COMBINED MATHS (සංයුක්ත ගණිතය)

ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්ථාර (V-T Graph)

Name :- .... School :-..

චලිත සමීකරණ

1 නිශ්චලතාවයෙහි සිට ගමන් අරඹන අංශුවක් තත්පර 10 ක් චලනය විමේදී මිටර 60 ක් දුර ගමන් කරයි නම්, වස්තුවේ ත්වරණයද, අවසාන ප්‍රවේගයද, සොයන්න.

2 නිශ්චලතාවෙහි සිට ගමන් අරඹන වස්තුවක් $3ms^{-2}$ ඒකාකාර ත්වරණයකුත් තත්පර 20 ක් චලනය විමෙන් වස්තුවට අයත්වන ප්‍රවේගයද, මෙම කාලය තුලදී වස්තුව ගමන් කරන දුර ද, සොයන්න.

3 අංශුවක් සරල රේඛාවක් ඔස්සේ ඒකාකාර ත්වරණයකින් යුතුව චලනය වේ. අංශුව පළමු තත්පරයේදී 50 cm ක්ද, තුන්වෙනි තත්පරයේදී 80 cm ක්ද ගමන් කළේනම්, $t = 0$ විට අංශුවේ ප්‍රවේගය $0.425ms^{-1}$ ද, ත්වරණය $0.15ms^{-2}$ බවද පෙන්වන්න.

4 සරල රේඛාවක ඒකාකාර ත්වරණයෙන් චලිත වන අංශුවක් සිය චලිතයේ, තුන්වන හා හත්වන තත්පරයේ දී, පිළිවෙලින් $20m$ හා $40m$ විස්ථාපනය වේ. ආරම්භක ප්‍රවේගය හා ඒකාකාර ත්වරණය සොයන්න.

5 නිශ්චලතාවයෙන් චලිතය අරඹන වස්තුවක් 15 වැනි තත්පරයේදී මිටර් 145 ගෙවයි. වස්තුවේ ත්වරණය සොයන්න.

6 ගසක මුදුනේ වසා සිටින කුරුල්ලෙක් 30 cms^{-2} ඒකාකාර ත්වරණයෙන් යුතුව තිරස් සරල රේඛාවක් ඔස්සේ පියාසර කිරිම අරඹා 10 s කට පසු තවත් ගසක් පසුකර යයි. ගස් දෙක අතර දුර $15m$ ද දෙවැනි ගස පසුකර යන විට කුරුල්ලාගේ වේගය $3ms^{-1}$ බව පෙන්වන්න.

7 15 ms^{-1} ප්‍රවේගයෙන් කිලෝමීටර් කණුවක් පසුකරන රථයක් නියත ත්වරණයෙන් කිලෝමීටර් කණුව පසුකර යාමට 50 තත්පර ගතවේ. මෝටර් රථය කිලෝමීටර් කණුව පසු කරන විට ප්‍රවේගය සොයන්න. පාලමක් පසුකරන විට මෝටර් රථයේ ප්‍රවේගය 45 ms^{-1} නම්, පළමු කිලෝමීටර් කණුවේ සිට පාලමට ඇති දුර $4.5m$ බව පෙන්වන්න.

8 නිසලතාවයෙන් ආරම්භ වූ දුම්රියක් ඒකාකාර ත්වරණයකින් විනාඩි 2ක් තුළ චලනය වීමෙන් $30kmh^{-1}$ ක ප්‍රවේගයක් ලබා ගනී. මෙම ප්‍රවේගයෙන් විනාඩි 5ක් චලිත වීමෙන් පසු ඒකාකාර මන්දනයෙන් විනාඩි 3කදී දුම්රිය නැවත නිශ්චලතාවයට පත් වේ. දුම්රිය චලිත වූ මුළු දුර $3.75km$ බව පෙන්වන්න.

9 අංශුවක් නිසලතාවයෙන් ආරම්භ වේ. a ත්වරණයෙන් t කාලයක් චලිත වේ. ඉන්පසු $2a$ ත්වරණයෙන් චලිත වේ. $2t$ කාලය අවසානයේ අංශුව $3a$ ත්වරණයෙන් චලිත වේ. $5t$ කාලයේ දි අංශුවේ විස්ථාපනය $25at^2$ බව පෙන්වන්න.

10 නිසලතාවයෙන් ආරම්භ වී ඒකාකාර ත්වරණයෙන් අංශුවක් චලිත වේ. චලිතයේ A කොටසකදී අංශුව තත්පර 5කදී මීටර් 105ක් විස්ථාපනය වේ. ඊළඟ තත්පර 5කදී මීටර් 135 ක් විස්ථාපනය වේ. A කොටසට පැමිණිමට පෙර අංශුව චලිත වූ දුර හා ගත වූ කාලය සොයන්න.

(11) අංශුවක් සරල රේඛාවක් ඔස්සේ ඒකාකාර ත්වරණයකින් යුතුව චලනය වේ. එය A සිට B දක්වා $12cm$ දුරක් $1s$ කින්ද, B සිට C දක්වා $48cm$ දුරක් $3s$ දුරකින්ද ගමන් කරයි. C සිට D දක්වා $92cm$ ක දුරක් ගමන් කිරිමට අංශුවට ගතවන කාලය $4S$ බව පෙන්වන්න.

(12) නිසලතාවයෙන් ආරම්භ වී ඒකාකාර ත්වරණයෙන් අංශුවක් චලිත වේ. චලිතයේ A කොටසකදී අංශුව තත්පර 5කදී මීටර් 105ක් විස්ථාපනය වේ. ඊළඟ තත්පර 5කදී මීටර් 135 ක් විස්ථාපනය වේ. A කොටසට පැමිණිමට පෙර අංශුව චලිත වූ දුර හා ගත වූ කාලය පිළිවෙලින් මීටර් 135 හා තත්පර 15 බව පෙන්වන්න.

(13) $60m$ ගැඹුරු පතලක පතුලේ සිට $50\ ms^{-1}$ වේගයෙන් සිරස්ව ඉහලට උණ්ඩයක් ප්‍රක්ෂේපණය කරනු ලැබේ. උණ්ඩය ලගාවන උපරිම උසද, උපරිම උස කරා ලගාවී නැවත පෘථිවි පෘෂ්ඨය කරා පැමිණීමට ගතවන කාලයද සොයන්න.

(14) නිශ්චලතාවයෙන් ගමන් අරඹන දුම්රියක් පළමු විනාඩි 2 ඒකාකාර ත්වරණයෙන්ද ඊලග විනාඩි 8 නියත ප්‍රවේගයෙන් ද අවසාන විනාඩි 1 ඒකාකාර මන්දනයකින් ද චලිත වී නිශ්චලතාවයට පත් වේ. දුම්රියේ උපරිම ප්‍රවේගය $36kmh^{-1}$ නම් ත්වරණය හා මන්දනය සොයන්න. ගමන් කළ මුළු දුර $5.7km$ බව පෙන්වන්න.

(15) ජල මට්ටමට 30 m ඉහළින් ඇති පාලමක් අයිනේ සිට සිරස්ව ඉහළට ගලක් ප්‍රක්ෂේපණය කරණු ලැබේ. 5 s කට පසු ගල ජලය මත පතිත වූයේ නම්,
(i) ගලේ ප්‍රක්ෂේපණ ප්‍රවේගය
(ii) ජලය මත පතිත වන විට ගලේ ප්‍රවේගය සොයන්න.

(16) $1ms^{-2}$ ඒකාකාර ත්වරණයකින් චලනය වන වස්තුවක් තත්පර 10 ක් තුළ චලනය විමේදී $20ms^{-1}$ ප්‍රවේගයක් අයත් කර ගනියි නම්, වස්තුවේ ආරම්භක ප්‍රවේගයද, වස්තුව ගමන්කරන ලද දුර ද සොයන්න.

(17) මීටර් 300ක් උස ගොඩනැගිල්ලක මුදුනේ සිට බෝලයක් නිදැල්ලේ වැටෙන්නට මුදා හරින මොහොතේම තවත් බෝලයක් පොළොව මතු පිට සිට සිරස්ව ඉහළට ප්‍රක්ෂේපණය කරන ලදි. පොළව මට්ටමේ සිට මීටර් 100 ක් ඉහළදී බෝල 2 ක එකිනෙක පසුකර ගියේ නම්, දෙවන බෝලයේ ප්‍රක්ෂේපණ වේගය ආසන්නව $47.43ms^{-1}$ බව පෙන්වන්න.

(18) වස්තුවක් $4ms^{-2}$ ඒකාකාර ත්වරණයකින් තත්පරයක් තුළ චලනය විමේදී මීටර් 20ක් මග ගෙවාගෙන යයි නම්, වස්තුවේ ආරම්භක ප්‍රවේගයද, අවසාන ප්‍රවේගය ද සොයන්න.

(19) සිරස්ව ඉහලට නිශ්චලතාවයේ සිට ප්‍රක්ෂේපණය කරනු ලබන රොකට්ටුවක් සැලසුම් කොට ඇත්තේ $4\ ms^{2}$ ත්වරණයක් ඇතිවන පරිදිය. රොකට්ටුව ප්‍රක්ෂේපණය කොට තත්පර 30 කට පසු එන්ජිම නතර වේ නම්, රොකට්ටුවේ උපරිම ප්‍රවේගය සහ රොකට්ටුව නගින උපරිම උසද සොයන්න.

(20) ඒකාකාර ත්වරණයකින් ගමන් කරන වස්තුවක් තත්පර 10 කදී $475m$ දුරක් ගමන් කරන බවද, ඊලග $10s$ දී $525m$ දුරක් ගමන් කරන බව ද, පෙනේ. පළමු දුරට මෙම වස්තුව නිශ්චලතාවයේ සිට ඇතුලුවීමට 90 s ගෙන ඇති බවත්, එහි අවසාන දුර පසු කරන විට $3025m$ දුරක් චලිත වී ඇති බවත් පෙන්වන්න.

(21) පොළොව මත ලක්ෂ්‍යයක සිට සිරස්ව ඉහළට $12\ ms^{-1}$ වේගයකින් A අංශුවක් ප්‍රක්ෂේපණය කරනු ලැබේ. තත්පර දෙකකට පසු B අංශුවක් එම ලක්ෂ්‍යයේ සිටම සිරස්ව ඉහළට $10\ ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් ප්‍රක්ෂේපණය කරනු ලැබේ. අංශු දෙක හමුවන්නේ පොළොව මතුපිට සිට කොපමණ උසකදී ද?

22 ඒකාකාර ත්වරණයෙන් චලනය වන ලක්ෂ්‍යයක්, එහි චලිතයේ පළමුවැනි තත්පරයට පසුව එන තත්පර $\frac{1}{2}$ දී මීටර් 25 ක්ද, එහි චලිතයේ 11 වෙනි තත්පරයේදී මීටර් 198 ක් ද ගෙවයි. ලක්ෂ්‍යයේ ත්වරණයත් එහි ආරම්භක ප්‍රවේගයත් සොයන්න.

23 $600ms^{-1}$ ප්‍රවේගයකින් චලනය වන උණ්ඩයක් අචල ඉලක්කයක වැදී $5m$ දුරක් කාවැදීමෙන් පසු එහි ප්‍රවේගය $200ms^{-1}$ දක්වා අඩු වේ. ප්‍රතිරෝධය ඒකාකාරව යෙදුනේ නම් උණ්ඩය නිස්චලතාවයට පැමිණීමට පෙර ගමන් කරන මුළු දුර $5.625m$ බව පෙන්වන්න.

24 නිශ්චලතාවයෙන් ගමන් අරඹා $1/5ms^{-2}$ ඒකාකාර ත්වරණයකින් 40 s කාලයක් ගමන් කර උපරිම ප්‍රවේගයක් අයත් කරගන්නා වස්තුවක් ඒකාකාර මන්දනයක් යටතේ නිශ්චලතාවයට පත්වීමට 24 s කාලයක් ගනී. වස්තුවේ මන්දනයත්, ගමන් කළ මුලු දුරත් සොයන්න.

25 A,B දුම්රිය නැවතුම්පොළ දෙකක් අතර දුර $10km$ වේ. ගතවන කාලය විනාඩි 5ක් වේ. නිසලතාවයෙන් ආරම්භ වන දුම්රියක් $a_1 ms^{-2}$ ත්වරණයෙන් චලිත වී ඉන්පසු $a_2 ms^{-2}$ මන්දනයෙන් චලිත වී නිසල වේ. $\frac{1}{a_1}+\frac{1}{a_2}=\frac{9}{2}$ බව පෙන්වන්න.

26 ඒකාකාර ත්වරණයෙන් චලනය වන ලක්ෂ්‍යයක් එහි චලිතයේ අවසාන තත්පරයේදී මුළු දුරෙන් 9/25 ක් ගෙවා යයි. එය නිශ්චලතාවයෙන් අරඹි පළමු තත්පරයට පසුව එන තත්පරයේදී මීටර් 18 ක් ගෙවා ගියේ නම්, එය කොපමණ කාලයක් චලිතයේ යෙදුනිද? කවර දුරක් ගෙවා ගියේද?

27 බස් රථයක් P නැවතුම්පොළකින් නිසලතාවයෙන් ආරම්භ වී $300m$ දුරක් තත්පර T_1 කාලයකදී ඒකාකාර ත්වරණයෙන් චලිත වේ. ඉන්පසු තත්පර T_2 කාලයක් $vkmh^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් මීටර් 1250ක් විස්ථාපනය වේ. ඉන්පසු තත්. T_3 කාලයක් ඒකාකාරව මන්දනය වී, Q නැවතුම්පොළේදී නිසල වේ. චලිතයට කාලය විනාඩි 3ක් වේ. $2T_1=3T_3$ නම්, P සිට Q ට දුර සොයන්න. $T_1=48S, T_2=100S, T_3=32S$ හා $v=45kmh^{-1}$ බව පෙන්වන්න.

28 එක්තරා අංශුවක් $u\ ms^{-1}$ ප්‍රවේගයකින් සිරස් ලෙස උඩු අතට ප්‍රක්ෂේප කොට තත්පර t පසු තවත් අංශුවක් එම ලක්ෂයේ සිටම එම ප්‍රවේගයෙන්ම උඩු අතට ප්‍රක්ෂේපණය කරනු ලැබේ.

(i) අංශු දෙක හමුවන විට ඒවායේ වේග $\frac{1}{2}gt$ බවද,

(ii) පළමු අංශුව ප්‍රක්ෂේප කළ මොහොතේ සිට තත්පර $\left(\frac{t}{2}+\frac{u}{g}\right)$ කාලයකට පසු ඒවා හමුවන බවද,

(iii) අංශු 2 ක හමුවන ස්ථානයට ප්‍රක්ෂේප කළ මට්ටමේ සිට ඇති උස $\left(\frac{4u^2-g^2t^2}{8g}\right)$ බවද, පෙන්වන්න.

29 $600m$ උසක සිට ගුවන්යානාවකින් වස්තුවක් සීරුවෙන් බිමට හෙලයි. එම මොහොතේම ඊට හරි කෙලින් පොලවේ වූ ලක්ෂයක සිට $120ms^{-1}$ ප්‍රවේගයකින් වෙඩි උණ්ඩයක් සිරස්ව පිට කරනු ලබයි. උණ්ඩය ඉහත වස්තුවේ ගැටීමට ගතවන කාලය $5S$ බවත්, සට්ටනය සිදුවන ස්ථානයට බිම සිට ඇති දුර $475m$ බවත් පෙන්වන්න.

