන්ධිය යදහා සමීකරණ ප්‍රත්‍යාබල රූප සටහන, මෙම අවස්ථාවේදීමේන්, ඇඳ BC සහ CD දඬු වල ප්‍රත්‍යාබලය නිර්ණය කරන්න. එය ආතතියත් ද තෙරපුමත් ද යැයි දක්වන්න.

7. අරය a වූ ඒකාකාර සන අර්ධගෝලයක ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය අර්ධගෝලයේ ආධාරකයේ සිට $\frac{3}{8}a$ දුරකින් පිහිටන බව පෙන්වන්න.

අරය a වූ ඒකාකාර සන අර්ධ ගෝලයකින්, උස a ද ආධාරකයේ අරය a ද වූ සනු වෘත්තාකාර කේතුවක් ඒකාකාර ලෙස කිරීමෙන් සන වස්තුවක් සාදා ඇත. අර්ධගෝලයේත් කේතුවේත් තල ආධාරක සමපාත වන අතර දෙකෙහි ම ඝනත්වය O වේ. උස h වූ සනු වෘත්තාකාර කේතුවක ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය කිරීමෙන් සිට $\frac{3}{4}h$ දුරකින් ඇතැයි උපකල්පනය කරමින්, ඉහත වස්තුව කරනු ලැබූ සන වස්තුවේ G ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය O සිට ඇති දුර සොයන්න.



කිරසට θ කෝණයකින් ආනත වූ රළු තලයක් සමඟ, ඉහත කී සන වස්තුවේ වක්‍ර පෘෂ්ඨයේ ලක්ෂ්‍යයක් ස්පර්ශ වන සේ සමතුලිතතාවේ පිහිටන අවස්ථාවේ දී, එම වස්තුවේ සිරස් හරස් කඩින් රූපයෙන් දක්වයි. තලයේ ඉහළම කිරුලේ ලක්ෂ්‍ය සමඟ එකම සිරස් තලයක O සහ G පිහිටයි. OG සිරස් යැයි දී ඇත්නම්, $\theta = 30°$ බව පෙන්වන්න.

W යනු අර්ධගෝලයේ බර නම්, ස්පර්ශ ලක්ෂ්‍යයේ දී සර්ෂණ බලයත් අභිලම්බ ප්‍රතික්‍රියාවත්, W ඇසුරෙන් දක්වා ඒවා සන වස්තුවත් තලයත් අතර සර්ෂණ සංගුණකයට තිබිය හැකි අවුනම අගය ද සොයන්න.

[තවත් ප්‍රශ්න පිටුව බලන්න

8. A සහ B සිද්ධි දෙක ස්වායත්ත නම් A', B සහ A', B' සිද්ධීන් යුගල ද ස්වායත්ත බව පෙන්වන්න. මෙහි " $'$ " යන්නෙන් අනුපූරකය දැක්වේ.

(a) එකිනෙකාගේ ස්වායත්තව ක්‍රියා කෙරෙන රෝහිණි දෙගෙක් කුඩා ගුවන්යානයකට යටිනොට ඇත. පාර්ථක ගුවන් තොටුපොළ දෙසට, අදුරුයෙන් එක් එක්තීමත් එහි ගමන පුරාවල්ලේ මේ ක්‍රියා කර යුතු ය. එක් එක් එක්තීමක් සාර්ථක වීමේ සම්භාවිතාව p නම්, එක්තීම අසාර්ථක වීමේ සම්භාවිතාව කුමක් ද? සාර්ථක ගුවන් ගමනක් සඳහා සම්භාවිතාව $(1-p)^3$ ට වඩා වැඩිවීම සිදුවිය p ට ගතහැකි වැඩිම අගය කුමක් ද?

(b) A, B, C (ආවේණික) ලක්ෂණ තුන වැඩිහිටි පිරිමින්ගේත් වැඩිහිටි ගැහැනුන්ගේත් ජානවල සිබිය හැකි. නමුත්, සිනෑම එක් පුද්ගලයකුට සිබිය හැක්කේ එක් ලක්ෂණයක් පමණකි. අහඹු ලෙස තෝරාගත් ලැබූ වැඩිහිටියෙකුට A, B, C ලක්ෂණ සැපයීමේ සම්භාවිතා පිළිවෙළින් $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ වේ. තව ද ඉහත ජාන ලක්ෂණ සහිත දෙමව්පියන්ගේ දරුවකුගේ ඇස්වල පාට එක්කෝ දුඹුරු හෝ නැතහොත් කළු හෝ වේ. ඇස්වලට වෙනත් පාටක් ශක්‍ය නොමැති ය යන්න ද, දෙමාපිය යුවළකගේ දරුවකුගේ ඇස්වල පාට දුඹුරු වීමේ අනුරූප සම්භාවිතා වගුවෙහි දක්වේ:

