01.a) හෙලිකොප්ටරයක් පොළොව මත ලක්ෂ්‍යයක සිට නිසලතාවයෙන් ගමන් අරඹා $2g$ නියත ත්වරණයෙන් සිරස්ව ඉහල නගී. පොළොවේ සිට h උසකින් පවතින විට හෙලිකොප්ටරයේ ප්‍රවේගය v වේ. එම මොහොතේ දී හෙලිකොප්ටරයට සාපේක්ෂව v ප්‍රවේගයෙන් හෙලිකොප්ටරයේ සිට සිරස්ව ඉහලට බෝලයක් විසිකරනු ලැබේ. පසුව සිදුවන චලිතයේ දී හෙලිකොප්ටරය සහ බෝලය නොගැටේ යැයි උපකල්පනය කර බෝලය පොළොව මත පතිත වන මොහොත දක්වා වූ ප්‍රවේග - කාල ප්‍රස්තාර එකම සටහනක නිර්මාණය කරන්න.ගුරුත්වජ ත්වරණය ද g නම්,බෝලය පොළොවේ පතිත වන ප්‍රවේගය $\frac{3}{\sqrt{2}}.v$ බව පෙන්වන්න.

බෝලය නැගි උපරිම උස $9h$ බවද පෙන්වන්න.

b) A නැවක් $40kmh^{-1}$ නියත ප්‍රවේගයෙන් නැගෙනහිර දිශාවට චලිතවේ. එක්තරා මොහොතකදී A ට $20km$ ක් නැගෙනහිර දෙසින් B නැවක් දර්ශනය වේ. පැය බාගයකට පසු A ට B දර්ශනය වූයේ $20km$ දුරක් නැගෙනහිරින් 60^0 ක් උතුරට වූ දිශාවකිනි.

B ගේ ප්‍රවේගයේ විශාලත්වය සහ දිශාව සොයන්න.

A සහ B අතර ඇතිවන කෙටිතම දුර සොයා එය ඇති වීමට ගතවන කාලයද සොයන්න.

2.a) මෝටර් රථ තරඟයකදී A, B මෝටර් රථ දෙකක් ums^{-1} හා $u'ms^{-1}(u'>u)$ ප්‍රවේගවලින් චලිතය ආරම්භ කරයි. රථ දෙක පිළිවෙලින් සමාන්තර සරල රේඛාවල ams^{-2} හා $a'ms^{-2}$ නියත ත්වරණ වලින් චලිත වේ. ජය පරාජයකින් තොරව තරඟය අවසන් වූයේ නම්, තරඟ පථයේ දිග $2(u'-u)(u'a-ua')/(a-a')^2$ බව පෙන්වන්න. A, B හි ආරම්භක ප්‍රවේග u හා $2u$ ද ත්වරණ පිළිවෙලින් $a, a/2$ නම්, තරඟ පථයේ දිග $\frac{12u^2}{a}m$ බව පෙන්වන්න.

b) A නැවක් u නියත ප්‍රවේගයෙන් නැගෙනහිර දෙසට චලිත වෙයි.එක්තරා මොහොතකදී A විසින් B බෝට්ටුවක් දකින ලද්දේ දකුණු දිශාවෙනි. A ට පෙනෙනුයේ B බෝට්ටුව $2u$ නියත ප්‍රවේගයෙන් උතුරින් 30^0 ක් නැගෙනහිර දිශාවට චලිත වන අන්දමිනි. ප්‍රවේග ත්‍රිකෝණයක් භාවිතා කරමින් B ගේ සැබෑ ප්‍රවේගයේ විශාලත්වය $\sqrt{7}u$ බව පෙන්වා එහි දිශාවද සොයන්න. A ගේ රාමුව නිර්මාණය කරන්න. A සහ B අතර කෙටිම දුර ඇති වන්නේ $\sqrt{3}a/4u$ කාලයකට පසුව නම් කෙටිම දුර සොයන්න.