30 $2\sqrt{3}a$ ඒකාකාර ත්වරණයෙන් චලිත වන, සීඝ්‍රගාමී දුම්රියක්, A නැවතුමක් $\sqrt{3}atms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් පසුකරයි. තත්පර t කාලයක් ගත වූ විට, B දුම්රිය නැවතුම පසුකරන ප්‍රවේගය සොයන්න. A හා B අතර දුර ලබාගන්න. එම ආකාරයටම චලිත වන දුම්රිය දැන්වීම් කණුවක් පසුකරන ප්‍රවේගය $9\sqrt{3}atms^{-1}$ වේ. කණුව පසුකිරීමට කාලය හා කණුවට දුර සොයන්න. t = තත්පර $3\sqrt{3}$ විට A හා B හිදී දුම්රියේ ප්‍රවේගය ද AB අතරේ දුර ද $90ms^{-1}, 270ms^{-1}$ හා $54\sqrt{3}am$ බව පෙන්වන්න.

(31) මෝටර් රථයක් නිසලතාවයෙන් ආරම්භ වී උපරිම ප්‍රවේගය ලබාගැනීම සඳහා lm දුරක් fms^{-2} ත්වරණයෙන් ද, ඉන්පසු $2lm$ දුරක් $\frac{f}{2}ms^{-2}$ ත්වරණයෙන් ද, අවසාන $3lm$ දුරක් $\frac{f}{3}ms^{-2}$ ත්වරණයෙන් ද, චලිත වී උපරිම ප්‍රවේගය vms^{-1} ලබා ගනී. $v^2 = 6fl$ බව පෙන්වන්න.

(32) මෝටර් රථ ධාවන තරඟයකදී A මෝටර් රථයක් දිනුම් කණුවට $11d$ දුරක් මෙහයින් u වේගයකින් සහ $2f$ ඒකාකාර ත්වරණයකින් ද, B මෝටර් රථයක් දිනුම් කණුවට $10d$ දුරක් මෙහයින් $2u$ වේගයකින් සහ f ත්වරණයකින් ද චලනය වෙමින් පැවතුණි.

$3u^2 = 2fd$ නම්, $\frac{3u}{f}$ කාලයකදී A විසින් B පසුකර යන බව ද පසු කිරීම සිදුවන ලක්ෂ්‍යයට දිනුම් කණුවේ සිට දුර $3d$ බව ද පෙන්වීමට චලිත සමීකරණ භාවිතා කරන්න.

(33) O නම් ලක්ෂයකදී ගමන් අරඹන වස්තුවක් $4ms^{-1}$ ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් චලිත වේ. තත්පර දෙකකට පසු O වලින් $3ms^{-1}$ ආරම්භක ප්‍රවේගයකින් පිටත් වන වෙනත් වස්තුවක් $0.5ms^{-2}$ ත්වරණයකින් යුතුව පළමු වස්තුව චලිත වු දිශාවටම ගමන් කරයි. දෙවන වස්තුව පලමුවැන්න O සිට $40m$ දුරකදී පසුකරන බව පෙන්වන්න.

මෝටර් රථයක් නිසලතාවයෙන් ආරම්භ වී, ඒකාකාර a_1ms^{-2} ත්වරණයෙන් චලිත වී උපරිම ප්‍රවේගයට එළැඹ ඒ හා සමගම ඒකාකාර a_2ms^{-2} මන්දනයෙන් චලිත වී නිසලතාවයට පත්වේ. රථයේ මුළු විස්ථාපනය s නම් ගත වූ කාලය තත්පර $\left[\frac{2s(a_1+a_2)}{a_1a_2}\right]^{\frac{1}{2}}$ බව පෙන්වන්න. උපරිම ප්‍රවේගය ද ලබාගන්න. උපරිම ත්වරණය හා මන්දනය ams^{-2} නම් චලිතයට අවම කාලය තත්පර $2\sqrt{\frac{s}{a}}$ බව පෙන්වන්න.

(34) අංශුවක් A සිට B දක්වා ඒකාකාර ත්වරණයන් යටතේ ද, B සිට C දක්වා ඒකාකාර මන්දනයක් යටතේද චලිත වී C හිදී නිසල වේ. A හා B හිදී අංශුවේ වේගය $4ms^{-1}$ හා Vms^{-1} වේ. $AB = 192m$, $BC = 60m$ වේ. ත්වරණය හා මන්දනය වූ කාලයන් V ඇසුරින් සොයන්න.

ගත වූ මුලු කාලය $22\ s$ නම්,

(i) V හි අගය

(ii) ත්වරණය හා මන්දනය සොයන්න.

(35) ගුරුත්වය යටතේ චලනය වන පරිදි අංශුවක් u වේගයෙන් සිරස් ලෙස ඉහළට ප්‍රක්ෂේප කරනු ලැබේ. එය ප්‍රක්ෂේප කළ ලක්ෂයේ සිට ගුරුත්වය යටතේ වූ දෙවැනි අංශුවක්ද, පළමු වැන්න ප්‍රක්ෂේප කොට T කාලයකට පසු u වේගයෙන් සිරස් ලෙස ඉහළට ප්‍රක්ෂේපණය කරනු ලැබේ. දෙවන අංශුව ප්‍රක්ෂේපණයෙන් පසු අංශු දෙක ගැටීමට ගත වන කාලය $\frac{2u-gT}{2g}$ බව පෙන්වන්න.

ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්ථාර

36 අංශුවක් $t = 0$ මොහොතේ O ලක්ෂ්‍යයක සිට චලිතය අරඹා OD සරල රේඛාවක් ඔස්සේ නියත මන්දනයක් සහිතව චලිත වේ. අංශුව D හිදී ක්ෂණික නිශ්චලතාවයට එළඹේ. අංශුව D කරා යන ගමනේ දී A,B,C ලක්ෂ්‍ය තුනක් පසු කරන්නේ පිළිවෙලින් $t = T, t = 2T$ සහ $t = 4T$ යන වේලාවන්හිදීය. මෙහි $AB = BC = l$ වේ. $CD = \frac{l}{24}$ හා $OA = \frac{4l}{3}$ බව පෙන්වන්න.

37 සෘජු මාර්ගයක $u\ ms^{-1}$ නියත වේගයෙන් ගමන් කරන A මෝටර් රථයක් මුර පොළක් පසුකරන මොහොතෙහි එම මුර පොළේ සිට B රථයක් A රථය ඇල්ලීම සඳහා $f\ ms^{-2}$ ඒකාකාර ත්වරණයෙන් පිටත්වේ. දෙවැන්න පළමුවැන්න වෙත පැමිණීමට පෙර, රථ දෙක අතර වැඩිම දුර $\frac{u^2}{2f}m$ බව ද, එවිට ගෙවී ඇති කාලය තත්පර $\frac{u}{f}$ බවද පෙන්වන්න.

38 විදුලි සෝපානයක් නිශ්චලතාවයේ සිට f නියත ත්වරණයක් සහිතව ආරෝහණය වීමට පටන්ගනී. ඉන්පසු නියත වේගයකින් චලනය වන සෝපානය $2f$ නියත මන්දනයක් යටතේ නිශ්චලතාවයට පත්වේ. චලනය වූ මුළු දුර d සහ ගතවූ මුළු කාලය t නම්, නියත වේගයකින් චලනය වූ කාලය $\sqrt{t^2 - \frac{3d}{f}}$ බව පෙන්වන්න.

39 බැලූනයක් $t = 0$ විට නිශ්චලතාවෙන් ආරම්භ වී සිරස්ව ඉහළ නගී. එය $\frac{g}{3}$ ත්වරණයෙන් මීටර $3h$ දුරක් ද, ඉන්පසු $\frac{g}{2}$ ත්වරණයෙන් මීටර $2h$ දුරක් ද, ඉන්පසු g ත්වරණයෙන් මීටර h දුරක් ද චලිතවේ. ඉන්පසු බැලූනය ගුරුත්වය යටතේ චලනය වේ. ආරම්භක ලක්ෂ්‍යයට බැලූනය පැමිණෙන විට බැලූනයේ ප්‍රවේගය $3\sqrt{2gh}$ බව ද, චලිත වූ මුළු කාලය $2\sqrt{\frac{6h}{g}}(\sqrt{3}+1)$ බව ද පෙන්වන්න. මෙහි ගුරුත්වජ ත්වරණය gms^{-2} වේ.

40 පෘථිවිය මතුපිට නිසලතාවේ සිට ගමන් අරඹන රොකට්ටුවක් ප්‍රථම $3t$ කාලය උඩු අතට $\frac{g}{3}$ ත්වරණයකින් ද, ඊළඟ $2t$ කාලය තුළ උඩු අතට $\frac{g}{2}$ ත්වරණයකින් ද, ඊළඟ t කාලය තුළ උඩු අතට g ත්වරණයකින් ද, ගමන් කොට ඉන් පසු ගුරුත්වය යටතේ නිදැල්ලේ වැටෙයි. රොකට්ටුවේ චලිතය සඳහා ප්‍රවේග - කාල වක්‍රය අඳින්න. එම ප්‍රස්තාරයෙන් මේවා නිර්ණය කරන්න.

(i) රොකට්ටුව නඟින වැඩිම උසට නැඟීමට ගතවන කාලය.

(ii) රොකට්ටුව නඟින වැඩිම උස ප්‍රමාණය.

(iii) රොකට්ටුව චලනය වීමට පටන්ගත් මොහොතේ සිට බිම වැටෙන මොහොත දක්වා ගත වන කාලය.

(iv) බිම වැටෙන විට රොකට්ටුවේ වේගය.

41 අංශුවක් පොළොව මතවූ A ලක්ෂ්‍යයක සිට $2u$ ප්‍රවේගයෙන් සිරස්ව ඉහළට ප්‍රක්ෂේප කෙරේ. T කාලයකට පසුව A ට h දුරක් සිරස්ව ඉහළින් අවකාශයේ පිහිටි B ලක්ෂ්‍යයක සිට දෙවන අංශුවක් u ප්‍රවේගයෙන් සිරස්ව ඉහළට ප්‍රක්ෂේප කෙරේ. අංශු දෙකම සඳහා ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්තාර එකම සටහනේ නිර්මාණය කරන්න. දෙවන අංශුව එහි පෙතෙහි උපරිම ලක්ෂ්‍යයට චලිත වීමට පෙර අංශු ගැටෙන්නේ නම් ගැටුම සිදුවන විට දෙවන අංශුව චලිත වී ඇති කාලය $\frac{h}{u-Tg} - \frac{(4u-Tg)T}{2(u-Tg)}$ බව පෙන්වන්න.

(42) අංශුවක් පොළොව මත ලක්ෂ්‍යයක සිට සිරස්ව ඉහළට ප්‍රක්ෂේප කෙරේ. එය t_1 කාලයකට පසු h උසින් ද, t_2 කාලයකට පසු $2h$ උසින් ද පිහිටයි. අංශුව නගින උපරිම උස H වන අතර $t_1 < \sqrt{\frac{2H}{g}} < t_2$ ලෙස දී ඇත. අංශුව උපරිම ලක්ෂ්‍යයට චලිත වීමට කාලය $(t_2 - t_1)$ වේ නම්, ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්තාරයක් ඇසුරෙන් $h = H(2\sqrt{3} - 3)$ බව සාධනය කරන්න.

(43) f නියත ත්වරණයකින් සිරස් ව ඉහළ නගින B බැලූනයක සිට P ගලක් බිමට හෙලනු ලැබේ. එයින් තත්පර t කාලයකට පසුව B සිට දෙවැනි Q ගලක් බිමට හෙලනු ලැබේ. Q ගල හෙළීමෙන් තත්පර T කාලයකට පසු P ගල පොළොවට ළගා වේ. ගුරුත්වජ ත්වරණය g බව දී ඇත්නම් B ට සාපේක්ෂ ව එක් එක් ගලෙහි ත්වරණය සොයන්න.
B බැලූනයට සාපේක්ෂව P සහ Q හි චලිත සඳහා ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්ථාර එකම රූප සටහනක අදින්න. ඒ නයින් P ගල පොළොවට ළගාවන මොහොතේ පොළොව මට්ටමේ සිට කොපමණ උසකින් බැලූනය තිබේදැයි සොයා, එවිට P හා Q අතර දුර $t(g+f)\left(T+\frac{t}{2}\right)$ බව පෙන්වන්න.

(44) සරල රේඛීය මාර්ගයක් ඔස්සේ මෝටර් රථයක් ඒකාකාර අධික U වේගයෙන් ගමන් ගන්නා බව රථ වාහන පොලිස් නිළධාරියෙකු විසින් දක්නා ලදී. මෝටර් රථය පසුකර h දුරක් චලිත වූ විගස පොලිස් නිලධාරියෙකු විසින් දක්නා ලදී. මෝටර් රථය ඔහු පසුකර h දුරක් චලිත වූ විගස පොලිස් නිලධාරියා තම යතුරු පැදිය පණගන්වා f නියත ත්වරණයක් ලබා ගෙන මෝටර් රථය ලුහු බැඳ යයි. නමුත් ටික වේලවකට පසු යතුරු පැදියේ ඉන්ධන අවසන් වීම නිසා එය $2f$ නියත මන්දනයෙන් චලිත වේ. එහෙත් මෝටර්රථයේ යන්තමින් ස්පර්ශ කිරීමට යතුරු පැදියට හැකි වෙයි. යතුරු පැදිය ලබා ගත් උපරිම ප්‍රවේගය, $\sqrt{\frac{2}{3}(U^2+2fh)}+U$ බව පෙන්වීමට ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්තාරයක් භාවිතා කරන්න.

(45) පොළොව මත වූ O ලක්ෂ්‍යක සිට P අංශුවක් U ප්‍රවේගයෙන් සිරස්ව ඉහළට ප්‍රක්ෂේප කෙරේ. $\frac{U}{2g}$ කාලයකට පසුව O හි සිටම Q අංශුවක් ද සිරස්ව ඉහළට ප්‍රක්ෂේප කෙරේ. Q ප්‍රක්ෂේප කර $\frac{U}{12g}$ කාලයකට පසුව අංශු දෙක ගැටෙයි. අංශු දෙකේම චලිත නිරූපනය වන සේ ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්තාර එකම සටහනේ නිර්මාණය කර Q අංශුවේ ප්‍රක්ෂේපණ ප්‍රවේගය සොයන්න. ගැටෙන මොහොතේ P සහ Q හි ප්‍රවේග සොයා ගැටුම් ලක්ෂ්‍යයට උස $\frac{119u^2}{288g}$ බව පෙන්වන්න.

(46) නිශ්චලතාවයෙන් පටන් ගෙන ඒකාකාර ත්වරණයකින් චලනය වන දුම්රියක් අනුගාමී මීටර් 900 දුර ප්‍රමාණ පිළිවෙළින් තත්පර 50 කදී හා තත්පර 40 කදී ගමන් කරයි. වේග කාල ප්‍රස්ථාර ඇඳ නියත ත්වරණ සූත්‍ර යෙදීමෙන්, දුම්රියේ ත්වරණය සොයන්න.

(i) පළමු දුර ප්‍රමණය ඇතුලු වීමට තත්පර 155 කට කළින් දුම්රිය නිශ්චලතාවයේ සිට ගමන් ඇරඹූ බවත්

(ii) දෙවැනි දුර ප්‍රමාණය අවසානයේදි දුම්රිය ආරම්භක නිශ්චලතා පිහිටීමේ සිට ආසන්න වශයෙන් $3km$ දුරක් ගමන් කර ඇති බවත් පෙන්වන්න.

