ශාන්ත පීතර විද්‍යාලය - කොළඹ 04
புனித பேதுரு கல்லூரி - கொழும்பு 04
St. Peter's College - Colombo 04

පළමු වාර පරීක්ෂණය - 2021

First Term Examination - 2021

S | II

13 ශ්‍රේණිය
GRADE 13

සංයුක්ත ගණිතය – II
COMBINE MATHS – II

පැය 03
03 Hours

A- කොටස

ප්‍රශ්න සියල්ලට ම පිළිතුරු සපයන්න.

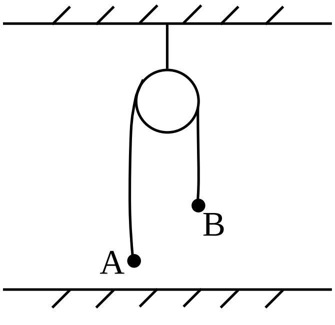
01. මෝටර් රථ ධාවන තරගයක දී මෝටර් රථයක්, තරගයේ අවසාන වන ස්ථානයේ සිට $600m$ දුරින් ඇති විට, එය $60ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් හා $\frac{15}{4}\ ms^{-2}$ ඒකාකාර ත්වරණයකින් ගමන් කරමින් පවතී. තරගය අවසන් කිරීමට ගතවන කාලය සොයන්න.

02. P හා Q බලයන් දෙකක් අංශුවක් කෙරේ ක්‍රියා කරයි. එක් බලයක දිශාව ප්‍රත්‍යාවර්ත කළ විට, සම්ප්‍රයුක්තය මුල් අවස්ථාවේ සම්ප්‍රයුක්තියට ලම්බක වේ. $P = Q$ බව පෙන්වන්න.

03. ඒකාකාර සුමට අරය a හා බර w බැගින් වූ ගෝල දෙකක්. අචල අර්ධගෝලාකාර අරය $3a$ වූ භාජනයක් මත එකිනෙක ස්පර්ශ වෙමින් පවතී. ගෝල දෙක අතර ප්‍රතික්‍රියාව $\frac{w}{\sqrt{3}}$ බව පෙන්වන්න.

04. අංශුවක් අචල O ලක්ෂයේ සිට ප්‍රක්ෂේපනය කෙරේ. ආරම්භයේ දී ප්‍රවේගයේ තිරස් හා සිරස් සංරචක පිළිවෙල U හා λU වේ. අංශුවේ තිරස් පරාසය λ හා U ඇසුරෙන් සොයන්න.

05. ස්කන්ධය m වූ A අංශුවක් හා, ස්කන්ධය λm වූ B අංශුවක් සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක් ඈඳා තන්තුව සුමට කප්පියක් උඩින් යවා ඇත. පද්ධතිය නිසලතාවයෙන් මුදා හැරිය විට A අංශුව පහළට $\frac{g}{2}$ ත්වරණයෙන් ගමන් කරයි. $K = \frac{1}{3}$ බව පෙන්වන්න.



06. ගලක්, කුළුණක් මුදුනේ සිට සිරස්ව පහළට අතහරියි. එය $x\,m$ දුරින් ගමන් කළ විට, තවත් ගලක් කුළුණ මුදුනේ සිට $y\,m$ දුරක් පහළින් වූ ලක්ෂයක සිට අතහරියි. ගල් දෙකම එකම මොහොතේ පොළොව මතට පතිත වේ. කුළුණේ උස $\frac{(x+y)^2}{4x}$ බව පෙන්වන්න.

07. $p = 5i + 3j\ , q = 2i + tj$ වේ. t නියතයකි. $(\underline{p} + \underline{q})$ හා $(\underline{p} - \underline{q})$ එකිනෙකට ලම්බ වීමට t හි අගය සොයන්න.

08. ස්කන්ධය $6kg$ වූ අංශුවක් සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක එක් කෙළවරකට ඈදා, අනික් කෙළවර A අචල ලක්ෂයකට ඈඳ තන්තුව තිරසට θ කෝණයක් ආනත වන සේ තිරස් බලයක් අංශුව කෙරේ යොදා ඇත. $\tan\theta = \dfrac{12}{5}$ නම්, අංශුවට යෙදූ තිරස් බලයේ විශාලත්වය හා තන්තුවේ ආනතිය සොයන්න.

