සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි / All Rights Reserved

රාජකීය විද්‍යාලය - කොළඹ 07

Royal College Colombo 07

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය

General Certificate of Education (Adv. Level)Examination

13 වන ශ්‍රේණිය - අනාවරණ පරීක්ෂණය 2020 අගෝස්තු

Grade 13- Screening Test August 2020

කාලය: පැය 3යි විනාඩි 10යි

# සංයුක්ත ගණිතය - II

නම / අංකය :- ................................................ ශ්‍රේණිය: ..........................................

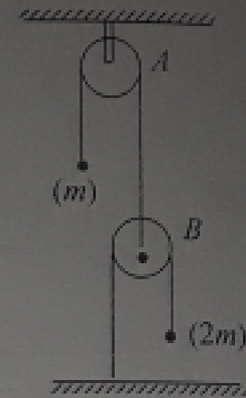
- $A$ කොටසේ ප්‍රශ්න සියල්ලටමද, $B$ කොටසේ ප්‍රශ්න පහකට ද පිළිතුරු සපයන්න.

## A - කොටස

1. එක සමාන අරයයන් සහිත $A$ හා $B$ සුමට ගෝල දෙකක් එකම රේඛාවක එකම දිශාවට රේඛීයව චලිත වෙයි. $B$ හි ස්කන්ධය $A$ හි ස්කන්ධය මෙන් $m$ වාරයක් වන අතර $A$ හි ප්‍රවේගය $B$ හි ප්‍රවේගය මෙන් $n$ වාරයක් වෙයි. $A$ හා $B$ හි ගැටුමෙන් පසු $A$ නිශ්චල වෙයි නම්, $A$ හා $B$ අතර ප්‍රත්‍යාගති සංගුණකය සොයන්න. එනයින් $m > \dfrac{n}{n-2}$ බව අපෝහනය කරන්න.

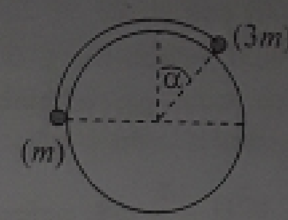
2. $u$ ආරම්භක ප්‍රවේගයෙන් ප්‍රක්ෂේපණය කරනු ලැබූ අංශුවක තිරස් පරාසය එය ළඟා වන උපරිම උස මෙන් දෙගුණයකි. එහි ප්‍රක්ෂේපණ කෝණය තිරසට $\tan^{-1}2$ විය යුතු බව පෙන්වන්න. තවද, එහි තිරස් පරාසය $\dfrac{4u^2}{5g}$ බවත් පෙන්වන්න.

3. $A$ සුමට අචල කප්පියක් මතින් යන සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක එක් කෙළවරකට $m$ ස්කන්ධයක් ද අනෙක් කෙළවරට ඊට සමාන සැහැල්ලු, සුමට $B$ සචල කප්පියක් ද සම්බන්ධ කර ඇත. $B$ මතින් දමා ඇති තවත් සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක එක් කෙළවරක් $2m$ ස්කන්ධයකට ද අනෙක් කෙළවර රූප සටහනේ දක්වා ඇති පරිදි පොළවට ද සවිකර ඇත. $m$ ස්කන්ධය ත්වරණයෙන් ඉහළ යයි නම්, $2m$ ස්කන්ධය පහළ බසින ත්වරණය සොයන්න.



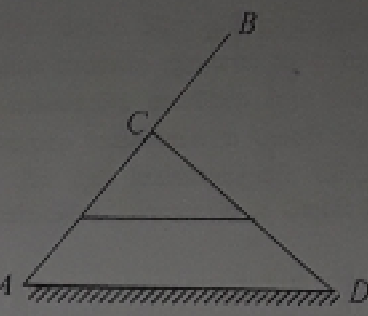

4. බස් රථයක චලිතයට එරෙහිව ඇති ප්‍රතිරෝධය එහි වේගයට සමානුපාතික වෙයි. $m$ ස්කන්ධයෙන් යුත් මිනිසුන් 20 දෙනෙකු සහිත $M$ ස්කන්ධයෙන් යුත් බසයක් තිරසට ආනතිය $\sin^{-1}\left(\frac{1}{n}\right)$ වූ පාරක $P$ උපරිම ක්ෂමතාවයෙන් ක්‍රියාත්මක වන විට ලබාගත හැකි උපරිම වේගය $V$ වෙයි. එය $\frac{V}{2}$ ක ප්‍රවේගයෙන් $\frac{P}{4}$ ක ක්ෂමතාවයෙන් එම පාරේම $m$ ස්කන්ධයෙන් යුත් මිනිසුන් 10 දෙනෙකු සහිතව පහළට ගමන් කරන විට එහි ත්වරණය සොයන්න.