(47) OX සරල රේඛාවක් ඔස්සේ චලනය වන අංශුවක් t=0 කාලයේදී O ලක්ෂ්‍යය පසුකර u ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කරයි. t=t කාලයේ සිට අංශුව f ඒකාකාර මන්දනයක් යටතේ චලනය විමට පටන්ගනී.

(i) අංශුවේ චලිතය සඳහා ප්‍රවේග-කාල වක්‍රයක් අදින්න.

(ii) අංශුව ආපසු O වෙත ඒමට ගතවන කාලය සොයා අංශුවේ ප්‍රවේගය $\sqrt{u^2+2uft}$ බව පෙන්වන්න.

කල් දැමීම හේතු කොට ගෙන කාලය සොරා ගනු ලැබේ.

48 දුම්රියකට ලැබිය හැකි උපරිම ත්වරණය f_1 ද, උපරිම මන්දනය f_2 ද වෙයි. දුම්රිය නිසලතාවයේ සිට නිසලතාවයට s දුර ප්‍රමාණයක් චලිත වීමට ගතවන අඩුම කාලය වන T හි අගය $\left[\frac{2S\left(f_1+f_2\right)}{f_1 f_2}\right]^{\frac{1}{2}}$ බව පෙන්වන්න.
ඉහත අවශ්‍යතාවන් සපුරාලන විට දුම්රියට ලැබෙන උපරිම ප්‍රවේගය V නම් ද, දුම්රියේ වේගය V_1 ඉක්මවිය නොහැකි යයි අමතර අවශ්‍යතාවයක් තිබේ නම්, දුම්රියේ ගමන සඳහා අඩුම කාලය T ට වඩා $\frac{S\left(V-V_1\right)^2}{V_1 V^2}$ ප්‍රමාණයකින් වැඩිවන බව පෙන්වන්න

49 පොළොව මත වූ O ලක්ෂ්‍යය සිට A අංශුවක් u ප්‍රවේගයෙන් සිරස්ව ඉහළට ප්‍රක්ෂේප කෙරේ. $\frac{2u}{3g}$ කාලයකට පසු O හි සිටම B අංශුවක් ද $\frac{3u}{2}$ ප්‍රවේගයෙන් සිරස්ව ඉහළට ප්‍රක්ෂේප කෙරේ. අංශු දෙකේම චලිත නිරූපනය වන සේ ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්තාර එකම සටහනේ නිර්මාණය කරන්න. ගුරුත්වජ ත්වරණය g ලෙස ගෙන අංශු ගැටෙන මොහොත වන විට, දෙවන අංශුව ප්‍රක්ෂේපනය කළ මොහොතේ සිට ගත වී ඇති කාලය $\frac{8u}{21g}$ බව සාධනය කරන්න. ගැටුම් ලක්ෂ්‍යයට O සිට උස සොයන්න. ගැටෙන මොහොතේ A සහ B හි ප්‍රවේග $\frac{u}{21},\frac{47u}{42}$ බව පෙන්වන්න.

50 පොළොව මත වූ O ලක්ෂ්‍යක සිට A අංශුවක් $2u$ ප්‍රවේගයෙන් සිරස්ව ඉහළට ප්‍රක්ෂේප කෙරේ. $\frac{2u}{g}$ කාලයකට පසුව O හි සිටම B අංශුවක් ද $2u$ ප්‍රවේගයෙන් සිරස්ව ඉහළට ප්‍රක්ෂේප කෙරේ. අංශු දෙකේම චලිත නිරූපනය වන සේ එකම සටහනේ ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්තාර නිර්‍රාමණය කරන්න. අංශු ගැටීම සඳහා ගතවන කාලය $\frac{u}{g}$ බව සාධනය කරන්න. ගැටෙන මොහොතේ අංශු දෙකේ ප්‍රවේග සමාන බව සාධනය කරන්න.
ගැටුම් ලක්ෂ්‍යයට O සිට උස $\frac{3u^2}{2g}$ බව සාධනය කරන්න.

51 A ලක්ෂයකදී $7u\ kmh^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් චලනය වූ මෝටර් රථයක් ඒකාකාර මන්දනයෙන් යුතුව ගමන් කරමින් මීටර් $5d$ දුරින් පිහිටි B ලක්ෂයක් කරා ලගාවන විටම එන්ජිමේ දෝශයක් ඇතිවිය. එම මොහොතේ වාහනයේ වේගය $5u$ වූ අතර වේගය වහාම $3u$ දක්වා අඩු කරන ලදී. දැන් මෙම වේගය ඒකාකාරවම පවත්වා ගනිමින් තවත් $3d$ දුරක් ගමන් කල පසු, රථය ඒකාකාර මන්දනයකින් යුතුව නිෂ්චල වීමට සලස්වන ලදී. මන්දනයෙන් යුතුව ගමන් කළ දුර $2d$ විය. ගමනට ගත වූ මුලු කාලය විනාඩි $\frac{19d}{100u}$ බව පෙන්වන්න. අවස්ථා දෙකේදී මන්දන වල අගයන් සොයන්න.

52 අංශුවක් පොළව මත ලක්ෂ්‍යයක සිට සිරස්ව ඉහළට ප්‍රක්ෂේප කෙරේ. එය ගුරුත්වය යටතේ චලිත වෙයි. අංශුව t කාලයකට පසු උපරිම ලක්ෂ්‍යයේ සිට $4h$ ගැඹුරින් ද, $4t$ කාලයකට පසු $\frac{9h}{2}$ ගැඹුරින් ද පිහිටයි. අංශුව නැගි උපරිම උස $\frac{h}{18}(137+48\sqrt{2})$ බව ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්තාරයක් භාවිතයෙන් සාධනය කරන්න.

53 (a) දුම්රියක් s දුරක් ගමන් කිරිමේදී, ps දුරක් නිශ්චලතාවයේ සිට ඒකාකාර ත්වරණයකින් ද, ඊළගට ඒකාකාර V ප්‍රවේගයකින් ද, අවසානයේ දී qs දුරක් නිශ්චලතාව දක්වා ඒකාකාර මන්දනයකින් ද ගමන් කරයි.
මෙහි $p>0$, $q>0$ වන අතර $p+q<1$ වන පරිදි වේ. චලිතය සඳහා සුදුසු v-t ප්‍රස්ථාරයක් ඇඳ මුළු ගමන සඳහා මධ්‍යන්‍ය වේගය $V/(1+p+q)$ බව පෙන්වන්න.

(b) දුම්රියක් නිශ්චලතාවයේ සිට නිශ්චලතාවය දක්වා ගමනක් සම්පූර්ණ කිරිමට T මුළු කාලයක් ගත කරයි. එය pT කාලයක් තුළ නිශ්චලතාවයේ සිට ඒකාකාර ත්වරණයෙන් ගමන් කරන අතර ගමන අවසානයේ දී qT කාලයක් තුල ඒකාකාර මන්දනයකින් ගොස් නිශ්චලතාවයට පැමිණේ. මෙහි $p+q<1$ වෙයි. අතර මැදි කාලයේ දී දුම්රිය ඒකාකාර V වේගයකින් ගමන් කරයි. දුම්රියේ චලිතය සඳහා v-t ප්‍රස්ථාරයක් ඇඳ මුළු ගමන සඳහා මධ්‍යන්‍ය වේගය $\frac{V}{2}(2-p-q)$ බව පෙන්වන්න.

(c) ඉහත අවස්ථා දෙකේ දී මධ්‍යන්‍ය වේගවලින් වඩා විශාල වන්නේ කුමක් ද?

54 X හා Y දුම්රිය දෙකකට ලබාගත හැකි උපරිම වේග පිළිවෙළින් ums^{-1}, vms^{-1} $(< u)$ වේ. දුම්රිය දෙක fms^{-2} වූ එකම ඒකාකාර ත්වරනයෙන් ගමන් අරඹා සිය උපරිම වේග වලින් ඒකාකාර ලෙස ගමන්කර fms^{-1} වූ එක ම ඒකාකාර මන්දනයකින් ගොස් නවතී. A දුම්රිය ස්ථානයෙන් එකම වේලාවේ දී නිසලතාවයෙන් ගමන් අරඹන X,Y දුම්රිය දෙක එක විට B දුම්රිය ස්ථානයේ දී නිසලතාවයට පැමිණේ. X දුම්රිය, A සහ B අතර වු C දුම්රිය ස්ථානයක තත්. t_o කාලයක් නැවතී සිටින අතර Y නොනවත්වා ගමන් කරයි. තවද X දුම්රිය, A හා C අතර තත්. t_1 කාලයක් මුළුල්ලේත් C හා B අතර තත්. t_2 කාලයක් මුළුල්ලේත් ඒකාකාර වේගයෙන් ගමන් කරයි. X හා Y සඳහා ප්‍රවේගය-කාල වක්‍ර එකම රූප සටහනක ඇඳ,
$(t_1 + t_2)(u-v) = \frac{v^2}{f} + t_0 v - \frac{2}{f}(u-v)^2$ බව පෙන්වන්න.

55 A රථයක් සරල මාර්ගයක් ඔස්සේ නියත u ප්‍රවේගයෙන් චලිත වෙයි. A රථය O ලක්ෂ්‍යයක් පසුකරන මොහොතේ B රථයක් O හි සිටම නිශ්චලතාවෙන් චලිතය අරඹා A හි දිශාවටම නියත f ත්වරණයෙන් චලිත වී V ප්‍රවේගයක් ලබා එම ප්‍රවේගයෙන් t කාලයක් චලිත වී පසුව f නියත මන්දනයෙන් චලිත වේ. චලිත නිරූපනය වන සේ එකම සටහනේ ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්තාර නිර්මාණය කරන්න.
$2(v-u)^2 + 2ft(v-u) \le u^2$ වන්නේ නම්, B ට A පසුකල නොහැකි බව සාධනය කරන්න.

56 A සහ B දුම්රිය එන්ජින් දෙකක් සමාන්තර දුම්රිය මාර්ග දෙකක් ඔස්සේ එකම දිශාවට පිළිවෙලින් f සහ $\frac{3}{2}f$ නියත ත්වරණ සහිතව චලිත වේ. දුම්රිය දෙක එකම මොහොතේ P සංඥා පෙට්ටියක් පසු කරන අතර එවිට ඒවායේ ප්‍රවේග පිළිවේලින් u සහ $\frac{1}{2}u$ වෙයි. ඊළග Q සංඥා පෙට්ටියද දුම්රිය දෙක, එකම මොහොතේ පසු කරයි. ඒ වහාම දුම්රිය දෙක පිළිවෙලින් f සහ F නියත මන්දන චලිත වීම අරඹන අතර දුම්රිය දෙකම එකම නැවතුම් පොළේදී නිශ්චල වේ.

(a) B ට ඉදිරියෙන් A ලබාගන්නා උපරිම දූර $\frac{u^2}{4f}$ බව සාධනය කරන්න.

(b) Q සංඥා කණුව පසුකරන මොහොතේ A සහ B හි ප්‍රවේග ලබා ගෙන PQ දූරද සොයන්න.

(c) $F : f = 49 : 36$ බව සාධනය කරන්න.

57 P හා Q නම් දුම්රිය දෙකක් A දුම්රිය ස්ථානයෙහි නිශ්චලතාවයෙහි සිට B දුම්රිය ස්ථානයේ දි නිශ්චලතාවයට ඒමට සමාන්තර මාර්ගවල ගමන් කරයි. P දුම්රියට ගමනේ මුල් 1/3 දී නියත නියත f ත්වරණයක් ද ඊළග 1/3 දී නියත ප්‍රවේගයක්ද අවසාන 1/3 දී f නියත මන්දනයක්ද ඇත. Q දුම්රියට ගමනේ මුළු දුරින් මුල් 1/3 දී f නියත ත්වරණයක්ද ඊළග 1/3 දී නියත ප්‍රවේගයක්ද අවසාන 1/3 දී f නියත මන්දනයක් ද ඇත. දුම්රිය දෙක විසින් ගන්නා කාලයන්ගේ අනුපාතය $3\sqrt{3}:5$ බව පෙන්වන්න.

අඛණ්ඩව අභිලාශය කරා ගමන් කිරීම සාර්ථකත්වයේ රහසයි.

58 A,B දුම්රිය දෙකක් X, Y දුම්රිය පොළ දෙකක් අතර පිහිටි සෘජු සමාන්තර මාර්ග දෙකක ගමන් කරයි. ඒවා X දුම්රිය පොළෙන් එකම වේලාවට පිටත්ව තත්පර t ට පසු Y වෙත ළඟාවේ. නිශ්චලතාවෙන් ගමන අරඹන A දුම්රිය වේගය ums^{-1} වනතුරු $f\ ms^{-2}$ ඒකාකාර ත්වරනයෙන් ගොස් ඉන් පසු ඒ ගමනෙහි කොටසක් $u\ ms^{-1}$ ඒකාකාර වේගයෙන් ගෙවා අනතුරුව f ඒකාකාර මන්දනයෙන් ම ගමන්කර අවසානයේ Y දුම්රිය පොළේදී නිශ්චලතාවට පැමිණේ. B දුම්රිය නිශ්චලතාවෙන් ඇරඹී ටික වේලාවක් $f^1\ ms^{-2}$ ඒකාකාර ත්වරණයෙන් යම් වේගයක් ලබා ඉක්බිති Y දුම්රිය පොළේදී නිශ්චල වීමට පෙර ඒකාකාරව $f^1\ ms^{-2}$ සීඝ්‍රතාවෙන් මන්දනය වෙයි. A,B දුම්රිය දෙකේ චලිත සඳහා ප්‍රවේග-කාල වක්‍ර වල කටු සටහන් එකම රූපයේ අඳින්න. $u\left(t-\frac{u}{f}\right)=\frac{1}{4}f^{1}t^{2}$ බව පෙන්වන්න.

Bට සාපේක්ෂ A හි චලිතය සඳහා ප්‍රවේග-කාල වක්‍රයේ කටු සටහනක් වෙනත් රූපයක අඳින්න. ඒ ඒ රූපයේ ප්‍රවේග-කාල වක්‍රවල තරමක හැඩයත් පැහැදිලි ලෙස දැක්විය යුතුයි.

59 රළු තිරස් තලයක් මත $2dm$ දුරින් A, B ලක්ෂ්‍ය දෙකක් ඇත. B ලක්ෂ්‍යයෙන් Q අංශුවක් $2u\ ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් දික්කළ AB දිශාවට ප්‍රක්ෂේප වේ. C ලක්ෂයේදී Q නිසලතාවයට පත්වේ. Q අංශුව හා තිරස් තලය අතර සර්ෂණ සංගුණකය $\frac{1}{3}$ වේ.

(a) $BC = \frac{6u^2}{g}$ බව පෙන්වා, B සිට C ට පැමිණීමට Q ගන්නා කාලය සොයන්න.

Q අංශුව B වලින් ආරම්භ වන මොහොතේදීම A වලින් P අංශුවක් $5u\ ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් B දෙසට චලිත වීම ආරම්භ වේ. P අංශුව හා තලය අතර සර්ෂණ සංගුණකය $\frac{1}{3}$ වේ. Q සමග P අංශුව ගැටීමට පෙර Q අංශුව C හි නිසලව ඇත.

(b) $d \geq \frac{9u^2}{g}$ බව පෙන්වන්න.

$d = \frac{12u^2}{g}$ බව දී ඇති විට,

(c) Q සමග P ගැටෙන විට, P ගේ ප්‍රවේගය $\sqrt{5}u\ ms^{-1}$ බව පෙන්වනන.

(d) A සිට C ට යෑමට P ගත් කාලය සොයන්න.