09. ඒකාකාර ඉණිමගක් තිරස් පොළොවක තබා අනෙක් කෙළවර රළු සිරස් බිත්තියකට හේත්තු කර ඇත. බිත්තිය හා පොළොවේ ඝර්ෂණ සංගුණ μ වේ. බිත්තියට ඉණිමගේ ආනතිය, ඝර්ෂණ කෝණ මෙන් දෙගුණයක් බව පෙන්වන්න.

10. A හා B අංශු 2 ක් ප්‍රවේග පිළිවෙලින් $(3\underline{i} + p\underline{j})\ ms^{-1}$ හා $(q\underline{i} - 4\underline{j})ms^{-1}$ වේ. A ටසාපේක්ෂව B ගේ ප්‍රවේග $(8\underline{i} - 2\underline{j})$ p q ද සොයන්න.

<u>B- කොටස</u>

ප්‍රශ්න 05 කට පිළිතුරු සපයන්න.

11. a). P හා Q දුම්රිය දෙකක් එකම මාර්ගයේ A දුම්රියපොළෙන් ආරම්භ වී B දුම්රියපොළෙන් නතරවන සේ ගමන් කරයි. P මුළු ගමන් කාලයෙන් පළමු $^1/_3$ f නියත ත්වරණයෙන් ද, දෙවන $^1/_3$ නියත ප්‍රවේගයෙන් ද, අවසාන $^1/_3$ f නියත මන්දනයෙන් ද ගමන් කරයි. Q දුම්රිය මුළු දුරින් පළමු $^1/_3$, නියත f ත්වරණ ද දෙවන $^1/_3$, නියත ප්‍රවේගයෙන් ද , අවසාන $^1/_3$ f නියත මන්දනයෙන් ගමන් කරයි.

i. P හා Q දුම්රිය සඳහා ප්‍රවේග කාල වක්‍ර වෙන වෙන ම අඳින්න.

ii. එනයින් හෝ අන් ක්‍රමයකින් P හා Q දුම්රිය දෙකේ ගමනට ගත වූ කාලයන් අතර අනුපාතය $3\sqrt{3} : 5$ බව පෙන්වන්න.

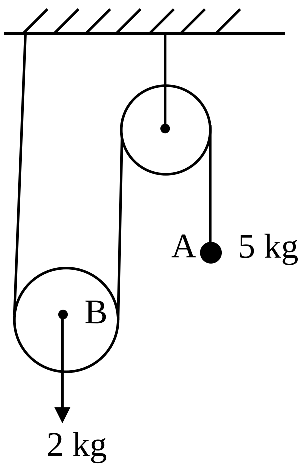
b). චලිතය සඳහා සමීකරණ භාවිතයෙන් සාදන්න. සරළ රේඛාවක් දිගේ ගමන් කරන අංශුවක් එක්තරා මොහොතක දී යම් ආරම්භක ලක්ෂයක සිට a දුරින් ද, තත්පර n ට පසු b දුරින් ද, තත්පර $2n$ ට පසු c දුරින් ද, තත්පර $3n$ පසු d දුරකින් දඇති බව දක්නට ලැබේ. ත්වරණය ඒකාකාර නම්,$d - a = 3(c - b)$ බවත්, ත්වරණ $(c + a - 2b)/_{n^2}$ බවත් පෙන්වා, අංශුව ආරම්භක ලක්ෂායේ සිට a දුරකින් ඇතිවිට ප්‍රවේගය සොයන්න.