5. අක්ෂය තිරස් වන පරිදි අචලව සවිකර ඇති අරය $r$ වූ සුමට සිලින්ඩරයක් මතින් ගමන් කරන සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක දෙකෙළවරට $m$ සහ $3m$ ස්කන්ධ දෙකක් අමුණා ඇත. ආරම්භක මොහොතේ $m$ අංශුව අක්ෂයට තිරස්ව පිහිටන අතර $3m$ අංශුව සිරසට $\alpha$ කෝණයක් ආනතවද, තන්තුව නොබුරුල්වද රූපයේ පරිදි තබා පද්ධතිය නිසලතාවයෙන් මුදා හරී. $3m$ අංශුව පෘෂ්ඨය අතහරිනු ලබන කෝණය උඩු සිරසට දරණ ආනතිය සොයන්න.




6. **a** , **b**, **c** යනු අභිශූන්‍ය නොවන සහ ඒක රේඛීය නොවන දෛශික තුනකි. **2a + b**, **c** සමඟ ද, **c − 3b**, **a** සමඟ ද ඒක රේඛීය වේ නම් **6a + 3b = c** බව පෙන්වන්න.

7. යාබද රූපයේ සටහනේ දැක්වෙනුයේ දිග $4a$ හා බර $2W$ වූ ඒකාකාර $AB$ දණ්ඩක් සහ දිග $2a$ හා බර $W$ වූ $CD$ ඒකාකාර දණ්ඩක් $AB$ හි මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යය වන $C$ හි දී අසවු කර $AC$ හා $CD$ හි මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යය යා කරන ලුහු අවිතන්‍ය තන්තුවකින් සම්බන්ධ කර සුමට තිරස් මේසයක් මත තබා සමතුලිතතාවයේ පවත්නා ආකාරයයි.




$A\hat{C}D = \dfrac{\pi}{2}$ නම්, තන්තුවේ ආතතිය සොයන්න.

8. දිග $2l$ වූ ද බර $W$ වූ ද ඉනිමඟක් රළු තිරස් පොළවක් සහ ඒ හා සමාන රළු බිත්තියක් සමඟ ගැටෙමින් යටි අත් සිරසට $\theta$ කෝණයකින් ආනතව සීමාකාරී සමතුලිතතාවයේ පවතී. එහි ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යයේ සිට $kl$ දුරකින් පිහිටන අතර බිත්තිය සහ පොළොව සමඟ ඉනිමඟෙහි ඝර්ෂණ කෝණය $\lambda$ වෙයි නම්,
$\cot\theta = \cot 2\lambda - k\,\mathrm{cosec}\, 2\lambda$ බව පෙන්වන්න.

9. *COVID* – 19 නිරෝධායන කඳවුරක කුවේට් රාජ්‍යයේ සිට, එංගලන්තයේ සිට සහ මාලදිවයිනෙන් සිට පැමිණි ශ්‍රී ලාංකිකයින් 1 : 3 : 6 අනුපාතයෙන් සිටී. එම වෛරසය එකී පුද්ගලයින්ට යැදී තිබීමේ සම්භාවිතාවයන් 74%, 45% සහ 60% ක අගයන් ගනී. එම කඳවුරෙන් අහඹු ලෙස එක් පුද්ගලයෙකු තෝරා පරීක්ෂා කළ විට, ඔහුට එම වෛරසය සැදී තිබුණි නම් එම පුද්ගලයා එංගලන්තයේ සිට පැමිණි පුද්ගලයෙකු වීමේ සම්භාවිතාවය කොපමණ ද?

10. වයස අනුව පරිගණක සාක්ෂරතාවයේ අවබෝධය සඳහා කරනු ලැබූ සමීක්ෂණයක දී මිනිසුන් 100 දෙනෙකු සඳහා පහත සඳහන් අගයයන් ලබා ගත හැකි විය.

| වයස | 0 – 20 | 20 – 40 | 40 – 60 | 60 – 80 | 80 – 100 |
|---|---|---|---|---|---|
| මිනිසුන් | 25 | 34 | 15 | 16 | 10 |

ඉහත දත්ත පද්ධතියේ මධ්‍යස්ථය හා සම්මත අපගමනය සොයන්න.

සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි / All Rights Reserved

රාජකීය විද්‍යාලය - කොළඹ 07

**Royal College Colombo 07**

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය

General Certificate of Education (Adv. Level)Examination

13 වන ශ්‍රේණිය - අනාවරණ පරීක්ෂණය 2020 අගෝස්තු

**Grade 13- Screening Test August 2020**

## සංයුක්ත ගණිතය - II

- ප්‍රශ්න පහකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

### B - කොටස

**11.** (*a*) සතුරු ගුවන් යානයක් පොළවට $H$ උසින් තිරස්ව පියාසර කරමින් පවතී. පොළවට සවි කරන ලද මෝටර් විදිනයක් මඟින් එක එකක ස්කන්ධය $3m$ වන $A$ හා $B$ මෝටර් බෝම්බ 2ක් එකම මොහොතේ සිරස්ව ඉහළට එකම $V$ ප්‍රවේගයෙන් ගුරුත්වය යටතේ විදිනු ලැබේ. $A$ බෝම්බයේ ප්‍රවේගය $\frac{V}{2}$ වන මොහොතේ එය ස්කන්ධය $m$ සහ $2m$ වන කැබලි දෙකකට පුපුරා යයි. (පිපිරීමේ දී ශක්ති හානියක් නොවන බව උපකල්පනය කරන්න.) ස්කන්ධය $2m$ වන කැබැල්ල පිපිරීමෙන් ක්ෂණිකව නිශ්චල වෙයි.

(i) A බෝම්බයේ චලිතයට අදාලව ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්තාර එකම අක්ෂ පද්ධතියක ඇඳ දක්වන්න.

(ii) ඒනයින් බෝම්බය $\frac{V}{2g}$ කාලයකට පසු $\frac{3V^2}{8g}$ උසක දී පුපුරා යන බව පෙන්වන්න.

(iii) පිපිරීමෙන් පසු $2m$ ස්කන්ධය $\frac{\sqrt{3}V}{2g}$ කාලයකට පසු පොළවට පතිත වන බව පෙන්වන්න.

(iv) ස්කන්ධය $2m$ වූ කැබැල්ල පොළව මත පතිත වන මොහොතේම ස්කන්ධය $m$ කැබැල්ල සතුරු යානයේ වැදී පුපුරා යයි නම්, තවදුරටත් $\frac{V^2}{gH} = \frac{4\sqrt{3}}{9}$ බව අපෝහනය කරන්න.

$B$ බෝම්බයද පුපුරා යන්නේ $m$ සහ $2m$ ස්කන්ධයන් සහිතව වන අතර පිපිරීමේ දී ඇතිවන දෝශයක් නිසා එම කැබලි ගුවන් යානය හා නොගැටෙයි. එක්තරා මොහොතක දී $m$ සහ $2m$ ස්කන්ධ ගුවන් යානයෙහි පෙනෙහි සිට $h_1$ සහ $h_2$ $(> h_1)$ සිරස් දුරක් පහළින් පිහිටන අවස්ථාවේ දී $m$ හි ප්‍රවේගය සිරස්ව පහළට $\sqrt{2gh_1}$ ද $2m$ හි ප්‍රවේගය ශුන්‍ය ද වෙයි.

(v) කැබලි දෙකම ක්ෂණික නිශ්චලතාවයට පත්වීමෙන් පසු චලිතය සඳහා ප්‍රවේග කාල වක්‍ර එකම අක්ෂ පද්ධතියක ඇඳ දක්වන්න.

(vi) ඒනයින් කැබලි දෙකම එකම වේලාවේ දී පොළවට පතිත වන්නේ නම් $H = \frac{(h_1 + h_2)^2}{4h_1}$ බව පෙන්වන්න.