60 සෘජු මාර්ගයක් ඔස්සේ ධාවනය කෙරෙන බස් රථයක රියදුරෙක් එයට ඉදිරියෙන් ඇත H බස් නැවතුම් පොළහි බස් රථයට ගොඩ වීමට බලාපොරොත්තුවෙන් සිටින මගියකු දකියි. AH = මීටර a වන පරිදි වූ A නම්, ලක්ෂ්‍යයට එළැඹෙන විට බස් රථයේ ප්‍රවේගය ums^{-1} විය. H හි දී බස් රථය නවතින පරිදි $AB = BC = CH$ වන සේ වූ A,B හා C යන ලක්ෂ්‍යවල දී රියදුරා පිට පිටම තිරිංග යොදයි. AB,BC හා CH ප්‍රාන්තර වලදී බස් රථයේ මන්දන පිළිවෙලින් $f, 3f$ හා $5fms^{-2}$ වේ. බස් රථයේ චලිතය සඳහා ප්‍රවේග-කාල වක්‍රයක් අඳින්න. ඒ නයින් හෝ අන් අයුරකින් හෝ $f = \frac{u^2}{6a}$ බව පෙන්වන්න.

B හා C ලක්ෂ්‍ය වෙත පැමිණීමේ දී බස් රථයේ ප්‍රවේගය u ඇසුරෙන් සොයන්න. A සිට H දක්වා යාමට ගතවන මුළු කාලය සොයන්න.

61 එක එකක් අතර පරතරය a වන සේ තබන ලද A,B හා C තිර තුනක් හරහා යනසේ $t = 0$ විට තිරස්ව වෙඩිල්ලක් තබනු ලැබේ. උණ්ඩය A,B හා C තිර තුන හරහා ගමන් කරන විට කාලයන් පිළිවෙලින් T, $3T$, හා $7T$ වේ. උණ්ඩය ඒකාකාර මන්දනයකින් යුතුව දිගටම චලනය වූයේ නම් හා මන්දනය f විට, $f = \frac{a}{12T^2}$ බව පෙන්වන්න.

62 ස්කන්ධය mkg වූ අංගුවක් ආරෝහකයක වහලේ වූ දුනු තරාදියක් මගින් සිරස් ලෙස එල්ලා ඇත. ආරෝහකය උඩුකුරු චලිතය අවස්ථා තුනකින් සිදුවෙයි. මුල් අවස්ථාවේදී ආරෝහකය fms^{-2} නියත ත්වරණයෙන් ඉහළ නගියි. එවිට දුනු තරාදි පාඨාංකය $m\{1+a/g\}kg$ ය. දෙවැනි අවස්ථාවේදි ආරෝහකය තත්පර t පුරා Ums^{-1} නියත ප්‍රවේගයෙන් ඉහළ නගියි. අවසාන අවස්ථාවේදි ආරෝහකය නිශ්චලතාවයට එනතෙක් $2fms^{-2}$ නියත මන්දනයෙන් ඉහළ නගියි. එවිට දුනු තරාදි පාඨාංකය Rkg ය. මෙහි $R>0$ වේ. m , a හා g ඇසුරෙන් f සහ R සොයන්න.

ආරෝහකයේ චලිතය සඳහා ප්‍රවේග කාල වක්‍රයේ දළ රූප සටහනක් අඳින්න. ඒ නයින් $U=\frac{2}{3}\left\{\sqrt{a^2t^2+3ah}-at\right\}$ බව පෙන්වන්න. මෙහි h යනු මීටර් වලින් ආරෝහකය ඉහළ නැගි මුළු දුරයි. $g\geq 2a$ බවද පෙන්වන්න.

63 පිළිවෙලින් f හා $\frac{3f}{2}$ ත්වරණ වලින් සමාන්තර සරළ රේඛීය දුම්රිය දෙකක එකම දිශාවට ගමන් කරන E_1 හා E_2 දුම්රිය එන්ජින් දෙකකට P නම් සංඥා කනුවක් එකවිට පසු කරන විට ඒවාට පිළිවෙලින් U හා $\frac{U}{2}$ ප්‍රවේග ඇත.

ඊලග Q කනුව පසුකරන විට එන්ජින් දෙක නැවත එකම මට්ටමේ පිහිටන අතර එවිට ඒවා වහාම පිළිවෙලින් f හා F මන්දන සහිතව තිරිංග යොදනු ලබන්නේ එකම S නැවතුම් පොලේ නැවතීම සඳහාය. V - t වක්‍රයක් ඇඳ, එනයින් පහත ඒවා සොයන්න.

(i) E_2 නිශ්චලතාවයෙන් අරඹූ බව උපකල්පනය කරමින් P කරා ලගාවීමට පෙර ගමන් කර ඇති දුර,

(ii) E_1 හා E_2 එන්ජින් Q පසුකරන වේලාව හා එවිට ඒවායේ ප්‍රවේග,

(iii) Q හා S අතර දුර,

(iv) f ඇසුරින් F හි අගය,

(v) E_2 හා E_1 එන්ජින් S දුම්රිය පොලට ලගාවීම් අතර කාල ප්‍රාන්තරය $\frac{3u}{7f}$ බව අපෝහනය කරන්න.

64 ඒකාකාර මන්දනයෙන් යුතුව ධාවනය වන A මෝටර් රථයක් $2u$ වේගයකින් z ලක්ෂ්‍යයක් පසු කරගෙන යයි. t කාලයකට පසු රථයේ වේගය u දක්වා අඩුවූ අතර ඉන්පසු u ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් රථය ධාවනය විය. A රථය ඒකාකාර වේගයෙන් ධාවනය වීමට ආරම්භ වන මොහොතෙහි පළමු මෝටර් රථය චලනය වූ දිශාවට B මෝටර් රථයක් z හි සිට පිටත් වේ. B මෝටර් රථය f ඒකාකාර ත්වරණයකින් චලනය වෙමින් t කාලයකට පසු $ku(k>1)$ වේගයක් ලබා ගනී. ඉන් පසු B ඒකාකාර f මන්දනයකින් චලිත වේ. මෝටර් රථ දෙකේ ප්‍රවේග- කාල ප්‍රස්ථාර එකම රූප සටහනේ ඇඳ, $4k\leq 7+\sqrt{41}$ නම්, B ට A පසු කර යා නොහැකි බව පෙන්වන්න.

65 P,Q දුම්රිය දෙක සඳහා එකම f ත්වරණයක් හා f මන්දනයක් ඇත. A දුම්රිය ස්ථානයෙන් එක විට නිශ්චලතාවයෙන් ගමන් අරඹන දුම්රිය දෙක ඒවාට ලබාගතහැකි උපරිම වේග ලැබෙන තුරු ත්වරණය වේ. P හා Q උපරිම වේග පිලිවෙලින් U හා V වේ. $(V<U)P$ දුම්රිය උපරිම වේගය ලබාගත් මොහොතේ නැවත මන්දනය වි A හා B අතර වූ C දුම්රිය ස්ථානයේ නවතී. t_0 කාලයකට පසු P දුම්රිය නැවත ත්වරණය වි උපරිම U ප්‍රවේග ලබාගත් ක්ෂණයෙන් නැවත මන්දනය වි B දුම්රිය ස්ථානයේ නවතී. නමුත් Q දුම්රියේ උපරිම වේගය වන V ලබාගෙන ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් චලනය වි පසුව මන්දනය වි P දුම්රිය නවත්වනවාත් සමගම B හිදී නතරවේ. $\frac{2(U-V)^2}{f} = \frac{v^2}{f} + Vt_0$ බව පෙන්වන්න.

යම් මෝඩයෙක් යම් දාක තමන් මෝඩයෙක් බව වටහා ගනී ද එදා පටන් ඔහු පණ්ඩිතයෙක් වීම ආරම්භ කරයි.

66 කාලය $t = 0$ වන මොහොතේදී බර අංශුවක් පොළොවේ සිට ums^{-1} ප්‍රවේගයක් සහිතව සිරස් ලෙස උඩු අතට ප්‍රක්ෂේප කරනු ලැබේ. අංශුව හා පොළොව අතර ප්‍රත්‍යාගති සංගුණකය $e(<1)$ නම් $t \geq 0$ වන සියලු t අගයන් සළකා අංශුවේ චලිතය සඳහා ත්වරණ කාල වක්‍රයේත්, ප්‍රවේග කාල වක්‍රයේත් දළ සටහන් අඳින්න.

(a) අංශුව පළමු වරට ඉහළ නගිමින් හා පහළ බසිමින් තිබෙන විට පොළොවට ඉහළින් h උසක පිහිටි ලක්ෂ්‍යයක් පසු කර යන්නේ t_1, t_2 වේලාවන් හිදි නම්, $t_1t_2 = \dfrac{2h}{g}$ බව පෙන්වන්න.

(b) අංශුව නිශ්චලතාවයට පැමිණීමට පෙර මග ගෙවා යන මුළු දුර ප්‍රවේග කාල වක්‍රය භාවිතයෙන් සොයා, සම්පූර්ණ චලිත කාලය තුළ අංශුවේ මධ්‍යයක වේගය $\dfrac{u}{2(1+e)}$ බව අපෝහනය කරන්න.

67 A අංශුවක් O ලක්ෂයක සිට නිසලතාවයෙන් චලිතය අරඹා සරල රේඛාවක් ඔස්සේ චලිත වේ. එය $\dfrac{u}{f}$ කාලයක් f නියත ත්වරණයෙන් චලිත වී තවත් $\dfrac{u}{f}$ කාලයක් නියත ප්‍රවේගයෙන් චලිත වී අනතුරුව නියත $2f$ මන්දනයක් යටතේ නිසලතාවයට එළඹෙයි. B අංශුවක් O සිට චලිතය අරඹන්නේ A අංශුව චලිතය අරඹන මොහොතේදීමය. B ද ඉහත සරල රේඛාව ඔස්සේම චලිතවෙයි. B අංශුව $\dfrac{f}{2}$ නියත ත්වරණයෙන් චලිත වෙයි. A ට සාපේක්ෂව B සඳහා ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්ථාරය සටහන් කර A අංශුව නිසල වීමට පෙර අංශු දෙක අතර ඇතිවන උපරිම පරතරය $\dfrac{u^2}{2f}$ බවත් A අංශුව නිසල මොහොතේ අංශු අතර පරතරය $\dfrac{3u^2}{16f}$ බවත් සාධනය කරන්න.

68 $t = 0$ දී A දුම්රියක් X දුම්රිය ස්ථානයකට පැමිණෙන මොහොතේම සමාන්තර දුම්රිය මාර්ගයක B දුම්රියක් නිශ්චලතාවයෙන් ගමන් අරඹයි. A දුම්රිය $54kmh^{-1}$ නියත ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කරන අතර B දුම්රිය f ඒකාකාර ත්වරණයෙන් මිනිත්තු 5ක් ගමන් කර $72\ kmh^{-1}$ වන උපරිම ප්‍රවේගය ලබාගනී. $t = T$ වන විට දුම්රිය දෙකේ එන්ජින් නැවත එක කෙලින් පිහිටන අතර දෙවන දුම්රිය එතැන්සිට මන්දනය කරමින් තවත් $500m$ දුරක් ගමන් කර y දුම්රිය ස්ථානයේ නතර කරයි. $v = t$ වක්‍රයක් අඳින්න. එනයින්,

(i) B දුම්රියේ f ත්වරණය.

(ii) T හි අගය,

(iii) B දුම්රියේ මන්දනය සොයන්න.

(iv) X හා Y දුම්රිය පොලවල් අතර දුර $9.5km$ බවද පෙන්වන්න.

69 A,B යනු ඍජු මාර්ගයක් මත $2a$ පරතරයකින් පිහිටි ලක්ෂ්‍ය දෙකකි. AB හි C මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යයේ පටු අගලක් ඇත. ums^{-1} වේගයෙන් A පසු කරන ලොරියක් AC අතරතුර ඒකාකාර ලෙස වේගය අඩු කොට vms^{-1} වේගයෙන් C වෙත පැමිණේ. C හි ඇති අගල නිසා ඇතිවන ගැස්සීමෙන් ලොරියේ වේගය ක්ෂණයකින් $w(<v)ms^{-1}$ ප්‍රමාණයෙන් පහත වැටේ. ඉන්පසු C හා B අතර ලොරියේ ඒකාකාර මන්දනයක් ඇතිව ගමන්කොට B හිදී නිසල වේ. ලොරියේ චලිතය සඳහා ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්තාරයක් අඳින්න. ලොරියේ A සිට B දක්වා යෑමට ගත වූ සම්පූර්ණ කාලය තත්පර $2a\left[\dfrac{1}{u+v}+\dfrac{1}{v-w}\right]$ බව පෙන්වන්න. AC හා CB අතර වූ මන්දනය සොයා $w = v - \sqrt{u^2 - v^2}$ නම්, ඒවා සමාන බව පෙන්වන්න.

70 A හා B රථ දෙකක් එකම දිශාවට චලනය වීම අරඹයි. A රථය f නියත ත්වරණයෙන් චලිත වී u වේගයක් ලබා පසුව f නියත මන්දනයක් යටතේ නිසලතාවයට එළඹේ. B රථය දිගටම $\frac{f}{2}$ නියත ත්වරණයක් යටතේ චලිත වේ. ආරම්භයේදී A රථය B ට d දුරක් පසුපසින් සිටියේ නම්, A ට B පසුකල නොහැකි වීම සඳහා ඉටු විය යුතු අවශ්‍යතාව $U^2 \leq 3fd$ බව සාධනය කරන්න.

---

71 A හා B ස්ථාන දෙකක් අතර දුම්රියක සාමාන්‍ය ප්‍රවේගය Ums^{-1} ය. එක් දිනෙක A හා B අතර C සංඥා කණුව ළඟ දුම්රිය නතර කිරීමට සිදුවිය. මෙසේ නතර කරන ලද්දේ $f_1 ms^{-2}$ මන්දනයකිනි. C හි දුම්රිය $T_1 s$ කාලයක් නතර වී තිබූ අතර $f_2 ms^{-2}$ ත්වරණයකින් නැවත $U\, ms^{-1}$ ප්‍රවේගයක් ලබා ගනී. B ස්ථානයට දුම්රිය පැමිණෙන්නේ Ts පරක්කු වී නම්, T සොයන්න.

$f_1 \leq f$, $f_2 \leq f$ නම්, T අවමය $T_1 + \frac{U}{f}$ බව පෙන්වන්න.

---

72 B නම් දුම්රියක් නිසලතාවේ සිට f නියත ත්වරණයකින් එක්තරා නැවතුම් පොළකින් පිටත්වන මොහොතෙහිම u නියත වේගයෙන් ගමන් කරන A නම් වෙනත් දුම්රියක් එම නැවතුම්පොළ පසුකරයි. දුම්රිය දෙකම එකම දිශාවට සමාන්තර මාර්ගවල ගමන්කරයි. B දුම්රිය, ප්‍රවේගය $ku(k>1)$ වන තෙක් ත්වරණය කරනු ලැබේ. ඉන් පසු f නියත මන්දනයකින් චලනය වී ඊළඟ නැවතුම් පොළේදී නිසලතාවට පැමිණෙන සේ රෝධනය කරනු ලැබේ. දුම්රිය දෙක සඳහා ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්තාර එකම සටහනේ සටහන් කරන්න. $k < 1 + \frac{1}{\sqrt{2}}$ වෙතොත් B ට A පසුකළ නොහැකි බව පෙන්විමට මේ සටහන භාවිතා කරන්න.

