ප්‍රකාශන හිමිකම් ඇවිරිණි / All Rights Reserved

දේවි බාලිකා විද්‍යාලය - කොළඹ

තුන්වන වාර පරීක්ෂණය - 2022

සංයුක්ත ගණිතය II

13 ශ්‍රේණිය

22 A/L අපි [papers group]

★ ප්‍රශ්න 5 කට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

B කොටස

11) a) පොළොව මත ලක්ෂ්‍යයක සිට A අංශුවක් v ප්‍රවේගයෙන් සිරස්ව ඉහළට ප්‍රක්ෂේප කෙරේ. $t\left(<\frac{2v}{g}\right)$ කාලයකට පසු එම ලක්ෂ්‍යයේ සිටම B අංශුවක් u ප්‍රවේගයෙන් $(u > v)$ සිරස්ව ඉහළට ප්‍රක්ෂේප කෙරේ. B අංශුව ප්‍රක්ෂේප කර $\frac{v}{4g}$ කාලයකට පසු අංශු 02 ගැටේ.

අංශු 02 ම ප්‍රක්ෂේපන මොහොතේ සිට ගැටෙන මොහොතක දක්වා අංශුවල චලිතය එකම ප්‍රවේග කාල සටහනක නිර්මාණය කරන්න. එනයින් $2g^2t^2 - 3gvt - v^2 + uv = 0$ බව පෙන්වන්න.

$u = 2v$ නම්,

i) v හා g ඇසුරින් t සොයන්න.

ii) ප්‍රක්ෂේපිත ලක්ෂ්‍යයේ සිට ගැටුම් ලක්ෂ්‍යයට ඇති දුර $\frac{15v^2}{32g}$ බව පෙන්වන්න.

b) ගඟක සමාන්තර සරල රේඛීය ඉවුරු සහිත කොටසක් මීටර b පලළින් යුක්ත වන අතර එහි ජලය $W\ ms^{-1}$ ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් ගලා බසී. X යනු එක් ඉවුරක පිහිටි ලක්ෂ්‍යයක්ද, ඊට හරි කෙලින් අනෙක් ඉවුරේ පිහිටි ලක්ෂ්‍යය Y ද වේ. ළමයෙකුට නිශ්චල ජලයේ $V\ (< W)\ ms^{-1}$ ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් පිහිනිය හැක. ඔහු X ලක්ෂ්‍යයේ සිට ඉහළ ඉවුර සමඟ θ කෝණයක් සාදන දිශාවක් ඔස්සේ පිහිනීම අරඹයි. ඔහු අනෙක් ඉවුරේ Y ට පහළින් පිහිටි Z නම් ලක්ෂ්‍යයක් වෙත ළඟා වේ. එවිට ළමයාගේ ප්‍රවේගය සොයන්න. ඉන්පසු Z සිට Y දක්වා Ums^{-1} ප්‍රවේගයෙන් ඉවුර දිගේ දුවයි. X සිට Y දක්වා ගමනන් කිරීමට ඔහුට ගතවන මුලු කාලය T නම්,

$T = \frac{b}{uv}\{(u + w)\operatorname{cosec}\theta - v\cot\theta\}$ බව පෙන්වන්න.

12) a) ස්කන්ධය 3 m වූ කුඤ්ඤයක තිරසට α ආනත වූ සුමට පෘෂ්ඨයක් මත ස්කන්ධය m වූ අංශුවක් තබා ඇත. පද්ධතිය සුමට තිරස් මේසයක් මත ඇති අතර එම අංශුව නිශ්චලතාවයෙන් මුදා හරින ලදී. කුඤ්ඤයේ ත්වරණය හා අංශුවේ කුඤ්ඤයට සාපේක්ෂ ත්වරණය සොයන්න. අංශුන කුඤ්ඤය මත ආනත තලයේ S දුරක් යන කාලයේදී කුඤ්ඤය d දුරක් ගමන් කරන්නේ නම් S cos α = 4d බව පෙන්වන්න.