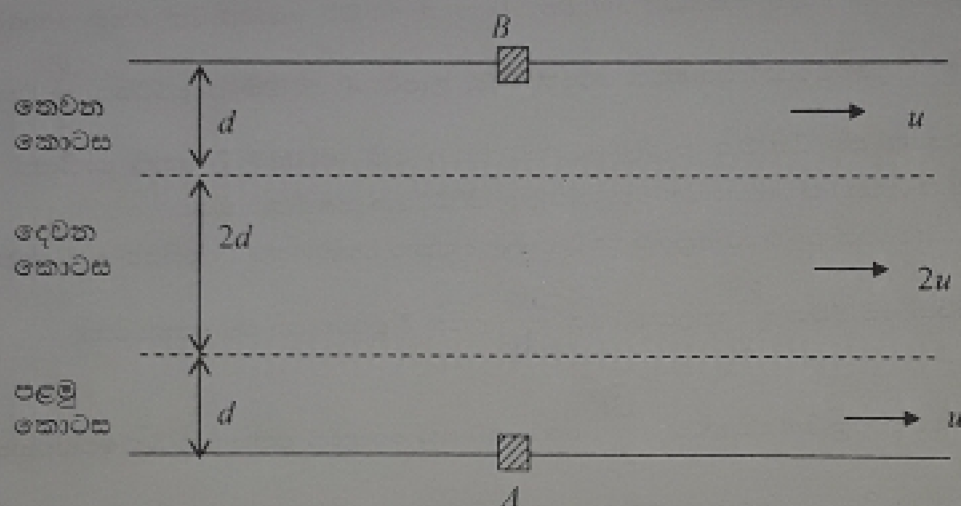
(b) සමාන්තර ඉවුරු සහිත පළල $4d$ වන ගඟක එහි ඉවුරේ සිට $d$ දුරක් දක්වා ජලයට තිරස් $u$ ප්‍රවේගයක් ඇති අතර, නවත් $2d$ දුරක් දක්වා ජලයට $2u$ තිරස් ප්‍රවේගයක් ඇත. (රූපය බලන්න).ගඟෙහි එක් ඉවුරක $A$ ලක්ෂ්‍යයක සිටින මිනිසෙක් අනෙක් ඉවුරෙහි ඊට හරි කෙලින් පිහිටි $B$ ලක්ෂ්‍ය වෙත පිහිනීමට අපේක්ෂා කරයි. නිසල ජලයේ ඔහුගේ ප්‍රවේගය $v\ (> 2u)$ වෙයි. ඔහු ගඟෙහි $d$ දුරක් වූ පළමු කොටස ඉවුරට $\beta$ කෝණයකින් චලනය වන පරිදිද , දෙවන කොටස ඉවුරට $\alpha$ කෝණයකින් චලනය වන පරිදිද අවසාන කොටසේ දී ඉවුරට $\theta$ කෝණයකින් චලනය වන පරිදිද ගඟ හරහා පිහිනයි.

(ගඟෙහි එක් එක් කොටස් ලකුණු කර ඇති අතර ළමයා අදාල කොටසට පැමිණීමේ දී හැරීමට ගතවන කාලයන් නොසලකා හරින්න.)

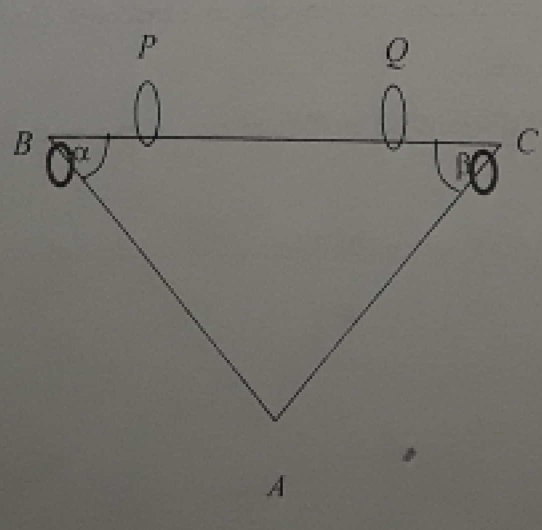
(i) මිනිසා ගඟෙහි පළමු කොටස පිහිනීමට ගතවන කාලය සෙවීමට සාපේක්ෂ ප්‍රවේග ත්‍රිකෝණයක් අඳින්න. එනයින් ඒ සඳහා ගතවන කාලය $\left\{ d\,cosec\,\beta \left[ \dfrac{\sqrt{v^2 - u^2 \sin^2 \beta} + u\cos\beta}{(v^2 - u^2)} \right] \right\}$ බව පෙන්වන්න.

(ii) මිනිසා ගඟෙහි දෙවන කොටස පිහිනීමට ගතවන කාලය අපෝහනය කර ලියා දක්වන්න.

(iii) මිනිසා ගඟෙහි තෙවෙනි කොටසේ දී $B$ වෙත පැමිණීමට පිහිනිය යුතු ප්‍රවේග කොපමණ ද?




12. (a) $AB$, $BC$, $AC$ යනු එක එකෙහි දෙකෙළවරදී දාඪව සවිකරනු ලැබූ ස්කන්ධය $M$ වූ ත්‍රිකෝණාකාර රාමු පැතිල්ලකි. එහි $BC$ තිරස් වන පරිදි $P$ සහ $Q$ සුමට මුදු දෙකක් මතින් යවා ඇත්තේ තිරස්ව චලනය වීමට හැකි වන පරිදිය. (රූපය බලන්න) මෙහි $A\hat{B}C = \alpha$ ද $A\hat{C}B = \beta$ ද වෙයි. පද්ධතිය සිරස් තලයක ඇති අතර ස්කන්ධය $m$ හා $\lambda m\ (\lambda > 0)$ වූ මුදු දෙකක් $B$ සහ $C$ හි රඳවා ඇත්තේ පිළිවෙලින් $BA$ සහ $CA$ ඔස්සේ චලනය වීමට හැකි වන පරිදිය. පද්ධතිය නිශ්චලතාවයේ සිට මුදා හරිනු ලැබේ.