12. a). උතුරු දෙසට $20kmh^{-1}$ වේගයෙන් ගමන් කරන S_1 නැවකට සාපේක්ෂව බෝට්ටුවක් උතුරෙන් නැගෙනහිරට 45° ක් වූ දිශාවකට ගමන් කරයි. $20kmh^{-1}$ ප්‍රවේගයේ දකුණු දෙසට ගමන් කරන S_2 නැවකට සාපේක්ෂව ඉහත බෝට්ටුව උතුරෙන් නැගෙනහිරට 30° ක් වූ දිශාවකට ගමන් කරයි. බෝට්ටුවේ චලිත දිශාව උතුරෙන් නැගෙනහිරට $tan^{-1}(\sqrt{3}-1)$ බව පෙන්වන්න.

b). අංශුවක් θ ලක්ෂ්‍යයක් V ආරම්භ ප්‍රවේගයෙන් තිරසට θ ආනතියෙන් ප්‍රක්ෂේපණය කෙරේ. එය $P(x,y)$ හරහා ගමන් කරයි නම්, $y = x\tan\theta - \frac{gx^2}{2V^2}\ Sec^2\theta$ බව පෙන්වන්න.

අංශුවක් තිරස් බිමක වූ ලක්ෂ්‍යයකින් ප්‍රක්ෂේපණය කරනුයේ ආරම්භක ලක්ෂ්‍යයේ සිට a තිරස් දුරින් පිහිටි h උසක් වූ සිරස් බිත්තියේ උසින් යන්තමින් ගමන් කරන පරිදි ය. එම අංශුව තිරස් බිමට පතිත වනුයේ බිත්තියේ සිට $\frac{2u^2h}{ga}$ දුරින් බව පෙන්වන්න.
මෙහි U යනු, අංශුවේ තිරස් ප්‍රවේග සංරචකය වේ.

13. a).



රූපයේ දක්වා ඇති පද්ධතියේ A හි ස්කන්ධය $5kg$ වන අතර B සචල කප්පියක් $2kg$ වේ. කප්පි සියල්ල සුමට වේ. පද්ධතිය නිසලතාවයෙන් මුදා හල විට A හා B හි ත්වරණය, තන්තුවේ ආතතිය ද සොයන්න.

b). ස්කන්ධය M වූ සුමට කුඤ්ඤයක්, සුමට තිරස් තලයක් මත තබා ඇත. ස්කන්ධය m වූ අංශුවක් කුඤ්ඤයේ ආනත වූ මුහුණත මත තබා u වේගයෙන් ඉහළට ප්‍රක්ෂේපණය කෙරේ.

i. අංශුව හා කුඤ්ඤය අතර ප්‍රතික්‍රියාව $\frac{Mmg\ Cos\propto}{M+m\ Sin^2\propto}$ බව පෙන්වන්න.

ii. $\propto = 30^o$ ක් ලෙස දී ඇති විට, T කාලයකට පසු අංශුව ආරම්භක ලක්ෂ්‍යට ම නැවත පැමිණේ නම්,

$$T = \frac{(4M+m)\,u}{(M+m)\,g}$$ බව පෙන්වන්න.

14. a). A, B, C, D ලක්ෂ වල පිහිටුම් දෛශික පිළිවෙලින් $\underline{i} + \underline{j}$, $2\underline{i} + 3\underline{j}$, $P\underline{i} + 2\underline{j}$ හා $\underline{i} + q\underline{j}$ වේ. p හා q නියත වන අතර $ABCD$ සමාන්තරාස්‍රයකි. p හා q හි අගයන් සොයන්න.

තවද, $A\hat{B}C$ කෝණය ද සොයන්න.

ii. $\underline{a}$ හා b යනු එකිනෙකට ලම්බක දෛශික නම්, $|\underline{a} + \underline{b}|^2 = |\underline{a} - \underline{b}|^2$ බව පෙන්වන්න.

b). A B C D E F සවිධි ෂඩාස්‍රයේ AB, BC, CD, DE, FE හා FA ඔස්සේ පිළිවෙලින් 3F, 7F, F, 2F, mF හා nF බලයක් ක්‍රියා කරයි.

i. මෙම බලයන් හයම යුග්මයකට තුල්‍ය වේ නම් m හා n සොයන්න.

ii. මෙම බලයන් හයම AD දිගේ වූ තනි බලයකට තුල්‍ය වේ නම්, m හා n සොයන්න.