---

73 මුහුද අසල පිහිටි ස්ථානයකින් රොකට්ටුවක් නිශ්චලතාවයෙන් පටන් ගෙන $\frac{1}{2}g$ ත්වරණයකින් සිරස්ව ඉහළ නගී. t කාලයකට පසු රොකට්ටුවේ කිසියම් දෝශයක් දැනී එහි ගමන් කළ නිරීක්ෂකයා පැරෂූට් එකක ආධාරයෙන් ඉන් පිටතට පනී. ඔහුගේ පැරෂූට් එක දිග හැරෙන මොහොතේම රොකට්ටුව ක්‍රියාවිරහිත වීම නිසා ගුරුත්වය යටතේ එය මුහුදට වැටේ. රොකට්ටුව පතිත වන මොහොතේම නිරීක්ෂකයා ඒ අසලින්ම මුහුදට වැටේ. පැරෂූටය දිග හැරෙන්නේ නිරීක්ෂකයාගේ ප්‍රවේගයේ දිශාව වෙනස් වන ක්ෂණයෙහි යයි සලකා පැරෂූට් එක සහිත ඔහු මුහුදට වැටුනේ $gt/\ (1+\sqrt{3})$ ප්‍රවේගයකින් බව ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්ථාරයක් ඇසුරින් පෙන්වන්න.

---

74 නියත ත්වරණයෙන් සරල රේඛීයව චලිත වන වස්තුවක් t කාලයක් තුළ S දුරක් ද, ඊළඟ $\frac{t}{2}$ කාලය තුළ $2S$ දුරක් ද චලිත වේ. ඉන් අනතුරුව එළඹෙන S දුර චලිත වීම සඳහා ගතවන කාලය $\left(\frac{\sqrt{33}-5}{4}\right)t$ වන බව ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්තාරයක් භාවිතයෙන් පෙන්වන්න.

---

75 අංශුවක් $ABCD$ සරල රේඛාවක් දිගේ ඒකාකාරව ත්වරණය වේ. $AB = a_1 m, BC = a_2 m, CD = a_3 m$ වේ. අංශුව සමාන කාලවලදී මෙම a_1, a_2, a_3 දුර ගෙවා යයි. $a_3 = 2a_2 - a_1$ බව පෙන්වන්න. D හා A හි ප්‍රවේග අතර අනුපාතය $\frac{5a_2 - 3a_1}{3a_1 - a_2}$ බව පෙන්වන්න. $a_1 = a, a_2 = 2a$ හා $a_3 = 3a$ විට D හා A හි ප්‍රවේග අතර අනුපාතය 7:1 බව පෙන්වන්න.

ඉක්මන් නොවී කාලයට උචිතව කළයුතු වැදගත්ම දේ තේරුම් ගෙන එයට උපරිම උත්සහය යොදන්න.

76 A ලක්ෂයක සිට මෝටර් රථයක් නිසලතාවෙන් පටන්ගෙන $f_1\ ms^{-2}$ නියත ත්වරණයෙන් චලනය වී එහි උපරිම v වේගයට පැමිණේ. එම නියත වේගයෙන් තත්පර T කාලයක් ගමන්කොට ඉක්බිති $f_2\ ms^{-2}$ නියත මන්දනයක් යොදා $u\ ms^{-1}$ වේගයෙන් B ලක්ෂායට පැමිණේ. මෙකී සරල රේඛීය චලිතය ඇතිවිය හැක්කේ AB දුර $\frac{1}{2}\left[v^2\left(\frac{1}{f_1}+\frac{1}{f_2}\right)-\frac{u^2}{f_2}\right]$ ට වඩා අඩු නොවන විට බව පෙන්වන්න.

77 A සහ B අංශු දෙකක් තිරස් බිමක් මත වූ යාබද සමාන්තර සරල රේඛා දෙකක් දිගේ එකම දිශාවට චලිත වෙයි. A අංශුව $4ms^{-2}$ නියත ත්වරණයෙන්ද B අංශුව fms^{-2} නියත ත්වරණයෙන්ද චලිත වේ. එක්තරා මොහොතකදී B ට $2m$ දුරක් පසුපසින් A පිහිටයි. එම මොහොතේ A අංශුව $6ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන්ද B අංශුව $4ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන්ද චලිත වෙමින් පැවතුනි. A හා B හි චලිත සඳහා ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්ථාර එකම සටහනක නිර්මාණය කරන්න. තත්පර t කාලයකට පසු B ට පසුපසින් A සිටිනා දුර සඳහා ප්‍රකාශණයක් ලබා ගන්න.

$f=\frac{19}{4}$ නම්, A විසින් B පසු කරන බවද, පසුව B විසින් A පසු කරන බවද පෙන්වා, එම අවස්ථා දෙක අතර තුරදී අංශුව චලිත වූ දුර සොයන්න. $f>5$ නම්, A ට B පසුකල නොහැකි බව පෙන්වන්න.

(i) $f=4$ සහ

(ii) $f=5$ යන අවස්ථාවන්හි දී චලිතය විස්තර කරන්න.

78 දුම්රියක් $108kmh^{-1}$ වේගයකින්, A ස්ථානයක් පසුකරන මොහොතේ සිට තිරිංග යෙදීමෙන් $3fms^{-2}$ වූ නියත මන්දනයකට ලක් වේ. $36kmh^{-1}$ දක්වා වේගය අඩු වූ පසු එක්තරා දුරක් එම වේගය නියතව තබා ගෙන නැවත fms^{-2} ත්වරණයෙන් ගමන් කරයි. දුම්රිය නැවත B ස්ථානයේදී $108Kmh^{-1}$ වේගය ලබා ගනී. AB දුර $4km$ වන අතර AB චලිතයට ගතවන කාලය මිනිත්තු 4කි. ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්තාරයක් ඇද එනයින්,

(i) f හි අගය

(ii) $36kmh^{-1}$ වේගයෙන් ගමන් කල දුර ගණනය කරන්න.

79 ආරෝහකයක පියස්සෙන් දුනු තරාදියක් මගින් ස්කන්ධය m වන අංශුවක් එල්ලා ඇත. ආරෝහකයේ උඩුකුරු චලිතය අදියර තුනකින් සිදුවෙයි. එය නිශ්චලතාවේ සිට චලිත වන මුල් t කාලය තුළ තරාදි පාඨාංකය $5mg$ ද, ඊලග ඊලග t කාලය තුල තරාදි පාඨාංකය $3mg$ ද, අවසාන අදියරේදී පාඨාංකය $\frac{mg}{2}$ ද වේ. අවසානයේ නිශ්චල වේ. එක් එක් අවස්ථාවේ දී ආරෝහකයේ ත්වරණය සොයන්න. ආරෝහකයේ චලිතය සඳහා ත්වරණ කාල ප්‍රස්තාරයක් ඇද එනයින් අවසාන අදියරේදී චලිත කාලය $12t$ බව පෙන්වන්න. ආරෝහකයේ චලිතය සඳහා ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්තාරයක් ඇඳ එනයින් ආරෝහකය චලිත වූ මුළු උස $43gt^2$ බව පෙන්වන්න.

80 එක්තරා මාර්ගයක ධාවනය වන සීඝ්‍රගාමී දුම්රියක් A හා B දුම්රිය ස්ථාන දෙකක් අතර $u\ ms^{-1}$ මධ්‍යක වේගයකින් ගමන් කළ යුතුව ඇත. එක්තරා දිනකදී වෙනත් දුම්රිය ප්‍රමාදයක් නිසා පැය t කාලයක් දුම්රිය නවතා තැබීමට සිදුවිය. එවිට දුම්රිය $f_1\ ms^{-2}$ ඒකාකාර මන්දනයකින් යුතුව නිශ්චලතාවට පත්වූ අතර, පසුව $f_2\ ms^{-2}$ ඒකාකාර ත්වරණයකින් යුතුව $u\ ms^{-1}$ වේගය නැවත ලබාගනී. ප්‍රවේග-කාල වක්‍රය ඇඳ, දුම්රිය නවතා තැබීම නිසා සිදුවූ ප්‍රමාදය $\frac{u(f_1+f_2)}{2f_1f_2}+t$ බව පෙන්වන්න. f_1 සහ f_2 ට තිබිය හැකි වැඩිතම අගය f නම්, අඩුතම ප්‍රමාදය $\frac{(u+ft)}{f}$ බව පෙන්වන්න.

81 අංශුවක් t=0 වේලාවේ දී පොළවේ සිට u ප්‍රවේගයකින් සිරස් ලෙස ඉහළට ප්‍රක්ෂේප කරනු ලැබේ. අංශුවත් පොළවත් අතර ප්‍රත්‍යාගති සංගුණකය $e(<1)$ නම්, සියලුම $t>0$ සඳහා අංශුවේ චලිතයේ හි ප්‍රවේග කාල වක්‍රයේ දළ සටහනක් අදින්න. නිශ්චලතාවයට ඒමට පෙර අංශුව ගමන් කල මුළු දුර $\frac{u^2}{g\left(1-e^2\right)}$ බව පෙන්වන්න.

82 රොකට්ටුවක් පොළොව මත ලක්ෂ්‍යයක සිට සීරුවෙන් ගමන් අරඹා f නියත ත්වරණයෙන් සිරස්ව ඉහල නගී. පොළොවේ සිට h උසකින් ඇති විට එහි ප්‍රවේගය u වේ. එම මොහොතේදී රොකට්ටුවට සාපේක්ෂව සිරස්ව ඉහළට u ප්‍රවේගයකින් එහි වූ මිසයිලයක් ක්ෂණිකව විදී. මිසයිලය පොළොවට පතිත වන මොහොත දක්වා වූ චලිතයට, පොළොවට සාපේක්ෂව ප්‍රවේග කාල වක්‍රයන් එකම සටහනක අදින්න.

මිසයිලය පොලොවට ලගා වන ප්‍රවේගය $\sqrt{\frac{g+4f}{f}}.u$ බව පෙන්වන්න.

83 පොළොව මත O ලක්ෂ්‍යයක සිට A අංශුවක් u ප්‍රවේගයෙන් සිරස්ව ඉහලට ප්‍රක්ෂේප කෙරේ. $t\left(<\frac{u}{g}\right)$ කාලයකට පසුව O ට සිරස්ව h දුරක් ඉහලින් පිහිටි ලක්ෂ්‍යයක සිට B අංශුවක් සිරස්ව පහළට $2u$ ප්‍රවේගයෙන් ප්‍රක්ෂේප කෙරේ. තවත් T කාලයකට පසුව A හා B ගැටෙයි. B ට සාපේක්ෂව A හි ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්ථාරයේ සටහනක් නිර්මාණය කරන්න. $T=\frac{2h-(2u-tg)t}{2(3u-tg)}$ බව සාධනය කරන්න.

$t=\frac{u}{2g}$ බව දී ඇත්නම්, $h>\frac{3u^2}{8g}$ බව අපෝහනය කරන්න.

84 බැලූනයක් බිම සිට t=o කල්හි මුදා හරිනු ලැබ f ඒකාකාර ත්වරණයෙන් සිරස් ලෙස උඩ නගී. බැලූනය මුදා හළ ලක්ෂ්‍යයේම සිට $t=T$ වේලාවෙහි දී u ප්‍රවේගයකින් සිරස් දිශාවට ගලක් විසි කරනු ලැබේ. බැලූනය හා ගල සඳහා ප්‍රවේග-කාල වක්‍ර එකම සටහනේ අඳින්න. ගලත් බැලූනයත් යන්තමින් ස්පර්ශ වීම සඳහා අවශ්‍යතාව $u=(f+\sqrt{f^2+fg})T$ බව සාධනය කරන්න. ගල සිය උපරිම උසට ළඟාවන විට බිම සිට බැලූනයට ඇති දුර සොයන්න. ගලෙහි ත්වරණය සිරස්ව පහළට g යයි උපකල්පනය කරන්න.

85 A හා B මෝටර් රථ දෙකක් සමකාලීනව O ලක්ෂ්‍යයක් පසුකර යයි. එවිට A සහ B හි ප්‍රවේග පිළිවෙලින් $2u$ හා u වෙයි. A සහ B හි නියත ත්වරණ පිළිවෙලින් f සහ $2f$ වෙයි. A සහ B හි උපරිම වේග පිළිවෙලින් v සහ $2v$ වෙයි. A සහ B මෝටර් රථ ඒවායේ උපරිම වේග ලබාගත් විගසම $2f$ සහ f නියත මන්දන සහිතව චලිත වී නිසලතාවයට පත්වේ. රථ දෙකේ චලිත සඳහා ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්තාර එකම සටහනේ අඳින්න. රථ දෙකම නිශ්චල වන විට දී ඒවා අතර පරතරය $\frac{9v^2+7u^2}{4f}$ බව පෙන්වන්න.

86 මෝටර් රථයක් නිසලතාවයෙන් ආරම්භ වී සරල රේඛාවක් ඔස්සේ, ඒකාකාර $a_1 ms^{-2}$ ත්වරණයෙන් චලිත වී උපරිම ප්‍රවේගට එළඹ ඒ හා සමගම ඒකාකාර $a_2 ms^{-2}$ මන්දනයෙන් චලිත වී නිසලතාවයට පත්වේ. රථයේ මුළු විස්ථාපනය $\frac{2t^2 a_1 a_2}{a_1+a_2}$ නම්, ගතවූ කාලය තත්පර $2t$ බව පෙන්වන්න.

අරමුණෝම එල්ලීගෙන සිටින්නා කෙදිනක හෝ ජය ලබයි.

(87) අංශුවක් $t=0$ කාලයේදී පොළොවේ සිට සිරස් ලෙස උඩු අතට u ප්‍රවේගයෙන් ප්‍රක්ෂේපණය කෙරේ. එය නැවත පොළොව මත පතිත වන මොහොත තෙක් ප්‍රවේග කාළ වක්‍රයේ දළ සටහනක් අඳින්න. පොළොවේ සිට H උසකින් පිහිටි ලක්ෂ්‍යයක් පසු කරන මොහොතේ ගතව ඇති කාලය t නම්, t හි වර්ගජ සමීකරණයක් ලබා ගන්න. පොළොවේ සිට H උසකින් පිහිටි ලක්ෂ්‍යය, ඉහලට යන විටත් පහළට එන විටත් පසු කිරිමට අංශුව ගන්නා කාලයන් පිළිවෙලින් T සහ $3T$ නම්, $H=\frac{3gT^2}{2}$ බව අපෝහනය කරන්න. මෙහි g යනු ගුරුත්වජ ත්වරණයයි. අංශුව නැගි උපරිම උස H ඇසුරින් සොයන්න.

(88) පොළොව මත ලක්ෂ්‍යයක සිට A අංශුවක් $3u$ ප්‍රවේගයෙන් සිරස්ව ඉහළට ප්‍රක්ෂේප කරන විට ම සිරස්ව ඉහළ h උසකින් පිහිටි ලක්ෂ්‍යයක සිට B අංශුවක් $2u$ ප්‍රවේගයෙන් සිරස්ව පහළට ප්‍රක්ෂේප කෙරේ. A සහ B එකිනෙකට මුහුණ ලා ගැටෙයි. ගුරුත්වජ ත්වරණය g නම්, ගැටෙන මොහොතේ දී A සහ B හි ප්‍රවේග පිළිවෙලින් $\frac{15u^2-gh}{5u}$ සහ $\frac{10u^2+gh}{5u}$ බව ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්තාරයක් ඇසුරන් පෙන්වන්න.
ගැටුම් ලක්ෂ්‍යයට පොළොවේ සිට පවතින උස ද සොයන්න.