(i) රාමු පැකිල්ලේ ත්වරණය $\dfrac{\lambda mg\sin 2\beta - mg\sin 2\alpha}{2(M + m\sin^2\alpha + \lambda m\sin^2\beta)}$ බව පෙන්වන්න.

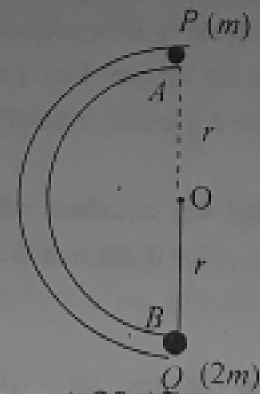
(ii) ස්කන්ධය $m$ වූ මුදුවේ රාමුවට සාපේක්ෂ ත්වරණය සොයන්න.

(iii) රාමුවෙන් එම මුදුව මත ඇතිකරන ප්‍රතික්‍රියාව සොයන්න.

(iv) $\lambda = 1$ නම් පහත සඳහන් එක් එක් අවස්ථාවන් හි දී රාමුවේ ත්වරණය නිර්ණය කරන්න.

(a) $\alpha > \beta$ (b) $\alpha < \beta$ (c) $\alpha = \beta$

(b)




අරය $r$ වූ $AB$ සුමට අර්ධ වෘත්තාකාර සිහින් නලයක් දෙකෙළවර එකම සිරස් රේඛාවක පවතින පරිදි සිරස් තලයක අචලව සවිකර ඇත. එහි කේන්ද්‍රය $O$ වන අතර රූපයේ පරිදි $m$ ස්කන්ධයක් ඇති $P$ අංශුවක් නලය තුළ ඉහළම ලක්ෂ්‍යයේ තබා ඊට $2\sqrt{gr}$ තිරස් ප්‍රවේගයක් ලබා දෙනු ලැබේ.

(i) $P$ අංශුව නලයේ පහලම ලක්ෂ්‍යයට ළඟාවන විට ප්‍රවේගය සොයන්න.

නලයේ $O$ කේන්ද්‍රයට එක් කෙළවරක් ගැට ගසා ඇති දිග $r$ වූ සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක අනෙක් කෙළවරට $Q$ නම් $2m$ ස්කන්ධයක් ගැටගසා ඇති අතර එය නිදහසේ එල්ලෙමින් පවති . පහළම ලක්ෂ්‍යයට පැමිණෙන $P$ අංශුව $Q$ සමග ගැටෙයි. $P$ සහ $Q$ අතර ප්‍රත්‍යාගති සංගුණකය $\frac{1}{8}$ කි.

(ii) ගැටුමෙන් පසු $P$ සහ $Q$ ලබා ගන්නා ප්‍රවේගයන් වෙන වෙනම සොයන්න. ගැටුමෙන් පසු $Q$ අංශුව මත ආවේගය ගණනය කරන්න

(iii) ගැටුමෙන් පසු $P$ අංශුව නලයේ පහළම කෙළවරට $\frac{r}{4}$ ක සිරස් දුරක් පහළින් ඇති තිරස් බිම් තලය මත $B$ සිට කොපමණ දුරකින් පතිත වන්නේ දැයි සොයන්න.

(iv) $Q$ අංශුව පොළව මට්ටමේ සිට ඉහළ නගින උස සොයන්න.

13. ස්කන්ධ $5m$ සහ $4m$ වන $P$ සහ $Q$ අංශු දෙකක් සැහැල්ලු සුමට කප්පියක් වටා යන ලුහු අවිතන්‍ය තන්තුවක දෙකෙළවරට ගැට ගසා ඇත. ප්‍රත්‍යස්ථතා මාපාංකය $2\,mg$ වන ස්වභාවික දිග $2a$ වූ සැහැල්ලු ප්‍රත්‍යස්ථ දුන්නක කෙළවරක් ස්කන්ධය $m$ වූ $R$ අංශුවකට ගැටගසා අනෙක් කෙළවර $Q$ ට ගැටගසා ඇත. $Q$ ට පහළින් $R$ සිටින සේ ද, $P$ හා $Q$ එකම මට්ටමේ සිටින සේ ද $QR$ දිග $2a$ වන පරිදි ද කප්පිය ස්පර්ශ නොවන සියලුම කොටස් සිරස්ව හා සෘජුව සිටින පරිදිද පද්ධතිය තබා සීරුවෙන් මුදා හරී. $t$ කාලයකට පසු කප්පියේ කේන්ද්‍රයේ මට්ටමේ සිට $Q$ ට විස්ථාපනය $x$ ද $Q$ සිට $R$ ට විස්ථාපනය $y$ ද නම්,

(i) $10\ddot{x} + \ddot{y} = 0$ බව පෙන්වන්න.

