# ශාන්ත පාවුළු බාලිකා විද්‍යාලය - මිලාගිරිය
# අවසාන වාර පරීක්ෂණය - 2021
# සංයුක්ත ගණිතය II

**13 ශ්‍රේණිය** **කාලය : පැය 03 යි (A, B)**

## B කොටස

❖ **මෙම කොටසේ ප්‍රශ්න පහකට පිළිතුරු සපයන්න.**

(11) (a) සමාන්තර මාර්ග දෙකක P හා Q රථ දෙකක් ඒකාකාර ත්වරණවලින් එකම දිශාවට ගමන් කරයි. P රථය, Q රථය පසු කරන මොහොතේ ඒවායේ ප්‍රවේග පිළිවෙළින් 4u හා u වේ. t කාලයක් ගත වීමෙන් පසු Q රථය, P රථය පසුකර ගමන් කරයි. රථ දෙකෙහි චලිතය සඳහා ප්‍රවේගකාර ප්‍රස්තාර එකම සටහනක අඳින්න. ඒනයින් P රථය, Q රථය පසුකර t/2 කාලයකට පසු රථ දෙකේ ප්‍රවේග සමාන වන බව පෙන්වන්න. තවද රථ දෙක අතර උපරිම පරතරය 33/4 ut. බව පෙන්වන්න.

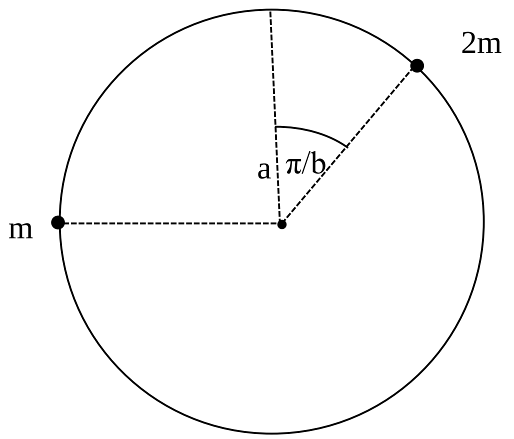
(b) පළල d වූ ගඟක ඉවුරුවලට සමාන්තර දිශාවකට 2u ප්‍රවේගයෙන් ජලය ගලා බසී. නිසල ජලයේ u ප්‍රවේගයෙන් පිහිනිය හැකි ළමයෙක් එක් ඉවුරක A ලක්ෂ්‍යය සිට අනෙක් ඉවුරට කෙටිතම මාර්ගයෙන් පිහිනීමේ අරමුණ ඇතිව පිහිනීම ආරම්භ කරයි. ළමයා පිහිනිය යුතු දිශාව සොයන්න. තවද එම මාර්ගයේ දිග සහ එහා ඉවුරට පිහිනීමට ගතවන කාලය සොයන්න.

(12) (a) සුමට තිරස් තලයක් මත නිසලව තබා ඇති ලුහු කූඤ්ඤයක තිරසට $\alpha$ සහ $\beta$ කෝණවලින් ආනත සුමට තල දෙක මත, ස්කන්ධ පිළිවෙළින් 3m සහ m වූ අංශු දෙකක් තබා පද්ධතිය නිශ්චලතාවයෙන් මුදාහරිනු ලැබේ. එවිට ස්කනධය m වූ අංශුව ආනත තලය දිගේ ඉහළට චලනය වේ නම්

$\tan\beta < \dfrac{3\tan\alpha}{1+4\tan^2\alpha}$ බව සාධනය කරන්න.

(b) අරය a වූ සුමට ගෝලයක් අචලව තිබෙන පරිදි දෘඪ ලෙස සවි කර ඇත. ස්කන්ධයන් m හා 2m වූ අංශු දෙකක් සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක දෙකෙළවරට සම්බන්ධ කොට m අංශුව ගෝලයේ තිරස් විෂ්කම්භයක එක්

අන්තයකද 2m අංශුව හා කේන්ද්‍රය යා කරන රේඛාව සිරස සමග $\pi/6$ ක කෝණයක් සාදන පරිදිද ගෝලයේ බාහිර පෘෂ්ඨය මත තබා ඇත. මෙහිදී තන්තුව සහ අංශු එකට සිරස් තලයක තිබෙන සේ තබා සීරුවෙන් මුදාහල විට m හා කේන්ද්‍රය යා කරන රේඛාව තිරස සමග ($\theta < \pi/3$) කෝණයක් සාදන අවස්ථාවේ අංශුවල ප්‍රවේගයේ විශාලත්වය V නම් $V^2 = \frac{2ga}{\sqrt{3}}\ (1 - \cos\theta)$ බව පෙන්වන්න. තවද ස්පර්ශීය ත්වරණය සොයා තන්තුවේ ආනතිය සොයන්න. (ගුරුත්වජ ත්වරණය g වේ.)