(89) හෙලිකොප්ටරයක්, පොළොවට සාපේක්ෂව නියත u ප්‍රවේගයෙන් සිරස්ව පහළ බසියි. කාලය $t=0$ දී P අංශුවක්, හෙලිකොප්ටරයට සාපේක්ෂව v ප්‍රවේගයෙන්, හෙලිකොප්ටරයේ සිට සිරස්ව පහළට ප්‍රක්ෂේප කරනු ලැබේ. කාලය $t=T$ හිදී තවත් Q අංශුවක් හෙලිකොප්ටරයට සාපේක්ෂව $2v$ ප්‍රවේගයෙන්. හෙලිකොප්ටරයේ සිට සිරස්ව පහළට ප්‍රක්ෂේප කරනු ලැබේ. කාලය $t=\frac{8T}{3}$ හිදී P සහ Q අංශු දෙක එකිනෙකට හමු වෙයි.

(i) $0\le t\le T$ ප්‍රාන්තරයේ දී හෙලිකොප්ටරයට සාපේක්ෂව P හි චලිතය,

(ii) $T\le t\le \frac{8T}{3}$ ප්‍රාන්තරයේ දී P ට සාපේක්ෂව Q හි චලිතය,

සඳහා ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්ථාරවල දළ සටහන් වෙන වෙනම අඳින්න.

ඒ නයින්, $T=\frac{4v}{13g}$ බව සාධනය කරන්න. අංශු දෙක හමුවන මොහොතේ පොළොවට සාපේක්ෂව P ගේ සහ Q ගේ ප්‍රවේග සෙවීමට චලිත සමීකරණ භාවිතා කරන්න.

(90) X හා Y දුම්රිය දෙකකට ලබාගත හැකි උපරිම වේග පිළිවෙලින් u සහ $v(>u)$ වේ. දුම්රිය දෙක f වූ ඒකාකර ත්වරණයෙන් ගමන් අරඹා තම උපරිම ප්‍රවේග වලින් ඒකාකාරව ගමන් කොට f වූ එකම ඒකාකාර මන්දනයකින් නවතී. P දුම්රිය ස්ථානයේ සිට එකම වේලාවට නිශ්චලතාවයේ සිට දුම්රිය දෙක ගමන් අරඹා Q දුම්රිය ස්ථානයට Y පැමිණ t කාලයක් ගතවීමෙන් පසු X පැමිණෙයි. P හා Q අතර දුම්රිය මාර්ගය අලුත්වැඩියා කිරීම නිසා Y දුම්රිය ද එහි ගමනෙන් කොටසක් u ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කරන ලදී. Y දුම්රියේ u ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කිරීමට ප්‍රථම t කාලයක් ද u ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කිරීමෙන් පසුව t කාලයක්ද උපරිම ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කරන ලද නම් එකම රූප සටහනේ X හා Y දුම්රිය සඳහා ප්‍රවේග කාල වක්‍ර ඇඳ එමගින්, $(v-u)^2=\frac{ft}{2}(3u-2v)$ බව පෙන්වන්න.

(91) හෙලිකොප්ටරයක් පොළව මත වූ O ලක්ෂ්‍යයක සිට නිසලතාවයෙන් චලිතය අරඹා ඒකාකාර $\frac{g}{2}$ ත්වරණයෙන් සිරස්ව ඉහළට චලිත වේ. t කාලයකට පසු හෙලිකොප්ටරයේ සිට බෝම්බයක් අතහරිනු ලැබේ. බෝම්බය බිම පතිත වන විට හෙලිකොප්ටරයට O සිට උස $\frac{3(2+\sqrt{3})t^2g}{8}$ බව පෙන්වීමට ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්තාරයක් භාවිතා කරන්න.

92 පොළව මත ලක්ෂ්‍යයක සිට රොකට්ටුවක් සීරුවෙන් ගුවන්ගත කෙරේ. එය f නියත ත්වරණයක් යටතේ සිරස්ව ඉහළට චලිත වේ. t කාලයකට පසු රොකට්ටුවේ සිට කුඩා A වස්තුවක් මුදා හැරේ. තවත් $\frac{tf}{g}$ කාලයකට පසුව රොකට්ටුවේ සිට B කුඩා වස්තුවක් ද මුදා හැරේ. A සහ B ගුරුත්වය යටතේ චලිත වේ. g යනු ගුරුත්වජ ත්වරණයයි. රොකට්ටුවේත් A සහ B වස්තුවලත් චලිත නිරූපනය වනසේ එකම සටහනේ ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්තාර නිර්මාණය කරන්න. B වස්තුව උපරිම උසෙහි පවතින මොහොතේ A සහ B අතර පරතරය $\frac{t^2 f^2}{2g}\left(1+\frac{f}{g}\right)\left(3+\frac{2f}{g}\right)$ බව සාධනය කරන්න.

93 A මෝටර් රථයක් සරල මාර්ගයක O ලක්ෂ්‍යයේ සිට නිශ්චලතාවයෙන් චලිතය අරඹා f නියත ත්වරණයෙන් චලිත වී U ප්‍රවේගයක් ලබා ඉන්පසු එම වේගයෙන්ම චලිත වේ. $\frac{u}{2f}$ කාලයකට පසු B මෝටර් රථයක් O ට d දුරක් පසුපස ලක්ෂ්‍යයකින් U ප්‍රවේගයෙන් චලිතය අරඹා A හි දිශාවට f නියත ත්වරණයෙන් චලිත වී $2u$ ප්‍රවේගයක් ලබා ඉන්පසු F නියත මන්දනයකින් චලිත වේ. A ට සාපේක්ෂව B හි චලිතය සඳහා ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්ථාරය නිර්මාණය කරන්න. **ඒනයින්**

B ට A පසු කල නොහැකි වේ නම් $u \leq \sqrt{\frac{2dFf}{f+F}}$ බව පෙන්වන්න.

94 A දුම්රිය උපරිම වේගය $u\ ms^{-1}$ වන අතර, දුම්රියේ ඒකාකාර ත්වරණය සහ මන්දනය $f\ ms^{-2}$ වේ. P දුම්රිය ස්ථානයෙන් ගමන් අරඹන A දුම්රිය Q දුම්රිය ස්ථානයේ තත්. t_2 කාලයක් නවතා තබයි. ඉන්පසු නැවත ගමන් අරඹන A දුම්රිය R දුම්රිය ස්ථානයේදී නිශ්චලතාවයට පැමිණේ. දුම්රිය P සහ Q අතරදී t_1 කාලයක් u ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන්ද, Q සහ R අතරදී t_3 කාලයක් u ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන්ද චලනය වේ. B නම් තවත් දුම්රියක් A දුම්රිය පිටත්වන මොහොතෙහිම P දුම්රිය ස්ථානයේ සිට සමාන්තර දුම්රිය මාර්ගයක ගමන් අරඹා Q හි නොනවත්වා ගොස් R හිදී නිශ්චලතාවට පත්වන මොහොතේදී A දුම්රියද R දුම්රිය ස්ථානයට පැමිණ නිශ්චලතාවට පත්වේ. B දුම්රියේ ඒකාකාර ත්වරණය හා මන්දනය $f_1\ ms^{-2}$ වේ. A සහ B දුම්රිය ආරම්භයේදී ත්වරනයෙහි යෙදෙන කාල එකිනෙකට සමානය. දුම්රිය දෙකේ ප්‍රවේග-කාල වක්‍ර එකම සටහනේ ඇඳ

$(t_1 + t_2 + t_3 + \frac{3u}{f})\, f_1 = 2u + f\,(t_1 + t_3)$ බව පෙන්වන්න.

95 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 සිරස්ව ඉහලට වූ $2v$ ප්‍රවේගයෙන් හෙලිකොප්ටරයේ සිට බෝලයක් වීසි කරනු ලැබේ. පසුව සිදුවන චලිතයේදී හෙලිකොප්ටරය සහ බෝලය නොගැටේ යැයි උපකල්පනය කර බෝලය පොලොව මත පතිත වන මොහොත දක්වා වූ ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්ථාර එකම සටහනක නිර්මාණය කරන්න. ගුරුත්වජ ත්වරණය ද g නම්, බෝලය පොළොවේ පතිත වන ප්‍රවේගය $\frac{3}{\sqrt{2}}.v$ බව පෙන්වන්න.

96 $u\ ms^{-1}$ ප්‍රවේගයකින් චලනය වන විදුලි සෝපානයක් මීටර් h දුරක් $3f\ ms^{-2}$ නියත මන්දනයක් සහිතව ගමන් කරයි. ඉන්පසු මීටර් $2h$ දුරක් $2f\ ms^{-2}$ නියත මන්දනයකින් ඊළඟ මීටර් $3h$ දුරක් $f\ ms^{-2}$ නියත මන්දනයකින් ගමන් කොට නිශ්චලතාවට පත්වේ. ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්තාරයක් ඇසුරින් $u^2 = 20\,fh$ බව පෙන්වන්න. මීටර් $6h$ මුළු දුර චලනය විමට ගතවූ කාලය තත්. $\frac{10h}{3u}\left[2+\left(\frac{3\sqrt{3}+\sqrt{7}}{\sqrt{10}}\right)\right]$ බව පෙන්වන්න.

සෑම වැඩක්ම කළ යුත්තේ ඊට සුදුසු අවස්ථාවේදීමය.

97 සමාන්තර මාර්ග ඔස්සේ එකම දිශාවට ධාවනය වන X හා Y දුම්රිය දෙකක් එක්තරා මොහොතකදී A නැවතුම් පලක් පසුකරයි. එවිට X හා Y දුම්රියවල වේග පිළිවෙලින් $2u, 3u$ ද ත්වරණ පිළිවෙලින් $3f$, $2f$ ද වේ. t_1 කාලයකට පසු B නම් ස්ථානයකදී X විසින් Y පසුකර ගෙන යයි නම් $t_1 = \frac{2u}{f}$ බව පෙන්වන්න. එම මොහොතෙහි X හා Y හි ප්‍රවේග පිළිවෙලින් $8u$ හා $7u$ බව පෙන්වන්න. ඉන්පසු Y හි වේගය නියතව පවතින අතර, X දුම්රිය f මන්දනයකින් යුතුව චලනය වීමට පටන්ගනී. t_2 කාලයකට පසු C නම් ස්ථානයේදී Y විසින් X පසු කරයි නම් එවිට X හි වේගය $6u$ බවද පෙන්වන්න. A සහ C අතර දුර $\frac{24u^2}{f}$ බව පෙන්වන්න.

98 පොළොව මත O ලක්ෂ්‍යක සිට A අංශුවක් u ප්‍රවේගයෙන් සිරස්ව ඉහළට ප්‍රක්ෂේප කරන මොහොතේම O සිට h සිරස්ව ඉහළින් පිහිටි ලක්ෂ්‍යක සිට B අංශුවක් $2u$ ප්‍රවේගයෙන් සිරස්ව පහළට ප්‍රක්ෂේප කෙරේ. ගැටෙන මොහොත දක්වා අංශු දෙකේම චලිත නිරූපනය කරමින් ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්තාර නිර්මාණය කරන්න. ගැටෙන මොහොත වන විට A චලිත වූ දුර මෙන් තුන් ගුණයක දුරක් B චලිත වී ඇත්නම්, $u = \sqrt{\frac{2gh}{3}}$ බව පෙන්වන්න. ගැටුම් ලක්ෂ්‍යයට උස $\frac{h}{4}$ බව පෙන්වන්න.

99 X බොලයක් ums^{-1} ප්‍රවේගයෙන් සිරස්ව ඉහළට ප්‍රක්ෂේප කරනු ලැබේ. $t(<u/g)$ කාලයකට පසු $4ums^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් Y බෝලයක් පළමු ලක්ෂ්‍යයෙන්ම සිරස්ව ඉහලට ප්‍රක්ෂේප කරනු ලැබේ. ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්තාරයක් ඇඳ එමගින් බෝල හමුවීමට ගතවන කාලය t ඇසුරින් සොයන්න. $t = 1$තත්. නම්, X ක්ෂණික නිෂ්චලතාවයේ ඇති මොහොතේ දී X හා Y හමුවේ නම්, $u = \frac{g(3+\sqrt{15})}{6}$ බව පෙන්වන්න. X ක්ෂණික නිෂ්චල මොහොතේ Y ප්‍රක්ෂේප කළේ නම් X හා Y හමුවීමට කාලය $\frac{9u}{8g}$ බව පෙන්වන්න.

100 සරල මාර්ගයක් ඔස්සේ A මෝටර් රථයක් නියත U වේගයෙන් ගමන් කරයි. එම මාර්ගය ඔස්සේම B රථයක් ද A හි දිශාවටම චලනය වීම අරඹයි. B චලිතය අරඹන විට එය A ට d දුරක් පසුපසින් පිහිටයි. B රථය නිශ්චලතාවයෙන් චලිතය අරඹා f නියත ත්වරණයෙන් $\frac{3U}{f}$ කාලයක් චලිත වී අනතුරුව $2f$ මන්දනයෙන් චලිත වෙයි. A සහ B හි චලිත නිරූපනය වන සේ එකම සටහනේ ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්තාර නිර්මාණය කරන්න. B ට A පසු කළ නොහැකි වීම සඳහා ඉටු විය යුතු අවශ්‍යතාව $U^2 \le \frac{2fd}{5}$ වීම බව සාධනය කරන්න.

101 නිසලතාවයෙන් ආරම්භ වූ අංශුවක් ඒකාකාර ams^{-2} ත්වරණයෙන් තත්පර t කාලයක් චලිත වූ පසු ඇති වන ආවේගය නිසා ප්‍රවේගය දෙගුණ වී ඉන්පසු $\frac{a}{2}ms^{-2}$ ත්වරණයෙන් $2t$ කාලයක් චලිත වේ. v-t වක්‍රයක් අඳින්න.

(i) ආවේගය ඇති වීමට මොහොතකට පෙර ප්‍රවේගය සහ ඒ වන විට විස්ථාපනය සොයන්න.

(ii) අවසාන ප්‍රවේගය සොයා චලිතයේ විස්ථාපනය මීටර $\frac{11at^2}{2}$ බව පෙන්වන්න.

102 පතලක ඇති ආරෝහකයක් පහතට යන ගමනේ මුල් කොටස f ඒකාකාර ත්වරණයෙන් ද ඉතිරි කොටස $2f$ ඒකාකාර මන්දනයෙන් ද ගමන් කරයි. පතලේ ගැඹුර h ද ආරෝහනය ගමනට ගත් මුලු කාලය t ද නම්, $3h = ft^2$ වන බව පෙන්වන්න.

103 සරල රේඛීය චලිතයේ යෙදෙන අංශුවක් නිශ්චලතාවෙන් චලිතය අරඹා a ඒකාකාර ත්වරණයෙන් චලිත වී v නියත ප්‍රවේගයෙන් චලිත වී b ඒකාකාර මන්දනයක් යටතේ නිශ්චලතාවයට එළඹේ. චලිතය නිරූපනය වන සේ ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්තාරයක් නිර්මාණය කරන්න. අංශුව චලිත වූ මුළු දුර d නම් චලිතය සඳහා ගත වූ මුළු කාලය $\frac{d}{v}+\frac{v}{2}\left(\frac{1}{a}+\frac{1}{b}\right)$ බව පෙන්වන්න. චලිතය සඳහා ගත වූ මුළු කාලයෙන් තුනෙන් පංගුවක කාලය තුළ නියත ප්‍රවේගයෙන් චලිත වූයේ නම්, $v=\sqrt{\frac{dab}{a+b}}$ බව පෙන්වන්න.