තවද, කුඤ්ඤය හා මේසය මත ප්‍රතික්‍රියාව සොයන්න.

b) අරය a හා කේන්ද්‍රය O වූ සුමට කුහර ගෝලයක් තුල පහලම ලක්ෂයේ සිට අංශුවක් u ආරම්භක ප්‍රවේගයෙන් ප්‍රක්ෂේපනය කරනු ලැබේ. එය P ලක්ෂයේදී කුහර ගෝලය හැරයන විට උඩු අත් සිරස සමඟ θ කෝණයක් සාදනු ලබයි නම්, $\cos\theta = \frac{u^2 - 2ag}{3ag}$ බව පෙන්වන්න. $\cos\theta = 4/5$ නම් කුහර ගෝලය හැර යාමෙන් පසු අංශුව O හරහා ඇති සිරස් අක්ෂය O සිට $\frac{115a}{128}$ උසකින් පසුකර යන බව පෙන්වන්න.

13) ස්වාභාවික දිග l වූ විතන්‍ය තන්තුවක එක් කෙළවරක් O ලක්ෂ්‍යයකට ගැට ගසා අනෙක් කෙළවර ස්කන්ධය m වූ P අංශුවක් ගැටගසා අංශුව $OP = l$ වන පරිදි O ට සිරස්ව l උසකින් අල්ලා තබා $\sqrt{gl}$ ප්‍රවේගයෙන් සිරස්ව ඉහළට ප්‍රක්ෂේප කරන ලදී. t කාලයේදී $OP = x$ ද $(x > l)$ අංශුවේ ප්‍රවේගය $\dot{x}$ ප්‍රකාශනය ලබාගැනීමට ශක්ති සංස්ථිති නියමය යොදා ගන්න.

i) තන්තුවේ උපරිම දිග $\sqrt{2}l$ නම් ප්‍රත්‍යස්ථ මාපාංකය නිර්ණය කරන්න.

ii) $\ddot{x}+\left(\frac{g}{l}\right)x=0$ සමීකරණය අපෝහනය කරන්න.

iii) $x = A\sin wt + B\cos wt$ උපකල්පනය කරමින් A, B, w ශ්‍රිත සොයන්න. එනයින් t කාලයේ දී තන්තුවේ ආතතිය $mg(\sin wt + \cos wt - 1)$ බව පෙන්වන්න.

iv) අංශුව එහි උපරිම ලක්ෂ්‍යයකට පැමිණීමට ගතවන මුළු කාලය $\frac{\pi}{4}\sqrt{\frac{l}{g}}$ බව පෙන්වන්න.

14) a) i) O ලක්ෂ්‍යයක් අනුබද්ධයෙන් A, B ලක්ෂ්‍ය දෙකක පිහිටුම් දෛශික පිළිවෙලින් p හා q වේ. $\overrightarrow{OC} = \underline{p} + 2\underline{q}$. වන පරිදි C ලක්ෂ්‍යය පිහිටා ඇත. BC හි මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යය D වේ. $2\overrightarrow{OD} = \underline{p} + 3\underline{q}$ බව පෙන්වන්න. OD හා AB රේඛා E හිදී ඡේදනය වේ නම්, $OE : ED = 1 : \lambda$ ලෙස ගනිමින් E හි පිහිටුම් දෛශිකය λ ඇසුරින් සොයන්න. E හි පිහිටුම් දෛශිකය සඳහා තවත් මෙවැනිම ප්‍රකාශනයක් ලබාගන්න. එනයින් $AE : EB = 3 : 1$ බව පෙන්වන්න.

ii) $\underline{a}$ හා $\underline{b}$ ඒකක දෛශික යුගලය අතර කෝණය 60^0 නම් එවිට $2\underline{a} - \underline{b}$ සහ $\underline{a} - 3\underline{b}$ දෛශික එකිනෙකට ලම්භක වන බව පෙන්වන්න.

b) NQRSTU පාදයක දිග a වන සවිධි ෂඩාස්‍රයකි. NQ තිරස් ය. NQ, QR, SR, TU, UN දිශාවලට 3P, P, 4P, 2P හා P බල පිළිවෙලින් ක්‍රියා කරයි.

i) p ඇසුරෙන් සම්ප්‍රයුක්ත බලයේ විශාලත්වය හා දිශාව සොයන්න. සම්ප්‍රයුක්ත NQ කපන ලක්ෂ්‍යයට N සිට ඇති දුර සොයන්න.

ii) පළමු බල පද්ධතියට අමතරව λp හා μp බල 02ක් RQ හා QS පාද ඔස්සේ යෙදූ විට ලැබෙන නව පද්ධතිය NS ඔස්සේ වූ තනි බලයකට තුල්‍ය වේ නම් λ හා μ අගයන p ඇසුරෙන් සොයන්න.