Scanned with CamScanner

ගුවන් යානයක, නිසල වාතයේ දී වේගය $ukmh^{-1}$ වෙයි. පෘථිවියට සාපේක්ෂව එහි ගමන් මග වන්නේ පාදයක් dkm දිග $ABCDEFA$ සවිධි ෂඩස්‍රයකි. $\overrightarrow{AB}$ දිශාවට $vkmh^{-1}(v<u)$ ප්‍රවේගයකින් හමන සතත ඒකාකාර සුළඟක් ඇත. ෂඩස්‍රයේ පාද හය ඔස්සේ වන ගමන් සියල්ලම සඳහා ප්‍රවේග ත්‍රිකෝණ වෙන වෙනම අඳින්න. ඉංග්‍රීසි අකුරුවල අනුපිළිවෙළින් දැක්වෙන අතට ගමන් වාරයක්

03

සම්පූර්ණ කිරීමට ගුවන් යානයට ගතවන මුළු කාලය පැය $\frac{2d}{u^2-v^2}\left(u+\sqrt{4u^2-3v^2}\right)$ බව පෙන්වන්න.

Scanned with CamScanner

04

(a) A රථයක් නිශ්චලතාවයෙන් චලිතය අරඹා $2f$ ඒකාකාර ත්වරණයෙන් සරල රේඛීයව චලිත වී, u ප්‍රවේගයක් ලබා ගත් විගසම $3f$ ඒකාකාර මන්දනයෙන් චලිත වෙයි. A ට d දුරක් ඉදිරිපසින් වූ ලක්ෂ්‍යයක සිට B රථයක් චලිතය අරඹන්නේ A ආරම්භ කල මොහොතේදීමය. B රථය නිශ්චලතාවයෙන් චලිතය අරඹා A හි චලිත දිශාවටම f නියත ත්වරණයෙන් චලිත වේ. චලිතයේදී A සහ B ලබාගන්නා පොදු ප්‍රවේගය u ඇසුරෙන් සොයන්න. A ට B පසු කල නොහැකි වීම සඳහා ඉටුවිය යුතු අවශ්‍යතාවය වන්නේ $5u^2 \leq 32fd$ වීම බව පෙන්වන්න.

(b) එක්තරා මොහොතකදී ප්‍රහාරක යාත්‍රාවක සිට $d km$ දුරින් හරි බටහිර දිශාවෙන් නෞකාවක් $2ukmh^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් උතුරෙන් 30^0 ක් නැගෙනහිර දිශාවට චලිත වේ. ප්‍රහාරක යාත්‍රාවේ උපරිම ප්‍රවේගය $ukmh^{-1}$ වේ. ප්‍රහාරක යාත්‍රාවේ තුවක්කු වල ප්‍රහාරක පරාසය $\frac{3d}{4}km$ නම්, නෞකාව අනතුරේ පැවතිය හැකි උපරිම කාලය $\frac{d}{2u}\sqrt{\frac{5}{3}}$ බව පෙන්වන්න.

05

A හා B නම් වූ දුම්රිය දෙකක් පිළිවෙලින් $3fms^{-2}$ හා fms^{-2} නියත ත්වරණ සහිතව සෘජු සමාන්තර මාර්ග දෙකක් ඔස්සේ එකම දිශාවට ගමන් කරන අතර තත්පර t_1 කාලයක දී පිළිවෙලින් $u\ ms^{-1}$ හා $2u\ ms^{-1}$ වේගවලින් S_1 නැමැති දුම්රිය පොලක් පසු කරයි. A දුම්රිය S_1 දුම්රිය පොළ පසු කර තත්පර $(t_2 - t_1)$ කාලය දක්වා $3f\ ms^{-2}$ වූ ත්වරණය රඳවා තබා ගන්නා අතර ඉන්පසු තත්පර t_2 වන විට ලබාගෙන ඇති නියත වේගයෙන් ම දුවයි. t_2 හි දී A සහ B දුම්රිය දෙක ම S_2 නමැති දෙවන දුම්රිය පොළක් ද එකවර පසු කරයි. තව ද ඉන් අනතුරුව තත්පර t_3 දී නැවත වරක් දුම්රිය දෙක S_3 නැමැති තෙවන දුම්රිය පොළක් ද එකවර පසු කරයි. S_1 හා S_3 දුම්රිය පොළ දෙක අතර A, B දුම්රිය දෙකෙහි චලිත සඳහා ප්‍රවේග-කාල වක්‍ර කටු සටහන් එක ම රූප සටහනක අඳින්න. ප්‍රවේග-කාල වක්‍ර භාවිත කර පහත සඳහන් ප්‍රතිඵල පෙන්වන්න.