සම්පූර්ණ චලිතය සඳහා අංශුවේ මධ්‍යකවේගය $\frac{2v}{3}$ බව ද පෙන්වන්න

104 අංශුවක් සරල රේඛාවක් ඔස්සේ නියත මන්දනයකින් ගමන් කරයි. සරල රේඛාව මත සමාන පරතර සහිතව සළකුණු කර ඇති ලක්‍ෂ්‍ය සමූහයක් පසු කරමින් අංශුව චලිත වෙයි. n වන සහ $n + 1$ වන සළකුණ පසු කරන විට දී අංශුවේ වේග පිළිවෙලින් ku සහ u වේ. මෙහි $k > 1$ වේ. ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්ථාරයක් භාවිතා කරමින් n-1 වන සළකුණ පසු කරන මොහොතේ අංශුවේ වේගය සොයා, පළමු සළකුණ පසු කරන මොහොතේ අංශුවේ වේගය, $u(k^2n-n+1)^{1/2}$ බව පෙන්වන්න.

n වන සළකුණ පසුකරන මෙහොතේදී අංශුවේ වේගය, අංශුව පළමු සහ $n + 1$ වන සළකුණ පසු කරන මොහොත වලදී අංශුවේ වේගයන්හි මධ්‍යන්‍යයට සමාන වේ නම්, n හි වර්ගජ සමීකරණයක් ලබා ගෙන $k=\frac{n}{4-n}$ බව පෙන්වන්න.

105 P හා Q යනු සරළ රේඛාවක d දුරින් වූ ලක්‍ෂ දෙකකි. වස්තුවක් නිඡ්චලතාවයෙන් P වලින් චලිතය ආරම්භ කොට fms^{-2} ත්වරණයෙන් Vms^{-1} දක්වා ප්‍රවේග වැඩිකොට ගෙන එම ප්‍රවේගයෙන් Ts කාලයක් චලනය වී

fms^{-2} මන්දනයෙන් Q කරා ලගා වි නිසල වේ. $T=\frac{d}{V}-\frac{V}{f}$ බව පෙන්වන්න.

106 A, B දුම්රිය දෙකක් x, y දුම්රිය පොළවල් දෙකක් අතර පිහිටි ඍජු සමාන්තර මාර්ගයක ගමන් කරයි. ඒවා x දුම්රිය පොළොවෙහි එකම වේලාවේ දී පිටත්ව ඊට තත්පර t ට පසු y වෙත ලගා වේ. A දුම්රිය නිශ්චලතාවයෙන් අරඹී එහි වේගය ums^{-1} වන තුරු, f_1ms^{-2} ඒකාකාර සීඝ්‍රතාවයකින් ත්වරණය වේ. ඉන් පසු එය මාර්ගයේ කොටසකදී ums^{-1} ඒකාකාර වේගයකින් ගමන් කර f_1ms^{-2} ඒකාකාර සීඝ්‍රතාවයකින් ම මන්දනය වීමෙන් පසු අවසාන වශයෙන් y දුම්රිය පොලේ දී නිශ්චලතාවයට පැමිණේ. B දුම්රිය නිශ්චලතාවයෙන් ඇරඹී f_2ms^{-2} ඒකාකාර සීඝ්‍රතාවයෙන් ම ත්වරණය වී එම f_2ms^{-2} න් ම මන්දනය වී එකම මොහොතේ y කරා ළඟා වේ. A,B දුම්රියවල චලිත සඳහා ප්‍රවේග-කාල වක්‍රවල කටුසටහන් එකම රූපයේ අඳින්න.

A දුම්රිය ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කළ කාලය $\frac{t}{2u}\left(f_2t-2u\right)$ බව පෙන්වන්න. xy දුර $\frac{f_2t^2}{4}$ බව පෙන්වන්න.

107 අංශුවක් නිශ්චලතාවයෙන් චලිතය අරඹා p දුරක් නියත ත්වරණයෙන් ද, ඉන් පසු q දුරක් නියත ප්‍රවේගයෙන් ද, අවසාන r දුර නියත මන්දනයෙන් ද, චලිත වී නිශ්චලතාවයට එළඹේ. චලිතයේ දී අංශුව ලබාගත් උපරිම ප්‍රවේගය v වේ.මෙම චලිතයේ දී අංශුවේ මධ්‍යක වේගය $\frac{2v}{3}$ වේ නම් $q=p+r$ බව පෙන්වන්න. අංශුව නියත ප්‍රවේගයෙන් චලිත නොවූයේ නම් ඉහත මධ්‍යක වේගයම ඇතිවිට $p+q+r$ දුර චලිත වීමේදී ලබා ගත් උපරිම ප්‍රවේගය $\frac{4v}{3}$ බව පෙන්වන්න.

නුවණැත්තෝ රෝග හේතූන් වලක්වා ගැනීමේ යෙදෙති.ණුවන නැත්තෝ ප්‍රතිකාරය ගැනම විශ්වාසයෙන් කල් ගෙවති.

108 ප්‍රවේග කාල වක්‍රයක් ඇසුරෙන් සම්මත අංකනය අනුව $S = ut + \frac{1}{2}at^2$ බව ද පෙන්වන්න.

A නම් මෝටර් රථයක් නිශ්චලතාවයෙන් චලිතය ආරම්භ කොට a නම් ඒකාකාර ත්වරණයකින් ගමන් කර U නම් උපරිම ප්‍රවේගයක් ලබා ගනියි. A නම් රථය චලිතය ආරම්භ කරනවාත් සමගම v නම් ඒකාකාර වේගයකින් ගමන්කරන B නම් මෝටර් රථයක් A නම් රථය පසු කරයි. A නම් රථය B නම් රථය යළි මුන ගැසෙනුයේ $s(>\frac{u^2}{2a})$ නම් දුරක් ගමන් කිරිමෙන් පසුව වෙතොත් A නම් රථය $\left(\frac{s}{v} - \frac{u}{a}\right)$ නම් කාලයක් තිස්සේ ඒකාකාර වේගයකින් ගමන් කර ඇති බව පෙන්වන්න. $u^2v - 2as(u - v) = 0$ බවද පෙන්වන්න.

109 සරල මාර්ගයක වු A ලක්ෂ්‍යයක සිට X රථයක් නිසලතාවයෙන් චලිතය අරඹන විටම එම දිශාවටම f නියත මන්දනයෙන් චලිත වන Y රථයක් $2u$ වේගයෙන් X පසු කරයි. Y රථය $\frac{u}{f}$ කාලයක් මන්දය වීමෙන් අනතුරුව නියත වේගයෙන් චලිත වෙයි. X රථය f නියත ත්වරණයක් යටතේ චලිත වී $3u$ වේගයක් ලබා අනතුරුව $2f$ නියත මන්දනයකින් චලිත වී නිසලතාවයට එළඹේ. X සහ Y හි චලිත නිරූපනය වන සේ එකම සටහනේ ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්තාර නිර්මාණය කරන්න. X ට Y පසුකල හැකි බව සාධනය කරන්න.

110 O ලක්ෂ්‍යයකින් P අංශුවක් u ප්‍රවේගයෙන් සිරස්ව ඉහළට ගුරුත්වය යටතේ $t = 0$ විට ප්‍රක්ෂේප කෙරේ. t කාලයක් ගත වූ පසු Q අංශුවක් O ලක්ෂ්‍යයෙන් $2u$ ප්‍රවේගයෙන් සිරස්ව ඉහළට ගුරුත්වය යටතේ ප්‍රක්ෂේප කෙරේ. Q ට සාපේක්ෂව P ගේ චලිතය සැලකීමෙන් පමණක් $v - t$ ප්‍රස්ථාරය ඇද, P හා Q අංශු ගැටීමට ගතවන කාලය $\frac{t(4u+9t)}{2(u+gt)}$ බව පෙන්වන්න.

111 දිග l වන B නම් සීග්‍රගාමී දුම්රියක් u නම් නියත ප්‍රවේගයෙන් x නම් දුම්රිය ස්ථානයක් පසුකරමින් සරළ රේඛීය දුම්රිය මාර්ගයක ගමන් ගනී. දුම්රියේ පිටුපස x වල සිට a දුරක් ගිය මොහොතේ x වල ඇති A නම් දුම්රියක ඉදිරිපස නිශ්චලතාවයේ සිට f නම් ඒකාකාර ත්වරණයෙන් x හරහා යයි. දුම්රිය දෙකේ චලිත සඳහා v-t වක්‍රයක් අඳින්න.

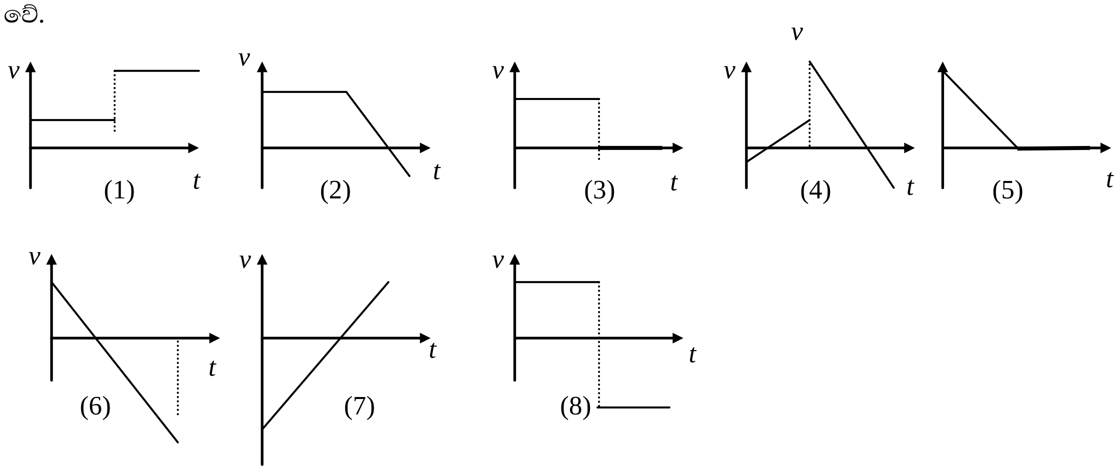
(i) දුම්රිය දෙකේ ප්‍රවේග සමාන වන විට A හා B දුම්රිය අතර දුර $a + \frac{u^2}{2f}$ බව පෙන්වන්න.

(ii) දුම්රිය දෙකේ ප්‍රවේග සමාන වූ මොහොතේ සිට $\sqrt{\frac{u^2}{f^2} + \frac{2a}{f} + \frac{2l}{f}}$ කාලයකට පසු A දුම්රියේ ඉදිරිපස B දුම්රියේ ඉදිරිපස පසු කරන බව පෙන්වන්න.

112 සරල රේඛීය මාර්ගයක O නම් ලක්ෂයකින් නිශ්චලතාවයේ සිට ගමන් අරඹන A නම් අංශුවක් එහි උපරිම වේගය u වනතෙක් f නියත ත්වරණයෙන් ගමන් කරයි. u වේගය ලැබුණු වහාම f ඒකාකාර මන්දනයකින් නැවත නිශ්චලතාවයට පත්වන තුරු ගමන් කරයි. A උපරිම වේගය ලබාගන්නා මොහොතේදීම B නම් තවත් අංශුවක් O සිට $(u + v)$ ඒකාකාර වේගයකින් පිටත් වේ. $T\left(<\frac{u}{f}\right)$ කාලයකදී B ට A හමුවේ නම් v - t වක්‍රයක් ඇද $T = \frac{\sqrt{u^2+v^2} - v}{f}$ බව පෙන්වන්න.

113 එක එකක් අතර සමාන a පරතර සිටින සේ තැබූ තිර තුනක් හරහා උණ්ඩයක් යන සේ වෙඩිල්ලක් තබනු ලැබේ. තිර තුන පසා කරගෙන යාමට උණ්ඩයට ගතවන කාලය තුවක්කුවෙන් උණ්ඩය පිටවූ මොහොතේ සිට තත්පර t_1, t_2, t_3 වේ. මන්දනය ඒකාකාර යැයි උපකල්පනය කර එය $\frac{2a(t_3 - 2t_2 + t_1)}{(t_3 - t_1)(t_3 - t_2)(t_2 - t_1)}$ බව පෙන්වන්න.

114 විවිධ අවස්ථා සඳහා වස්තුවක් ප්‍රවේග-කාල වක්‍රයන් පහත සඳහන් රූප සටහන් වලින් නිරූපනය වේ.



(a) මෙම චලිතයන් ඇතිවිය හැකි අවස්ථා මොනවාද?

(b) අනුරූප වීස්ථාපන කාල වක්‍ර අඳින්න.

(c) අනුරූප ත්වරණ කාල වක්‍රයන් අඳින්න.

115 A හා B මෝටර් රථ දෙකක් ums^{-1} ප්‍රවේගයෙන් යුතුව ඍජු පටු මාර්ගයක් ඔස්සේ එකිනෙකට මුහුනලා ධාවනය වේ. මෝටර් රථ දෙක අතර දුර d_1 m ක්ව තිබියදී වාහන ගැටීමට යන බව වැටහීමෙන් රියදුරෝ දෙදෙනාම එකවර තිරිංග තද කරති. A රථය $a_1 ms^{-2}$ ක මන්දනයකින් ද B රථය $a_2 ms^{-2}$ මන්දනයකින් ද චලිත වී මෝටර් රථ නිශ්චලතාවයට පත්වන විට ඒවා අතර පරතරය d_2 m වේ. $a_1 > a_2$ වේ. A හා B සඳහා මන්දනයට වන කාලයන් t_1 හා t_2 නම් t_1, t_2 සොයන්න. $\frac{1}{a_1}+\frac{1}{a_2}=\frac{2(d_1-d_2)}{u^2}$ බව පෙන්වන්න.

116 A හා B රථ දෙකක් පිළිවෙලින් $2a\ ms^{-2}$ හා $a\ ms^{-2}$ ත්වරණ සහිතව $u\ ms^{-1}$ හා $3u\ ms^{-1}$ ආරම්භක ප්‍රවේග වලින් P ලක්ෂයක සිට සමාන්තර මාර්ග ඔස්සේ ගමන් කරයි. තත්පර t_1 කාලයකට පසු රථ දෙකම එකවිට Q ලක්ෂය පසුකර යයි. Q හිදී A ලබාගන්නා ප්‍රවේගය නියතව පවත්වා ගන්නා අතර B නොවෙනස්ව ගමන් කරයි. රථ දෙකම නැවත එකවිට R ලක්ෂය පසු කර යයි. Q සිට R දක්වා යාමට තත්පර t_2 කාලයක් ගනී.

(i) Q හිදී A හා B හි ප්‍රවේගය u ඇසුරින් සොයන්න.

(ii) R හිදී B හි ප්‍රවේගය u ඇසුරින් සොයන්න.

(iii) $t_1 = t_2 = 4\frac{u}{a}$ බව පෙන්වන්න.

117 B රථයක් X නැවතුම් පොළකින් නිසලතාවයෙන් පිටත්වන විටම v වේගයෙන් B හි දිශාවටම චලිත වන A රථයක් X පසු කරයි. A නියත ප්‍රවේගයෙන් චලිත වේ. B රථය f ත්වරණයෙන් චලිත වී $\frac{4u}{3}$ ප්‍රවේගයක් $\left(\frac{4u}{3}>v\right)$ ලබා ගනී. එය මෙම ප්‍රවේගයෙන් $\frac{u}{2f}$ කාලයක් චලිත වී $2f$ මන්දනයක් ලබා ගෙන නිශ්චලතාවයට පැමිණේ. A සහ B හි චලිත සඳහා එකම සටහනේ ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්තාර අඳින්න. B ට A පසු කළ නොහැකි නම් $v \ge (5+\sqrt{17})u$ බව පෙන්වන්න.