(13) ස්වාභාවික දිග $\ell$ වූ ලුහු ප්‍රත්‍යාස්ථ AB තන්තුවක A කෙළවර අචල ලක්ෂ්‍යයකට ඈඳා ඇති අතර B කෙළවරින් ස්කන්ධය m වන P අංශුවක් ඈඳා ඇත. අංශුව සමතුලිතව එල්ලී තිබෙන විට තන්තුවේ දිග $2\ell$ වේ. තන්තුවේ ප්‍රත්‍යාස්ථතා මාපාංකය සොයන්න. දැන් P අංශුව ඉවත් කර B කෙළවරට $m/10$ ස්කන්ධයක් ඇති Q අංශුවක් ඈඳා, Q අංශුව A සිට සීරුවෙන් මුදා හරී. තන්තුවේ දිග $AQ = \ell + x,\ 0 < x \leq a$ වන විට Q අංශුවේ චලිතය සරල අනුවර්තී බව පෙන්වා, දෝලන කේන්ද්‍රය සොයන්න.සරල අනුවර්තී චලිතයේ විස්තාරය සොයා a සොයන්න.

Q අංශුව නැවත A වෙත යාම සඳහා ගතවන මුළු කාලය

$$\sqrt{\frac{2\ell}{5g}}\ \left[2\sqrt{5} + \pi - \cos^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{21}}\right)\right]$$ බව පෙන්වන්න.

(ගුරුත්වජ ත්වරණය g වේ.)

(14) (a) ABC ත්‍රිකෝණයක $\overrightarrow{AB} = \underline{a}$ ද $\overrightarrow{AC} = \underline{b}$ ද වන අතර D යනු BD // AC වන පරිදි වූ ලක්ෂ්‍යයකි. AD රේඛාව සහ BC පාදය ඡේදනය වන ලක්ෂ්‍යය E වන අතර BE : EC = 1 : 2 වේ. $\overrightarrow{AE}$ දෛශිකය $\underline{a}$ හා $\underline{b}$ ඇසුරෙන් සොයන්න. තවද $\overrightarrow{BD}$ සහ AE : AD සොයන්න.

දික්කළ AB සහ CD හමුවන ලක්ෂ්‍යය F නම් $\overrightarrow{CF}$ සොයන්න.

(b) විශාලත්වයක් නිව්ටන් VP, 2P, 3P, $3\sqrt{3}$ P හා $5\sqrt{3}$ P වල පාදයක් මීටර 20 වන ABC සමපාද ත්‍රිකෝණයක පිළිවෙළින් $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{CA}$, $\overrightarrow{MB}$ සහ $\overrightarrow{NC}$ පාද දිගේ අකුරු පටිපාටියෙන් දැක්වෙන දිශාවලට ක්‍රියා කරයි. මෙහි M හා N පිළිවෙළින් AC හා AB පාදවල මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යය වේ. බල පද්ධතියේ සම්ප්‍රයුක්තය සොයා, සම්ප්‍රයුක්තය BC කපන E ලක්ෂ්‍යයට B සිට දුර සොයන්න.

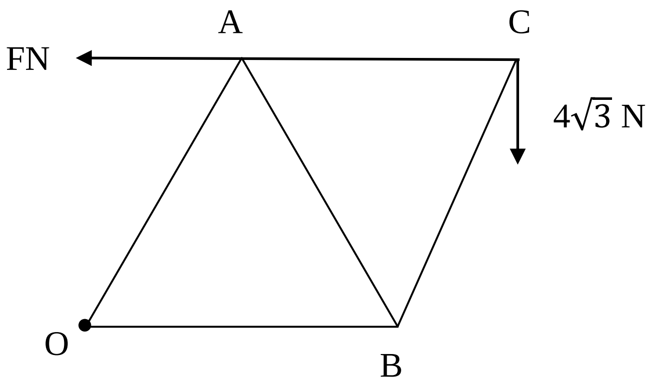
ඉහත සම්ප්‍රයුක්ත බලය B හරහා යන පරිදි පද්ධතියට එක් කළ යුතු බල යුග්මයේ විශාලත්වය සහ අභිදිශාව සොයන්න.

(15) (a) සමාන දිගැති බර w, 2w බැගින් වන AB, BC දඬු දෙකක් B හිදී සුමටව සන්ධි කර තිබේ. තවද A කෙළවර රළු තිරස් බිමක් මත වූ ලක්ෂ්‍යයකදී සුවලව අසව් කර තිබේ. C කෙළවර රළු තිරස් තලය සමඟ ස්පර්ශව, $A\hat{B}C = 2\theta$ වන පරිදිද ABC තලය සිරස් වන පරිදිද පද්ධතිය සමතුලිතව තබා තිබේ. C කෙළවර සහ රළු තිරස් තලය අතර ඝර්ෂණ කෝණය $\pi/3$ නම් $\theta \leq \tan^{-1}\left(\frac{7}{\sqrt{3}}\right)$ බව පෙන්වන්න.