(i) $t_2 - t_1 = u/f$

Scanned with CamScanner

(ii) t_2 කාලයේ දී A සහ B හි වේග පිළිවෙලින් $4u\ ms^{-1}$ සහ $3u\ ms^{-1}$ වේ.

(iii) $t_3 - t_2 = 2u/f$

(iv) t_3 කාලයේ දී B හි වේගය $5u\ ms^{-1}$

(v) S_1 හා S_3 දුම්රිය පොළ දෙක අතර දුර $21u^2/2f\ m$ වේ.

(vi) A ට සාපේක්ෂව B හි ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්තාරයේ දළ සටහන නිර්මාණය කරන්න.

06

(a) අංශුවක් ආරෝහකයක වහලේ වූ දුනු තරාදියක් මගින් සිරස් ලෙස එල්ලෙයි. ආරෝහකයේ උඩුකුරු චලිතය අවස්ථා තුනකින් සිදුවෙයි. මුල් අවස්ථාවේදී ආරෝහකය $f\ ms^{-2}$ නියත ත්වරණයෙන් ඉහළ නගියි. එවිට දුනු තරාදි පාඨාංකය $\{1+a/g\}kg$ ය. දෙවැනි අවස්ථාවේදී ආරෝහකය තත්පර t_0 පුරා $U\ ms^{-1}$ නියත ප්‍රවේගයෙන් ඉහළ නගියි. එවිට දුනු තරාදි පාඨාංකය $1Kg$ ය. අවසාන අවස්ථාවේදී ආරෝහකය නිශ්චලතාවයට එනතෙක් $f\ ms^{-2}$ නියත මන්දනයෙන් ඉහළ නගියි. එවිට දුනු තරාදි පාඨාංකය $R\ kg$ ය. මෙහි $R>0$ වෙයි. a හා g ඇසුරෙන් f සහ R සොයන්න. ආරෝහකයේ චලිතය සඳහා ත්වරණ-කාල ප්‍රස්තාරයක් නිර්මාණය කර චලිතය සඳහා ගතවන මුළු කාලය $t_0+\frac{2u}{a}$ බව පෙන්වන්න.

ආරෝහකයේ චලිතය සඳහා ප්‍රවේග- කාල වක්‍රයේ රූප සටහනක් අඳින්න.

ඒ නයින් $U=\frac{\{(a^2t_0^2+4ah)^{1/2}-at_0\}}{2}$ බව පෙන්වන්න.

මෙහි h යනු මීටර් වලින් ආරෝහකය ඉහළ නැගී මුළු දුරයි.

t_0 හා h අචල නම් $U<\frac{2h}{\{(t_0^2+4h/g)^{1/2}+t_0\}}$ බව අපෝහනය කරන්න.

07

(b) ගුවන් යානයක් O ගුවන් තොටුපලක සිට $a\ km$ දුරින් වන A ගුවන් තොටුපලකට යෑමට පිටත්වේ. නිසල වාතයේ ගුවන් යානයේ ප්‍රවේගය $v\ kmh^{-1}$ වේ. $\overline{OA}$ රේඛාවට 60^0 ක් ආනත දිශාවට සුළඟ අනවරත $u\ kmh^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් හමයි. O සිට A ට යෑමට ගුවන් යානය යොමු කළ යුතු දිශාව $\overline{OA}$ රේඛාවට $\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{3}u}{2v}\right)$ කෝණයකින් ආනත බව පෙන්වන්න. $\overline{OA}$ චලිතය සඳහා ගත වූ කාලය ද සොයන්න.

08

මිනිසකුගේ නිශ්චල ජලයේ ප්‍රවේගය v වෙයි. ගං ඉවුරක වූ A ලක්ෂ්‍යයක සිටින මිනිසෙක් ගඟ ඉහළින් අනෙක් ඉවුරේ වූ B ලක්ෂ්‍යයකට යෑමට අපේක්ෂා කරයි. මෙහි $AB=2a$ වෙයි. ගඟේ පළල a වෙයි. සෘජු සමාන්තර ගං ඉවුරු දෙක අතර සෑම තැනම ජලය එකම u ප්‍රවේගයෙන් ගලා යන්නේ යැයි උපකල්පනය කරමින් A සිට B කරා කෙළින්ම පැද යෑමට හැකිවන සේ මිනිසා මරුවක් යොමු කළ යුත්තේ කවර දිශාවටද?