(ii) $Q$ අංශුවට සාපේක්ෂව $R$ අංශුවේ චලිත සමීකරණය $\ddot{y} = \omega^2(3a - y)$ බව පෙන්වන්න. මෙහි $\omega^2 = \dfrac{10g}{9a}$ වෙයි.

ඉහත සමීකරණයේ විසඳුම $y - 3a = A\cos(\omega t) + B\sin(\omega t)$ ලෙස ගෙන $A$ හා $B$ සොයන්න.

(iii) දුන්න උපරිම දිගට ළඟා වීමට ගතවන කාලය සහ එවිට දුන්නේ උපරිම දිග සොයන්න.

(iv) දුන්න එහි උපරිම දිග ලබා ගන්නා මොහොතේ $R$ හි ස්කන්ධය මෙන් දෙගුණයක ස්කන්ධයක් සීරුවෙන් $R$ මත තබයි නම් නව චලිතයේ විස්තාරය සොයන්න.

14. (a) $O, A, B, C, D$ ලක්ෂයන් පහත පිහිටුම් දෛශික පිළිවෙලින් $0$, $4\mathbf{i}+5\mathbf{j}$, $-8\mathbf{i}+\mathbf{j}$, $-2\mathbf{i}-6\mathbf{j}$, $\mathbf{i}-\mathbf{j}$. වෙයි. මෙම ලක්ෂය වල දී පිළිවෙලින් $\mathbf{i}+7\mathbf{j}$, $2\mathbf{i}-6\mathbf{j}$, $4\mathbf{i}-3\mathbf{j}$, $\alpha\mathbf{i}+\beta\mathbf{j}$, $3\mathbf{i}-5\mathbf{j}$ යන බල ක්‍රියා කරයි.

(i) මෙම බල සංරචක ආකාරයෙන් $OXY$ ඛණ්ඩාංක අක්ෂ පද්ධතියේ සලකුණු කරන්න.

(ii) මෙම බල පද්ධතිය $\alpha, \beta$ හි කිසිම අගයක් සඳහා සමතුලිත නොවන බව පෙන්වන්න.

(iii) $P$ සහ $Q$ ලක්ෂය දෙකක පිහිටුම් දෛශික පිළිවෙලින් $3\mathbf{i}-4\mathbf{j}$ සහ $3\mathbf{i}$ වෙයි. $OPQ$ ත්‍රිකෝණයේ පාද ඔස්සේ අනුපිළිවෙලින් යෙදූ පාදවල දිගට සමානුපාතික විශාලත්වයෙන් යුත් බල තුනක් මගින් ඉහත බල පද්ධතිය සමතුලිතතාවයට ගෙන ආ හැකිය. එම බලතුන $\mathbf{i}$ හා $\mathbf{j}$ ඇසුරෙන් සොයන්න.

(iv) මෙම බල පද්ධතිය යුග්මයකට ඌනනය වන බව දී ඇත්නම් $\alpha$ සහ $\beta$ සොයා යුග්මයේ විශාලත්වය හා දිශාව සොයන්න.

(v) තවදුරටත් $\alpha=-2$ ද $\beta=-1$ ද නම් මුල් බල පද්ධතියේ සම්ප්‍රයුක්තයෙහි විශාලත්වය, දිශාව සොයා එහි ක්‍රියා රේඛාවේ සමීකරණය $4y+4x-13=0$ බව පෙන්වන්න.

(b) $\mathbf{a}$ සහ $\mathbf{b}$ යනු නිශ්ශුන්‍ය අසමාන්තර දෛශික දෙකක් වන අතර $\alpha\mathbf{a}+\beta\mathbf{b}=0$ වෙයි. මෙහි $\alpha$ හා $\beta$ අදිශ වෙයි. $\alpha=\beta=0$ බව පෙන්වන්න.

$A, B$ හා $C$ ලක්ෂය වල $O$ මූලය අනුබද්ධයෙන් පිහිටුම් දෛශික පිළිවෙලින් $5\mathbf{i}+6\mathbf{j}$, $3\mathbf{i}-\mathbf{j}$, $-4\mathbf{i}+2\mathbf{j}$ වෙයි. $P, Q, R$ ලක්ෂයන් පිළිවෙලින් $AB, BC, CA$ පාද මත පිහිටා ඇත්තේ $AP : PB = 3 : 1$, $BQ : QC = 2 : 1$ ද $CR : RA = 2 : 3$ වන පරිදිය. $AQ$ සහ $BR$ හි ඡේදන ලක්ෂයෙහි පිහිටුම් දෛශිකය $\frac{55}{143}\mathbf{i}+\frac{363}{143}\mathbf{j}$ බව පෙන්වන්න.