15. a). බර w වූ ඒකාකාර දණ්ඩක එක් කෙළවරක් බිත්තියක අසව් කර, අනෙක් කෙළවර තන්තුවක් ආධාරයෙන් එල්ලා ඇත. දණ්ඩ හා තන්තුව තිරසට එකම θ කෝණයක් ආනතව පිහිටයි.

i. තන්තුවේ ආතතිය $\frac{w}{4} \operatorname{cosec} \theta$ බවත්,

ii. අසව්යේ ප්‍රතික්‍රියාව $\frac{w}{4} \sqrt{8 + cosec^2 \theta}$ බවත් පෙන්වන්න.

b). ඒකාකාර නොවූ දණ්ඩක ගුරුත්ව කේන්ද්‍රයෙන් එය a හා b කොටස් දෙකකට බෙදේ. එම දණ්ඩ සුමට ගෝලයේ තුළ තබා ඇත්තේ, එහි තිරසට ආනතිය θ වන පරිදි හා දක්වා කෙළවරවල් මඟින් ගෝලයේ කේන්ද්‍රයේ $2 \propto$ කෝණයක් ආපාතනයකරන පරිදි වේ.

$\tan \theta = \left(\frac{b-a}{b+a}\right) tan \propto$ බව පෙන්වන්න.

16. බර w හා දිග $4a$ වූ ඒකාකාර AB දණ්ඩක A කෙළවර පොළොව මත හා දණ්ඩ සිලින්ඩරයක ගැටෙමින් පිහිටනුයේ දණ්ඩ හා සිලින්ඩරය ස්පර්ශ වන ලක්ෂයට A සිට ඇති දුර $3a$ වන පරිදි වේ. සිලින්ඩරයේ අරය a හා බර w වන අතර එය පොළොව මත ඇත්තේ එහි අක්ෂය, සිරස් තලයට ලම්බක වන පරිදිය.

i. එක් එක් ස්පර්ෂ ලක්ෂයේ අභිලම්බව ප්‍රතික්‍රියාව හා ඝර්ෂණ බලය සොයන්න.

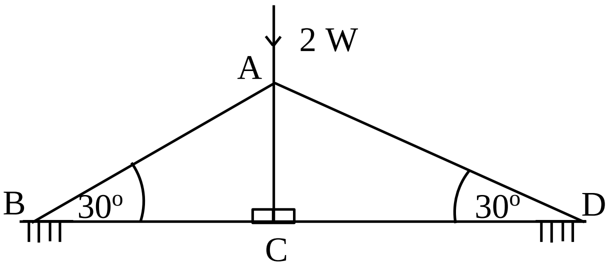
ii. එක් එක් ස්පර්ෂ ලක්ෂයේ ඝර්ෂණ සංගුණ μ නම්, සමතුලිතතාවය සඳහා $\mu \geq \frac{8}{21}$ බව පෙන්වන්න.

17. a). $ABCD$ රොම්බසය තනා ඇත්තේ දිග $2a$ හා බර w වූ ඒකාකාර AB, BC, CD හා DA දඬු හතර නිදහස් ලෙස සන්ධි කිරීමෙනි. පද්ධතිය A වලින් එල්ලා සමතුලිතව තබා ඇත්තේ BD සැහැල්ලු දණ්ඩක් මඟිනි.

$A\hat{B}C = \theta$ නම්, (1) C සන්ධියේ ප්‍රතික්‍රියාව $\frac{w}{2}\, Cot\ \theta/2$

ii. BD හි තෙරපුම $2w\, Cot\ {}^{\theta}/_{2}$ බව පෙන්වන්න.

b).



ඉහත රාමු සැකිල්ල සාදා ඇත්තේ AB, BC, CD, AD හා AC සැහැල්ලු දඬු පහකිනි. එය B හා D හි සුමට ආවරණ දෙකක් මත ඇත. A හි දී 2W භාරයක් දරයි. ප්‍රත්‍යාබල රූපයක් ඇඳ බෝ අංකනය භාවිතයෙන් එක් එක් දණ්ඩේ ප්‍රත්‍යාබලය ආතති, තෙරපුම් දක්වමින් සොයන්න.