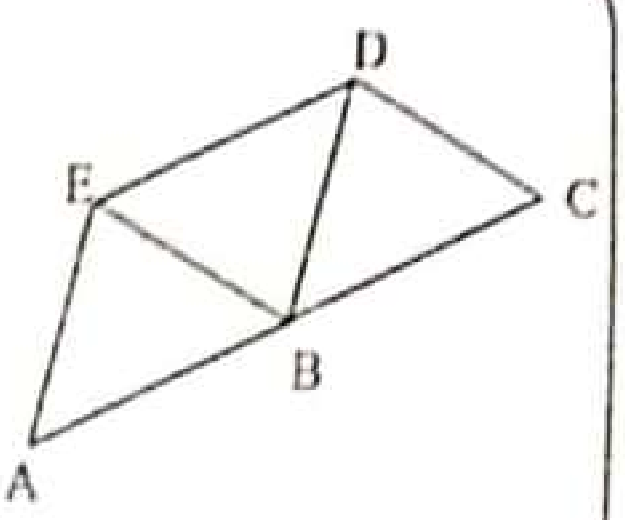
iii) නව පද්ධතියට SRQ දිශාවට M බල යුග්මයක් යෙදූ විට සමතුලිත වේ නම් එවිට M, λ හා μ හි අගයන් p ඇසුරෙන් සොයන්න.

15) a) එකම දිගින් යුත් ඒකාකාර දඬු 4ක් P, Q, R, S හිදී සුමට ලෙස සන්ධි කිරීමෙන් PQRS සමචතුරස්‍රය තනා ඇත. P සන්ධියෙන් එල්ලා ඇති මෙම සැකිල්ලේ සමචතුරස්‍රාකාර හැඩය පවත්වා ගැනීමට QR හා RS දඬු වලට මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යය යා කරන සැහැල්ලු තවත් දණ්ඩක් යොදා ඇත. එක් එක් දණ්ඩේ බර w නම් සැහැල්ලු තවත් දණ්ඩක් යොදා ඇත. එක් එක් දණ්ඩේ බර w, නම් සැහැල්ලු දණ්ඩේ තෙරපුම 4w ද R සන්ධියේ ප්‍රතික්‍රියාව $\frac{5w}{2}$ බව ද පෙන්වන්න. පද්ධතිය සමතුලිතව පවතී.

22 A/L අපි [papers group]

CamScanner

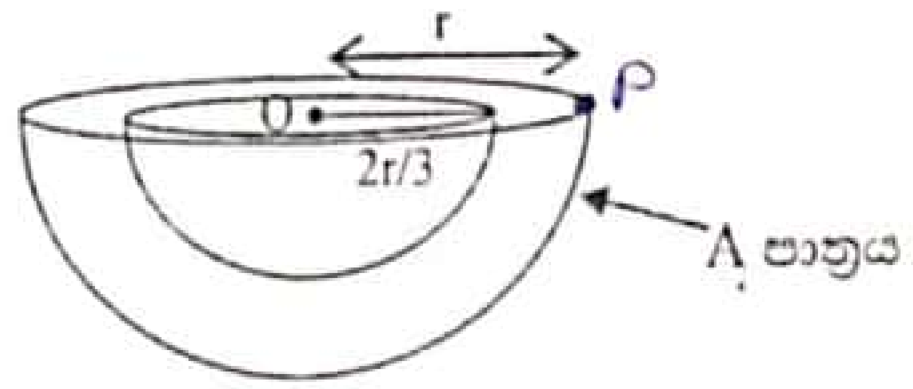
b) රූපයේ පෙන්වා ඇති රාමු සැකිල්ලේ AB, BC හා DE දඬු දිගින් සමාන වන අතර AE, BD, DC හා EB දඬු දිගින් සමානය. රාමු සැකිල්ල E හිදී සුමට ද අසව් කර ඇති අතර A හිදී P තිරස් බලයක් යොදා ඇත. රාමු සැකිල්ල B හා C ලක්ෂ්‍යවලින් w හා 2w භාර යොදා ඇත. රාමු සැකිල්ල සමතුලිතතාවයේ පවතී නම්, P බලයේ විශාලත්වය 5w බව පෙන්වන්න. බෝ අංකනය භාවිතයෙන් දඬුවල ප්‍රත්‍යාබල වල විශාලත්වය සොයා ඒවා ආතති ද තෙරපුම් ද යන වග දක්වන්න.