15. (a) බර $W$ වූ $PQ, QR$ සහ $RP$ දඬු තුනක් $P, Q$ සහ $R$ හිදී සුමටව අසවු කර ඇත්තේ සමද්විපාද ත්‍රිකෝණයක් සෑදෙන ආකාරටය. මෙහි $PQ=8a$ ද $Q\hat{P}R=\frac{\pi}{6}, P\hat{Q}R=\frac{2\pi}{3}$, ද වෙයි. $P$ සන්ධිය බිත්තියකට අසවු කර ඇති අතර $PQ$ දණ්ඩ තිරස්ව තබා ගනු ලබන්නේ එම තිරස් මට්ටමේම $P$ සිට $6a$ දුරකින් පිහිටි සුමට ආධාරකයක් මගිනි. පද්ධතිය සිරස් තලයක සමතුලිතව පවතී.

(i) $PQ$ දණ්ඩ මගින් සුමට ආධාරකය මත ඇතිකරනු ලබන ප්‍රතික්‍රියාව සොයන්න.

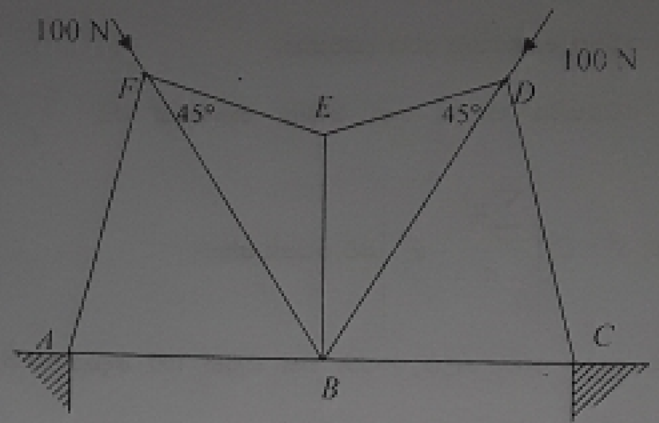
(ii) $Q$ සන්ධියේ ප්‍රතික්‍රියාව $\dfrac{\sqrt{19}W}{2}$ බව පෙන්වා R සන්ධියේ ප්‍රතික්‍රියාව සොයාන්න.

(iii) දැන් එම සුමට ආධාරකය ඉවත් කර $PR$ දණ්ඩට ලම්බකව $R$ හි දී යොදනු ලබන $F$ බලයක් මගින් තවදුරටත් $PQ$ තිරස්ව පවත්වා ගනු ලබයි.

$F$ හි අගය සොයන්න.

$Q$ සන්ධියේ ප්‍රතික්‍රියාව තිරසට $\tan^{-1}\dfrac{\sqrt{3}}{2}$ ක් බව පෙන්වන්න.

(b) රූපයේ දැක්වෙන රාමු සැකිල්ල සුමට ලෙස සන්ධි කළ සැහැල්ලු දඬු නවයකින් සමන්විත වෙයි. $ABF$ සමපාද ත්‍රිකෝණයකි. $E\hat{F}B=\dfrac{\pi}{4}$ වන අතර $BE$ සිරස් වෙයි. එහි තලය සිරස්ව සිටින ලෙස සමතුලිතතාවයේ පවතින්නේ $F$ හා $D$ හි දී පිළිවෙලින් නිව්ටන් 100 ක බල දෙකක් $FB$ සහ $DB$ ඔස්සේ යෙදීමෙනි.




බෝ අංකනය භාවිතයෙන් රාමු සැකිල්ල සඳහා ප්‍රත්‍යාබල රූප සටහනක් අඳින්න.
එනයින්, ආතති සහ තෙරපුම් වෙන් කර දක්වමින් ප්‍රත්‍යාබල නිර්ණය කරන්න.

**16.** (a) $x = 0, x = 1, y = 0$ හා $y = x^2 + 1$ වක්‍ර මගින් ආවෘත පෙදෙස $x$ අක්ෂය වටා $2\pi$ කෝණයකින් භ්‍රමණය කළ විට ලැබෙන ඝන වස්තුවේ පරිමාව සහ ඒකක $\frac{28\pi}{15}$ බව අනුකලනය භාවිතයෙන් සාධනය කරන්න.

තවද මෙහි ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය $\left(\frac{5}{8}, 0\right)$ ඛණ්ඩාංකය සමග සම්පාත වන බව ද අනුකලනය භාවිතයෙන් සාධනය කරන්න.

