පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව සබරගමුව - සති පාසල

විෂය- සංයුක්ත ගණිතය

සතිය- 5

ශ්‍රේණිය 12

කාලය - පැය 2

සැකසුම - ධනුෂ්ක ප්‍රේමසිරි

නිපුණතාව 3: තලයක සිදුවන චලිත අවස්ථා විස්තර කිරීමට නිව්ටෝනියානු ආකෘතිය යොදා ගනියි.

නිපුණතා මට්ටම 3.4: තලයක් මත චලිත වන අංශුවක චලිතය පැහැදිලි කරයි.

නිපුණතාව මට්ටම 3.5: තලයක් මත චලිත වන අංශු දෙකක සාපේක්ෂ චලිතය නිර්ණය කරයි.

නිපුණතාව මට්ටම 3.6: තාත්වික ලෝකයේ ගැටළු විසඳීමට සාපේක්ෂ චලිතයේ මූලධර්ම භාවිතා කරයි.

1.දුම්රියක් $v\ ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් තිරස් රේල් පාරක ගමන් කරයි. $u\ ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් සිරස් ලෙස වැහි බිංදු වැටේ. දුම්රියේ සිටින මගියෙකුට පෙනෙන පරිදි වැහි බිංදු වල ප්‍රවේගය සොයන්න.

2. නැගෙනහිර දිශාවට ගමන් කරන මිනිසෙකුට සුලඟක් උතුරින් α බටහිර දිශාවෙන් හමා එන්නා සේ දැනේ. ඔහු එම ප්‍රවේගයෙන්ම උතුරට ගමන් කලහොත් උතුරින් β බටහිර දිශාවෙන් සුලඟ හමන්නාක් සේ දැනේ. සුලඟේ නියම දිශාව θ නම් යන්නෙන් $\tan\theta = \tan\beta\ \frac{(\tan\alpha - 1)}{(\tan\beta - 1)}$ දෙන උතුරින් θ බටහිරින් බව පෙන්වන්න.

3. යුධ නැවක් ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කරයි. එක්තරා දිනයකදී යුධ නැවට $d\ km$ දුරක් නැගෙනහිරින් සතුරු යාත්‍රාවක් පිහිටයි. එම යාත්‍රාව v ඒකාකාර වේගයෙන් උතුරු දෙසට ගමන් කරයි. යුධ නැවට $u < v$ උපරිම වේගයකින් ගමන් කළ හැක. එහි තුවක්කු වලට උපරිම පරාසය s වෙඩි තැබිය හැක. $s < \frac{d}{v}\sqrt{u^2 - v^2}$ නම් සතුරු යාත්‍රාව අනතුරට පත් නොවන බව පෙන්වන්න.

4. සුලඟට සාපේක්ෂව ගුවන් යානයක වේගය $v\ kmh^{-1}$ වෙයි. නිසල දිනයක සුලඟක් නොමැති විට යානය ඉන්ධන පිරවීමක් නොමැතිව $s\ km$ දුරක් නොනැවතී පියාසර කිරීමට සමත් ය. $u\ kmh^{-1}$ නියත වේගයෙන් උතුරෙන් හමා එන සුලඟක් ඇති දිනක ගුවන් යානය A කඳවුරක සිට උතුරින් α නැගෙනහිරින් පිහිටි B ස්ථානයක් වෙත නොනැවතී පියාසර කර ආපසු A කඳවුරට පැමිණේ. AB දුරට තිබිය හැකි උපරිම අගය $\frac{s(1-t^2)}{2\sqrt{1-t^2\sin^2\theta}}$ බව පෙන්වන්න. මෙහි $t = \frac{u}{v}$ වේ.

5. u වේගයෙන් ගලා යන ගඟක ජලයට සාපේක්ෂව $v\ (v > u)$ වේගයෙන් ළමයෙකුට පිහිනිය හැක. ගඟ ඉහළට එක්තරා දුරක් පිහිනා ගොස් ආපසු ඒමට ගත වන කාලය t ද ඊට සමාන දුරක් ගඟ හරහා දිය පහරට ලම්භව පිහිනා ගොස් ආපසු ඒමට ගත වන කාලය T ද නම් $\frac{t}{T} = \frac{v}{\sqrt{v^2-u^2}}$ බව පෙන්වන්න.

6. $t = 0$ වේලාවේදී P හා Q අංශු දෙකෙහි පිහිටුම් දෛශික $\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}$ හා $4\boldsymbol{i}+5\boldsymbol{j}$ වේ. අංශු දෙකෙහි නියත ප්‍රවේග දෛශික $2\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}$ හා $-4\boldsymbol{j}$ වේ.

(i). $t = T$ විට P ට සාපේක්ෂව Q ගේ පිහිටුම් දෛශිකය සොයන්න.

(ii). අංශු දෙක අතර දුර අවම වන්නේ $t = \frac{26}{29}s$ විට බව පෙන්වන්න. අවම දුර සොයන්න.

(iii). එම මොහොතේ P ට සාපේක්ෂව Q ගේ පිහිටීම සොයන්න.