ඒකාකාර වෙහෙසකින් මරුව පදින ඔහු අනෙක් ඉවුරේ වූ C ලක්ෂ්‍යයක් කරා එළැඹෙන තෙක්ම AB ට සමාන්තර අචල දිශාවකට මරුව යොමු කර තබා ගන්නා අතර, ඉක්බිති B කරා ළඟා වන තෙක් ඉවුර අද්දරින් මරුව පැදයයි නම්, ඒ සඳහා වැයවන මුළු කාලය සොයා, එම කාලයත්, දිය පහරට එරෙහිව AB දුරක් මරුව පැදීමට වැය වන කාලයත් සමාන වන බව පෙන්වන්න.

Scanned with CamScanner

09 A, B දුම්රිය දෙකක් X, Y දුම්රිය පොළ දෙකක් අතර පිහිටි සෘජු සමාන්තර මාර්ග දෙකක ගමන් කරයි. ඒවා X දුම්රිය පොළෙන් එක ම වේලාවට පිටත් ව තත්පර t ට පසු Y වෙත ළඟා වේ. නිශ්චලතාවෙන් ගමන අරඹන A දුම්රිය වේගය $u\ ms^{-1}$ වන තුරු $f\ ms^{-2}$ ඒකාකාර ත්වරණයෙන් ගොස් ඉන් පසු ඒ ගමනෙහි කොටසක් $u\ ms^{-1}$ ඒකාකාර වේගයෙන් ගෙවා අනතුරුව $f\ ms^{-2}$ ඒකාකාර මන්දනයෙන් ම ගමන් කර අවසානයේ Y දුම්රිය පොළේදී නිශ්චලතාවට පැමිණේ. B දුම්රිය නිශ්චලතාවෙන් ඇරඹී ටික වේලාවක් $f'\ ms^{-2}$ ඒකාකාර ත්වරණයෙන් යම් වේගයක් ලබා ඉක්බිති Y දුම්රිය පොළේදී නිශ්චල වීමට පෙර ඒකාකාර ව $f'\ ms^{-2}$ සීඝ්‍රතාවෙන් මන්දනය වෙයි. A, B දුම්රිය දෙකේ චලිත සඳහා ප්‍රවේග-කාල වක්‍ර වල කටු සටහන් එකම රූපයේ අඳින්න.

$u\left(t-\dfrac{u}{f}\right)=\dfrac{1}{4}f't^2$ බව පෙන්වන්න.ප්‍රස්ථාරයේ හැරුම් ලක්ෂ්‍යවල ප්‍රවේග දක්වමින් A ට සාපේක්ෂව B ගේ ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්ථාරය නිර්මාණය කරන්න.

සරල සමාන්තර ඉවුරු සහිත පළල a වන ගඟක් u නියත ප්‍රවේගයෙන් ගලා බසී. ගඟේ එක් ඉවුරක් මත පිහිටි ලක්ෂ්‍යයක් A වේ. අනෙක් ඉවුරේ ගඟ ඉහළින් පිහිටි ලක්ෂ්‍යයක් B ද, ගඟ පහළින් පිහිටි ලක්ෂ්‍යයක් C ද වේ. ABC යනු සමපාද ත්‍රිකෝණයකි. මිනිසකු A සිට අරඹා ඔහුගේ නිශ්චල ජලයේ උපරිම ප්‍රවේගයෙන් හරි අඩකට සමාන වේගයෙන් AB දිශාවට යොමුව පිහිනා C වෙත ළඟා වෙයි. පසුව ඔහු තම උපරිම වේගයෙන් CB දිශාවට පිහිටා B වෙත ළඟා වෙයි. මිනිසාගේ චලිතය සඳහා ගත වූ මුළු කාලය $\dfrac{4a}{\sqrt{3}\,u}$ බව සාධනය කරන්න.

Scanned with CamScanner