එමෙන්ම එම ද්‍රව්‍යයෙන් ම සෑදි ආධාරක අරය ඒකක 2 ක් වන සමාන ස්කන්ධයක් සහිත ඝන ඍජු කේතුවක් සමාන ආධාරක සම්පාත වන සේ අලවා S සංයුක්ත වස්තුවක් සාදා තිබේ.

(i) කේතුවේ උස සොයන්න.

(ii) සංයුක්ත වස්තුවේ ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය $\left(\frac{n}{n+1}, 0\right)$ ; $n \in Z'$ වන පරිදි $n$ අගයන්න.

(iii) මෙම $S$ සංයුක්ත වස්තුව ඇලුම් පෘෂ්ඨයෙහි දාරයේ ලක්ෂ්‍යයකින් එල්ලා ඇති විට එය සංයුක්ත වස්තුවේ සමමිතික අක්ෂය සමග සිරසට දරන ආනතිය $\tan^{-1}\left(\frac{8\pi}{9}\right)$ බව පෙන්වන්න.

**17.** (a) ශ්‍රී ලංකාව සහ ඉන්දියාව අතර තරග 5කින් සමන්විත 20-20 ක්‍රිකට් තරගාවලියක් පහත් පැවැත්වීමට යෝජිතය. ඒ එක් එක් රටවල ක්‍රීඩා පිටිවල මාරුවෙන් මාරුවට මසකට වරක් තරග පවත්වනු ලැබේ. තම රටෙහි පවත්වන තරගයෙන් එම රටෙහි කණ්ඩායම ජයග්‍රහණය කිරීමේ සම්භාවිතාව $\frac{3}{5}$ ක් බව අතීත දත්තයන් මගින් පෙන්නුම් කරයි. පළමු වරට තරග 3ක් ජයගන්නා කණ්ඩායම තරගමාලාව ජය ගනී. (ජය පැරදුමෙන් තොරව අවසන් වන තරග නැතැයි උපකල්පන කරන්න.)

පළමු තරගය පවත්වන්නේ ශ්‍රී ලංකාවේ ක්‍රීඩා පිටියක යැයි සලකා,

(i) පළමු තරග තුනම ශ්‍රී ලංකා කණ්ඩායම ජයග්‍රහණය කිරීමේ සම්භාවිතය කොපමණද?

(ii) ශ්‍රී ලංකා කණ්ඩායම එක දිගට තරග තුනක් ජයග්‍රහනය කිරීමේ සම්භාවිතාව කොපමණද?

තරගාවලිය අවසන් වීම සඳහා පැවැත්විය යුතු තරග ගණන $N$ නම්,

(iii) ඉන්දියාව පළමු තරග තුනම ජයග්‍රහණය කිරීමේ සම්භාවිතාවය සෙවීමෙන් හා ඉහත (i) කොටස භාවිතයෙන් $P(N = 3) = \frac{6}{25}$ බව පෙන්වන්න.

(iv) $P(N = 4) = \frac{216}{625}$ බව දී ඇත්නම් $P(N = 5)$ සොයන්න.

(b) $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ අගයන්හි සම්මත අපගමනය අර්ථ දක්වන්න.

එනයින් A උපකල්පිත මධ්‍යනයය හා $C$ යනු ඕනෑම නියතයක් විට $\dfrac{x_i - A}{C} = u_i$ ලෙස ගෙන,

සම්මත අපගමනය $S$ නම්, $S^2 = C^2\left[\dfrac{\sum_{i=1}^{n} u_i^2}{n} - \bar{u}^2\right]$ බව පෙන්වන්න.

සංයුක්ත ගණිතය විෂයය සඳහා අහඹු ලෙස තෝරා ගත් සිසුන් 100 දෙනෙකුගේ ලකුණු පහත වගුවේ දක්වෙයි.

| ලකුණු | ශිෂ්‍ය සංඛ්‍යාව |
|---|---|
| 10 ට අඩු | 10 |
| 20 ට අඩු | 18 |
| 30 ට අඩු | 30 |
| 40 ට අඩු | 45 |
| 50 ට අඩු | $f$ |
| 60 ට අඩු | 80 |
| 70 ට අඩු | 90 |
| 80 ට අඩු | 96 |
| 90 ට අඩු | 100 |

(i) ශිෂ්‍යයන්ගේ ලකුණු වල මාත අගය 45 වෙයි නම් $f$ සොයන්න.

(ii) ව්‍යාප්තියේ මධ්‍යස්ථ ලකුණු ගණනය කරන්න.

(iii) සුදුසු රේඛීය පරිමාණයක් මගින් මධ්‍යනයය, විචලතාව ගණනය කරන්න.

***