(b) OA, OB, AC, AB හා BC සැහැල්ලු සමාන දඬු පහක්, රූපයේ දැක්වෙන පරිදි රාමු සැකිල්ලක් සෑදෙන පරිදි ඒවායේ කෙළවරවලදී සුමට ලෙස සන්ධි කර ඇත. රාමු සැකිල්ල 'O' හිදී $4\sqrt{3}$ N බරක් එල්ලා ඇත. OB තිරස් වන පරිදි A හිදී FN තිරස් බලයක් මගින් රාමු සැකිල්ල සිරස් තලයක සමතුලිතව තබා ඇත.

(i) F හි අගය සොයන්න.

(ii) බෝ අංකනය යෙදීමෙන්, ප්‍රත්‍යා බල සටහනක් ඇඳ ආතතිද තෙරපුම්ද යන වග දක්වමින් දඬු සියල්ලේම ප්‍රත්‍යා බල සොයන්න.

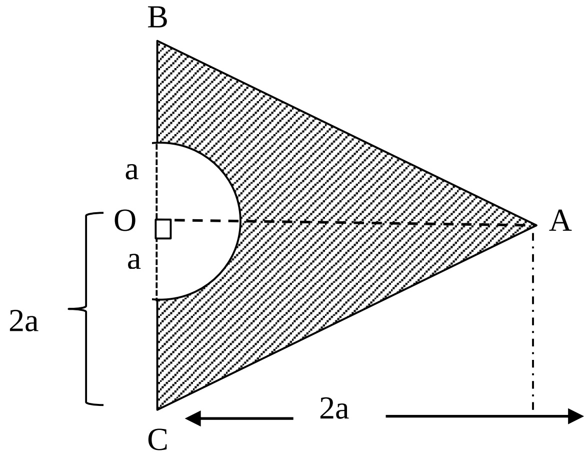



(16) අරය a වූ ඒකාකාර ඝන අර්ධ ගෝලයක ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය, එහි සමමිතික අක්ෂය මත කේන්ද්‍රයේ සිට 3/8 a දුරින් පිහිටන බව පෙන්වන්න.

අරය 2a ද සෘජු උස 2a ද වූ ඒකාකාර ඝන වස්තුවකින් එහි අධාරකයේ කේන්ද්‍රය 'O' සමඟ සමපාත කේන්ද්‍රයක් ඇති අරය a වූ ඝන අර්ධ ගෝලාකාර කොටසක් ඉවත් කිරීමෙන් රූප සටහනේ දැක්වෙන පරිදි සංයුක්ත වස්තුවක් සාදා ඇත. මෙම වස්තුවේ ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය, කේතුවේ ආධාරයකය මත 'O' සිට $\frac{13a}{24}$ දුරකින් පිහිටන බව පෙන්වන්න.

දැන් ඉවත් කළ ඝන අර්ධ ගෝලය, එහි කේන්ද්‍රය A හි තිබෙන ලෙසත් කේතුවේ සහ අර්ධ ගෝලයේ ආධාරක සමාන්තර වන ලෙසත් සංයුක්ත වස්තුවට සවි කොට වෙනත් S ඝන වස්තුවක් සාදා ඇත. එහි ස්කන්ධ කේන්ද්‍රයට කේතු ආධාරකයේ සිට සමමිතික අක්ෂය ඔස්සේ ඇති දුර සොයන්න.

S වස්තුව B වලින් නිදහසේ එල්ලූ විට එහි සමමිතික අක්ෂය සිරස සමඟ සාදන කෝණය සොයන්න.



(17) (a) වෙළඳසැලක A, B, C කර්මාන්ත ශාලා තුනකින් නිෂ්පාදිත එක්තරා වර්ගයක විදුලි බුබුලු පිළිවෙළින් 1 : 2 : 3 අනුපාතයට අලෙවිය සඳහා තබා ඇත. සසම්භාවී ලෙස වෙළඳසැලෙන් මිලදී ගත් එකී විදුලි බුබුලක් සදොස් වීමේ සම්භාවිතාව 11/21 වේ. A වල නිෂ්පාදිත විදුලි බුබුලක් සදොස් වීමේ සම්භාවිතාව 6/7 වන අතර C වලින නිෂ්පාදිත එකක් සදොස් වීමේ සම්භාවිතාව 10/21 වේ. සසම්භාවී ලෙස මිලදී ගත් විදුලි බුබුලක් B වලින් නිෂ්පාදිත එකක් වූයේ නම් එය සදොස් වීමේ සම්භාවිතාව සොයන්න.

තවද සදොස් වීමට වැඩි හැකියාවක් ඇත්තේ කුමන කර්මාන්ත ශාලාවේ විදුලි බුබුලුදැයි හේතු සහිතව සොයන්න.

(b) එක්තරා පාසලක ළමුන් 100 කගේ උසෙහි ව්‍යාප්තිය පහත වගුවේ දැක්වේ.

| උස (cm) | 120 -125 | 125 - 130 | 130 - 135 | 135 - 140 | 140 - 145 |
|---|---|---|---|---|---|
| ළමයි ගණන | 25 | 20 | 10 | 30 | 15 |

(i) මාතය

(ii) මධ්‍යන්‍යය

(iii) විචල්‍යතාව සොයන්න.