16)

a) අනුකලනය මඟින් අරය a වූ ඝන අර්ධ ගෝලයක ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය සොයන්න.

b) A නම් වූ ඝණ පාත්‍රයක අරය r වූ හා කේන්ද්‍රය O වූ ඝන අර්ධ ගෝලයකින්, අරය $\frac{2r}{3}$ හා කේන්ද්‍රය O වූ ඝන අර්ධ ගෝලයක් කපා ඉවත් කිරීමෙන් පහත රූපයේ පරිදි සාදා ඇත.



i) A හි ගුරුත්ව කේන්ද්‍රයට O සිට ඇති දුර $\frac{65r}{152}$ බව පෙන්වන්න.

ii) මෙම A පත්‍රය හි ස්කන්ධය M kg වන අතර එහි පිටත වක්‍රය මත P ලක්ෂ්‍යයේ ස්කන්ධය KM kg වූ අංශුවක් තබා ඇත. A හි වක්‍ර පෘෂ්ඨයේ C නම් වූ ලක්ෂය තිරස් තලය මත ස්පර්ශද වන අතර A සමතුලිතතාවයේ පවතින්නේ p OC එකම සිරස් තලය මත පිහිටන පරිදිය. OP රේඛාව තිරස සමඟ සාදන කෝණය $\tan^{-1}(4/5)$ නම් K හි අගය සොයන්න.

22 A/L අපි [papers group]

(17) a) P(Ai/D) අසම්භාව්‍ය සම්භාවිතාව දෙන්නා වූ බේස් ප්‍රමේයයේ සරල ආකාරය ප්‍රකාශ කරන්න. මෙහි i = 1, 2, 3 සඳහා Ai යනු එක්තරා පරීක්ෂණයක S නියැදි අවකාශයක මේලය ඇති අන්‍යෝන්‍ය වශයෙන් බහිෂ්කාර සිද්ධි 3කි. D යනු P(D) > 0 වූ අභිමත සිද්ධියකි.

b) මාර්ග 3කට හැරිය හැකි සන්ධියක A_1, A_2, A_3 ලෙස මාර්ග 3කි. දිනකට මෙම මාර්ග භාවිතා කරන මෝටර් රථ ගණන පිළිවෙලින් 175, 150 සහ 100 කි. මෙම එක් එක් මාර්ගයන් තුළදී අනතුරකට ලක්වීමේ හැකියාවන් පිළිවෙලින් 4%, 6% සහ 8% වේ.

i) සසම්භාවී ලෙස තෝරාගත් වාහනයක් අනතුරට ලක්වීමේ හැකියාව සම්භාවිතාවය ගණනය කරන්න.

ii) වාහනයක් අනතුරට ලක්වී ඇති බව දන්නා විට එය A_1 මාර්ගයේදී සිදුවී ඇති අනතුරක් වීමේ සම්භාවිතාවය සොයන්න.

iii) A_2 මාර්ගය භාවිතයෙන් ආරක්ෂාකාරීව ගමන් කිරීමේ හැකියාව ගණනය කරන්න.

CamScanner

c) ශිෂ්‍යයන් 150 ක කණ්ඩායමක් ඉංග්‍රීසි විෂය සඳහා ලබාගත් ලකුණු පිළිබඳ තොරතුරු පහත වගුවේ දක්වේ.

ලකුණු පරාසය	ශිෂ්‍ය සංඛ්‍යාව (f)
30 – 40	25
40 – 50	12
50 – 60	20
60 – 70	48
70 – 80	32
80 – 90	13

මෙම ව්‍යාප්තියේ මධ්‍යන්‍යය μ හා සම්මත අපගමනය σ යන්න $cy_i = a - x_i$ යන කේතනය භාවිතයෙන් නිමානය කරන්න. මෙහි c, a යනු අගය ගත යුතු නියත වේ.
තවද මෙම ව්‍යාප්තියේ මධ්‍යස්ථය සොයා එමගින් කුටිකතා සංගුණකයද සොයන්න.