7. යුධ ටැංකියක් $u\ kmh^{-1}$ නියත වේගයෙන් උතුරට ගමන් කරයි. යුධ ටැංකියට $d\ km$ දුරක් නැගෙනහිරින් පිහිටි මොහොතකදී කාලතුවක්කුවක් උතුරින් 45° බටහිර දෙසට $v\ kmh^{-1}\ (v > u)$ නියත වේගයෙන් උණ්ඩයක් නිකුත් කරයි. උණ්ඩය හා යුධ ටැංකිය අතර කෙටිම දුර s සොයන්න. උණ්ඩය යුධ ටැංකියේ ගැටේ නම් $v = \sqrt{2}u$ බව පෙන්වන්න.

8. ස්නයිපර් වෙඩික්කරුවකුගේ තුවක්කුවෙන් පිටවන උණ්ඩයක නියත වේගය නිසල වාතයේදී $u\ kmh^{-1}$ වේ.උතුරින් 30° ක් නැගෙනහිර දෙස $d\ km$ දුරකින් පිහිටි සතුරු ඉලක්කයක් වෙත, $v\ kmh^{-1}$ නියත වේගයකින් නැගෙනහිරින් බටහිර දෙසට සුලඟක් පවතින මොහොතක ඔහු වෙඩි තබනු ලබයි. උණ්ඩය සතුරු ඉලක්කයේ වදී නම් ඒ සඳහා ගත වන කාලය

$t = \frac{2d}{\sqrt{4u^2-3v}-v}$ බව පෙන්වන්න. වෙඩි තැබිය යුතු දිශාව නැගෙනහිරින් උතුරු දෙසට $\alpha = \sin^{-1}\left\{\frac{\sqrt{3}}{4u}\left(\sqrt{4u^2-3v}-v\right)\right\}$ බව පෙන්වන්න. මෙහි $(u \gg v)$ වේ.

9. එක්තරා ගඟක පළල $d\ km$ වේ. ගං ඉවුරේ පිහිටි A ලක්ෂයක සිට උතුරින් 30° නැගෙනහිර දිශාවට වන්නට ගඟේ හරි මැද දූපතක් පිහිටයි. ගඟේ ජලය ගලා බසින්නේ $u\ kmh^{-1}$ නියත වේගයකිනි. දූපත පිහිටන්නේ A ලක්ෂයේ සිට ජලය ගලා බසින දිශාව පැත්තටයි. ඒකාකාර $v\ kmh^{-1}\ (v > u)$ වේගයෙන් පිහිනිය හැකි මිනිසෙක් A ලක්ෂයේ සිට දූපත වෙත පිහිනා එසැනින් නැවත A ලක්ෂය වෙත පැමිණීමට ගත වන කාලය $\frac{d\sqrt{4v^2-3u^2}}{\sqrt{3}(v^2-u^2)}$ බව පෙන්වන්න. ජලය ගලා බසින්නේ නැගෙනහිර දිශාවට බව සලකන්න.

10. X හා Y නම් වූ ගුවන් තොටුපොළවල් දෙකක් අතර දුර $R\ km$ වේ. $u\ kmh^{-1}$ ඒකාකාර වේගයෙන් XY රේඛාවේ දිශාවට θ කෝණයක් ආනතව සුලඟක් හමයි. P හා Q නම් වූ ගුවන් යානා දෙකක් පිළිවෙලින් X හා Y ගුවන් තොටුපොළවල් වලින් එකම මොහොතේ පිටත්ව ඍජු මාර්ගයන්හි පියාසර කරයි. නිසල වාතයේදී ගුවන්යානා වල වේග $v\ kmh^{-1}$ වේ.

$(v > u)$ නම් P හා Q ගුවන්යානා වලට පිළිවෙලින් XY හා YX ඔස්සේ ගමන් කල හැකි බව පෙන්වා මෙම ගමනේ ඒවා පිටත් වීමෙන් පසු $\frac{R}{2\sqrt{v^2-u^2\sin^2\theta}}$ කාලයකදී එකිනෙක පසු කරන බව පෙන්වන්න.

11. එක්තරා මොහොතකදී A හා B නැව් දෙකක විස්ථාපන දෛශික සහ ප්‍රවේග දෛශික පිළිවෙලින් $S_1 = 2\boldsymbol{i} + 3\boldsymbol{j}\ km, S_2 = 4\boldsymbol{i} + 7\boldsymbol{j}\ km$ ද

$v_1 = -\boldsymbol{i} - \boldsymbol{j}\ kmh^{-1}, v_2 = -3\boldsymbol{i} - \boldsymbol{j}\ kmh^{-1}$ වෙයි. නැව් දෙක මෙම ප්‍රවේග වලින් ගමන් කරයි නම් ඒවා අතර දුර කෙටිම වන කාලයත් කෙටිම දුර km වලිනුත් සොයන්න.

12. A ගුවන් තොටුපොළට නැගෙනහිරින් B ගුවන් තොටුපොළ පිහිටා ඇත. නැගෙනහිරින් α උතුරට වූ දිශාවකට $u\ kmh^{-1}$ වේගයෙන් සුලඟක් හමයි. නිශ්චල වාතයේ $\lambda u\ kmh^{-1}$ $(\lambda > 1)$ වේගයෙන් පියාසර කල හැකි ගුවන් යානයක් A සිට B ට ගොස් B සිට A ඒමට කාලය $\frac{T\lambda\sqrt{\lambda^2-\sin^2\alpha}}{\lambda^2-1}$ බව පෙන්වන්න. මෙහි T යනු සුලඟක් නොමැති දිනක එම පථය සම්පූර්ණ කිරීමට යානාව ගන්නා කාලයයි.