මව / පියා	A	B	C
A	0	0	0
B	0	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$
C	0	$\frac{1}{2}$	1

දෙමාපියන් අතර A, B, C ලක්ෂණ සිබීම ස්වායත්තව සිදුවන්නේ යැයි ද, යුහුරුදු අංකනයෙන් $P(X) = \sum_i P(X|Y_i)P(Y_i)$ යැයි ද උපකල්පනය කිරීමෙන්, අහඹු ලෙස තෝරාගත් ලැබූ දරුවකුගේ ඇස්වල පාට දුඹුරු වීමේ සම්භාවිතාව ගණනය කරන්න.

තව ද, A ලක්ෂණය සහිත වැඩිහිටියෙකුගේ ඇස්වල පාට කළු වීමේ සම්භාවිතාව කුමක් ද? C ලක්ෂණය සහිත වැඩිහිටියෙකුගේ ඇස්වල පාට දුඹුරු හෝ කළු හෝ වීමේ සම්භාවිතාව කුමක් ද? B ලක්ෂණය සහිත වැඩිහිටියෙකුගේ ඇස්වල පාට කළු හෝ දුඹුරු හෝ වීමේ සම්භාවිතා පිළිවෙළින් $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{4}$ බව ද දන්නා ලද කරුණකි. දෙදෙනාගේ ම ඇස්වල පාට කළු වූ දෙමව්පියන් ඇති දරුවකුගේ ඇස් දුඹුරු පාට වීමේ සම්භාවිතාව ගණනය කරන්න.

9. ගෙඩි දෙකියක් හිඳෙන් තෙයෙල් තැන්න ඇති තෙයෙල් ගෙඩිවල මුළු බර නිමාණය කිරීම සඳහා එවැනි තැනකින් ගෙඩි විස්සක නියැදියක් අහඹු ලෙස ගන්නා ලදී. එක් එක් තෙයෙල් ගෙඩියක බර, ග්‍රෑම්වලින්, යටහත් කර විර්යීකරන ලද ප්‍රතිඵල පහත වගුවෙන් දක්වේ.

පන්තිය	පන්ති සීමා (ග්‍රෑම්)	පන්ති උතුළු (ග්‍රෑම්)	සංඛ්‍යාතය
1	28 - 32	30	7
2	33 - 37	35	6
3	38 - 42	40	4
4	43 - 47	45	2
5	48 - 52	50	1

පන්ති උතුළු තේතනය කිරීමෙන් හෝ අන් ක්‍රමයකින් හෝ මධ්‍යනාශය, මධ්‍යස්ථය සහ මාතය යන මිනුම් සොයන්න.

ඉහත විශ්වාප්තියේ හැඩය කුමක් ද?

තව ද, විචලනාව s^2 ගණනය කර, ඒ තෙයින් කුටිකතා සංගුණකය සොයන්න.

හරියට ම ඉහත ඇඩියකින් යම්වන්විය, වෙනත් විර්ගයක තෙයෙල් තැනකින් අහඹු ලෙස ගෙඩි විස්සක තවත් නියැදියක් ගන්නේ යැයි සිතමු. ඉහත සිදීමෙන් පසු කලින් ගත් පන්තිවලට ම විර්යීකරණය කිරීමෙන් පසු පහත දක්වෙන ප්‍රතිඵල ලැබිණි.

පන්තිය	1	2	3	4	5
සංඛ්‍යාතය	1	2	4	6	7

අලුතින් ගණනය කිරීම් නොකර, එහෙත් මබගේ ප්‍රතිඵලවලට හේතු දක්වමින්, දෙවැනි විශ්වාප්තියේ

(i) තැඹිය (ii) විචලනාව (iii) මධ්‍යනාශය, මධ්‍යස්ථය සහ මාතය

අපෝහනය කරන්න.

සිල්ලර වෙළෙන්දෙකු, තොග මිලදෙන්දෙකුගෙන් තෙයෙල්තැන් මිල දී ගැනීමට තැමැත්තක් නම්, තොග වෙළෙන්දා සිල්ලර වෙළෙන්දාට එතන විය හැකි. ඉහත ම සුහුදු මිනුම් කුමක් ද?

< www.sinhalaelibrary.com > Source :- www.pastpaperlk.com