118 අංශුවක් පොළොව මත ලක්ෂ්‍යයක සිට u ප්‍රවේගයෙන් සිරස්ව උඩු අතට ප්‍රක්ෂේප කෙරේ. t කාලයේදී අංශුව උපරිම ලක්ෂ්‍යයේ සිට $\frac{h}{2}$ ගැඹුරින් ද $3t$ කාලයේදී උපරිම ලක්ෂ්‍යයේ සිට h ගැඹුරින් ද පිහිටයි. අංශුවේ චලිතය සඳහා ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්තාරය නිර්මාණය කරන්න. $t=\left(\frac{1+\sqrt{2}}{2}\right)\sqrt{\frac{h}{g}}$ බව සාධනය කරන්න. අංශුව නැගි උපරිම උස $\frac{h}{8}\left(11+6\sqrt{2}\right)$ බව ද සාධනය කරන්න.

119 ආරෝහකයක් නිශ්චලතාවයේ සිට නිශ්චලතාවය දක්වා, උඩුකුරු චලිතය අදියර තුනකින් සිදුවෙයි. ආරෝහකයේ සීලිමෙන් දුනු තරාදියක් මගින් ස්කන්ධය m වන අංශුවක් එල්ලා ඇති අතර එක් එක් අදියරේදී දුනු තරාදි පාඨාංක පිළිවෙලින් $(2+a)mg,(1+a)mg,(1-a)mg$ වෙයි. මෙහි a යනු නියතයක් වන අතර g යනු ගුරුත්වජ ත්වරණයයි. එක් එක් අදියරේදී ආරෝහකයේ ත්වරණය සොයන්න. මුල් අදියර දෙකේදී ආරෝහකයේ චලිත කාලයන් t බැගින් වේ නම් ද තෙවන අදියරේ චලිත කාලය T නම් ද ත්වරණ-කාල ප්‍රස්තාරයක් ඇඳ, ඒ ඇසුරින් $T=\left(\frac{1+2a}{a}\right)t$ බව පෙන්වන්න. අරෝහකයේ චලිතය සඳහා ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්තාරයක් ඇඳ, ඒ ඇසුරින් ආරෝහකය චලිත වූ උස $\frac{gt^2}{2a}(8a^2+7a+1)$ බව ද පෙන්වන්න.

120 A හා B දුම්රිය පොළ දෙකක් $c\ km$ පරතරයකින් පිහිටා ඇත. $v\ kmh^{-1}$ වේගයෙන් A පසුකර ගෙන යන දුම්රියක් akm දුරක් යනතුරු එම වේගය පවත්වාගෙන ඉක්බිති ඒකාකාර ලෙස මන්දනය වී B හිදී නිශ්චලතාවයට පත් වේ. පලමු දුම්රිය A පසු කරගෙන යාමට $T\ h$ කාලයකට පෙර A හි දී නිශ්චලතාවයේ සිට පිටත්වන දෙවන දුම්රියක් එක්තරා කාලයක් ඒකාකාර ලෙස ත්වරණය කර $\lambda vkmh^{-1}$ වේගයක් ලබාගෙන ඉක්බිති ඒකාකාර ලෙස මන්දනය වී පළමු දුම්රිය පැමිණෙනවාත් සමගම B හිදී එකවර නිශ්චලතාවයට පත් වේ. එකම තලයක A හා B හි චලිතය සඳහා ප්‍රවේග කාල වක්‍ර අදින්න. එනයින්,

(i) $T=\frac{2c}{\lambda v}+\frac{a}{v}-\frac{2c}{v}$ බව පෙන්වා, $\lambda<\frac{2c}{2c-a}$ බව අපෝහනය කරන්න.

(ii) පළමු දුම්රියේ මන්දනය $\frac{v^2}{2(c-a)}kmh^{-2}$ බව පෙන්වන්න.

(iii) දෙවන දුම්රියේ ත්වරණය හා මන්දනය f_1kmh^{-2} හා f_2kmh^{-2} නම්, $\frac{1}{f_1}+\frac{1}{f_2}=\frac{2c}{\lambda^2v^2}$ බවද පෙන්වන්න.

121 X,Y මෝටර් රථ දෙකක් සරල රේඛීය මාර්ගයක් දිගේ එකම අතට චලනය වේ. X රථය $2ms^{-2}$ ඒකාකාර ත්වරණයෙන් චලිතය වන අතර $t=0$ දී A ලක්ෂ්‍යයක් $6ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් පසුකර යයි. Y රථයක් $3/2ms^{-2}$ ඒකාකාර ත්වරණයෙන් චලිත වන අතර $t=2$ වන මොහොතේ $15ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් A පසු කර යයි. එම රථ දෙකේ චලිතය සඳහා ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්ථාර එකම සටහනක අඳින්න. එනයින්,

(i) $t=6s$ වූ විට B ලක්ෂ්‍යයේ දි Y විසින් X පසුකරන බව ද,

(ii) $t=18s$ වන විට X විසින් C ලක්ෂ්‍යයේ දී Y පසුකරන බව ද,

(iii) $BC=360m$ බව ද,

(iv) B හා C ලක්ෂ්‍යය අතරදී X හා Y රථ අතර උපරිම දුර $9m$ බව ද පෙන්වන්න.

122 ආරෝහකයක් පළමුව f යන නියත ත්වරණයකින්ද, ඉන්පසු නියත ප්‍රවේගයකින්ද, ඉහල නැග f නියත මන්දනයකින් ගමන් කර නිශ්චලතාවයට එයි. ඉහළ නැගි මුළු දුර ප්‍රමාණය s ද ඒ සඳහා ගෙවුනු මුළු කාලය t ද නම්, ආරෝහකය නියත ප්‍රවේගයෙන් ඉහළ නගින කාලය $\left(t^2-\frac{4s}{f}\right)^{1/2}$ බව පෙන්වන්න.

123 යම් නගරයක වාහන වල වේග සීමාව u වේ. v ($>u$) වේගයෙන් ධාවනය වන මෝටර් රථ රියදුරා නගර සීමාව එළඹීමට පෙර වේගසීමාව සඳහන් කල පුවරුව පසුකරන මොහොතේ තිරිංග යොදන්නේ රථයට f ඒකාකාර මන්දනයක් ලැබෙන පරිදිය. නගර සීමාවට ඇතුලුවන මොහොතේ රථයේ වේගය u වේ. තවදුරටත් f ඒකාකාර මන්දනයෙන් ගමන්කරන රථය කිසියම් අවම වේගයක් ලබාගත් විගස $2f$ ත්වරණයෙන් යුතුව චලනය වීමට සලසනු ලැබේ. $6d$ දුරින් පිහිටි නගර සීමාවේ කෙලවර පසුකරන මොහොතේ රථයේ වේගය u වේ. චලිතය සඳහා ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්තාරයක් ඇඳ මෙම චලිතය පැවතිය හැක්කේ $u \geq 2\sqrt{2df}$ නම් පමණක් බව පෙන්වන්න.

වාහනයේ අවම වේගය ද වාහනය නගරය පසුකර යාමට ගත් මුලු කාලය ද සොයන්න.

124 ඒකාකාර මන්දනයකින් යුතුව ධාවනය වන A මෝටර් රථයක් $2u$ වේගයකින් C ලක්ෂය පසුකර යයි. t_0 කාලයකට පසු රථයේ වේගය u දක්වා අඩු වූ අතර ඉන් පසු u ඒකාකාර වේගයෙන් ධාවනය විය. A රථය ඒකාකාර වේගයෙන් ධාවනය වීමට ආරම්භ වන මොහොතේ පළමු රථය චලනය වූ දිශාවට B මෝටර් රථයක් C සිට පිටත් වේ. B රථය f ඒකාකාර ත්වරණයකින් චලනය වෙමින් t_1 කාලයකදී au ($a>1$) වේගයක් ලබා ගනී. ඉන් පසු B රථය f ඒකාකාර මන්දනයෙන්ම චලිත වේ. A හා B සඳහා ප්‍රවේග කාල වක්‍රයක් ඇඳ පෙන්වන්න. එනයින්, $2a+\frac{1}{a} \leq 4+\frac{3t_0}{t_1}$ නම්, B ට A පසු කර යා නොහැකි බව පෙන්වන්න.

125 නිශ්චලතාවයෙන් ආරම්භ වී ගුරුත්වය යටතේ වැටෙන ලෝහ ගෝලයක් තත්පර 3ක් චලනය වී වහලයක වදී. වහලය විනිවිද යාමේ දී එහි ප්‍රවේගය ක්ෂණිකව හරි අඩක් බවට පත්වේ. තවත් තත්පර 2කට පසු සිවිලිම විනිවිද යයි. එහිදී ද ප්‍රවේගය හරි අඩක් බවට පත් වෙයි. තවත් තත්පර 1 කදී බෝලය පොළවට පැමිණේ.

(i) බෝලයේ චලිතයේ ප්‍රවේග - කාල ප්‍රස්ථාරය අඳින්න.

(ii) එම ප්‍රස්ථාරය යොදා ගනිමින් වහලය හා සිවිලිම පොළවේ සිට කොපමණ උසින් වේදැයි සොයන්න.

(iii) ගෝලය නිශ්චලතාවේ තිබූ ලක්ෂ්‍යයට පොළවේ සිට උස $117.5m$ වන බව පෙන්වන්න.

126 නිශ්චලතාවයෙන් ගමන් අරඹන දුම්රියක් ගමනෙහි මුල් කොටස f ත්වරණයෙන් ද, දෙවන කොටස V ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන්ද, අවසාන කොටස f^1 ඒකාකාර මන්දනයෙන්ද ගමන් කර නිශ්චලතාවයට පත් වේ. ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්තාරයක් අඳින්න. සම්පූර්ණ ගමනට මධ්‍යක වේගය $\frac{7}{8}V$ නම් සම්පූර්ණ කාලයෙන් $\frac{3}{4}$ ක් තුළ දුම්රිය ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කරන බව පෙන්වා ගමනට ගතවෙන මුලු කාලය $4V\left(\frac{1}{f}+\frac{1}{f^1}\right)$ බව පෙන්වන්න. එනයින් ඒකාකාර ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් ගමන්කල දුර මුලු දුරින් $\frac{6}{7}$ බව ද පෙන්වන්න.

127 A හා B දුම්රිය පොලවල් දෙකක් අතර පරතරය $10km$ වේ. පැයට කිලෝමීටර 60 ක වේගයෙන් A පසුකර යන දුම්රියක් $8km$ දුරක් යන තුරු මෙම වේගය පවත්වාගෙන, ඉක්බිතිව ඒකාකාරි ලෙස මන්දනය වි B හිදී නිශ්චලතාවයට පැමිණේ. පළමුවැනි දුම්රිය A පසු කර යාමට මිනිත්තු 12කට පෙර A හිදී නිශ්චලතවයේ සිට පිටත්වන දෙවැනි දුම්රියක් එක්තරා කාලයක් මිනිත්තතුවට පැයට කිලෝමීටර 5ක ත්වරණයෙන් ඒකාකාරි ලෙස ත්වරණය වි ඉක්බිතිව ඒකාකාරි ලෙස මන්දනය වි පළමුවැනි දුම්රිය පැමිණෙනවාත් සමගම B හිදී එකවර නිසල වේ. එකම අක්ෂ භාවිත කර දුම්රිය දෙක සඳහා ප්‍රවේග කාල වක්‍ර දෙක අඳින්න. ගමන සඳහා දෙවන දුම්රිය මිනිත්තු 24ක් ගන්නා බව පෙන්වන්න. එහි උපරිම වේගයත්, මිනිත්තුවට පැයට කිලෝමීටර වලින් එහි මන්දනයත් සොයන්න.

128 V ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් ඍජු මාර්ගයක ගමන් කරන මෝටර් රථයක් පොලිස් මුරපලක් පසු කරයි. T කාලයක් ගමන් කිරීමෙන් අනතුරුව f ඒකාකාර මන්දනයකින් ගමන් කොට නිශ්චලතාවයට පත් වේ. එම මොහොතේම පොලිස් මෝටර් සයිකලයක් එම මුරපලෙන් එම දිශාවට ම $\frac{V}{T}$ ත්වරණයකින් ගමන් ආරම්භ කොට $KV(K>1)$ ප්‍රවේගයක් ලබා ගත් විලස නැවත KV ආරම්භක ප්‍රවේගයෙන් හා $\frac{V}{T}$ මන්දනයකින් ආපසු එම මුරපල වෙතටම පැමිණේ. මේ සඳහා මෝටර් සයිකල්කරුට හා කාරයට සමාන කාල ගතවේ.

(a) මෝටර් රථයේ හා මෝටර් සයිකලයේ චලිත එකම ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්ථාරයේ අඳින්න.

(b) $(V+Tf)K^2-2(V+Tf)K+Tf<0$ නම්, මෝටර් සයිකල්කරුට මෝටර් රථය පසු කල නොහැකි බව පෙන්වන්න.

(c) එනයින් $V=Tf$ නම්, මෝටර් සයිකල්කරු $\left(1+\frac{1}{\sqrt{2}}\right)V$ වේගයක් ලබා මෝටර් රථය යන්තම් පසු කරන බව පෙන්වන්න.

(d) මෝටර් සයිකල්කරුගේ ගමන සඳහා $\left(T+\frac{V}{f}\right)$ කාලයක් ගත වූ බව පෙන්වන්න.

129 අංශුවක් පොළොව මත ලක්ෂයක සිට u ප්‍රවේගයෙන් සිරස්ව ඉහළට ප්‍රක්ෂේප කෙරේ. අංශුව ඉහළට යන ගමනේදී එහි වේගය w වන විට ගමන් කර ඇති දුර, වේගය v වන විට ගමන් කර ඇති දුර මෙන් දෙගුණයකි. අංශුව පහළට එන ගමනේ දී එහි වේගය v වන විට ගමන් කර ඇති දුර වේගය w වන විට ගමන් කර ඇති දුර මෙන් $\frac{3}{2}$ ගුණයකි. ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්ථාරයක් භාවිතා කරමින් වේගය w වන විට එය පෙතෙහි උපරිම ලක්ෂ්‍යයේ පිහිටන බව සාධනය කරන්න.

130 ABC සරල රේඛාව ඔස්සේ චලනය වන අංශුවක් A ලක්ෂ්‍යයෙන් නිශ්චලතාවයෙන් ගමන් ආරම්භ කර A සිට B දක්වා $2f$ ත්වරණයෙන් B සිට C දක්වා f ත්වරණයෙන් ද ගමන් කර C ලක්ෂ්‍යයට V ප්‍රවේගයෙන් පැමිණේ. අංශුවට A සිට B තෙක් ද, B සිට C තෙක් ද, ගමන් කිරීම සඳහා ගතවන කාලය (T) සමාන වේ. ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්ථාරයක් ඇසුරින්

(i) T හි අගය V හා f ඇසුරින් සොයන්න.

(ii) $AB=\left(\frac{2}{5}\right)BC$ බව පෙන්වන්න.

131 රොකට්ටුවක් පොළව මත O ලක්ෂ්‍යයක සිට නිසලතාවේ සිට ගුවන්ගත කෙරේ. එය f නියත ත්වරණයක් සහිතව සිරස්ව ඉහළ නගී. t කාලයකට පසුව O හි සිටම මිසයිලයක් නිසලතාවේ සිට ගුවන් ගත කෙරේ. මිසයිලය t කාලයක් තුළ $\frac{7f}{2}$ නියත ත්වරණයෙන් චලිත වී පසුව ගුරුත්වය යටතේ චලිත වෙයි. රොකට්ටුව සහ මිසයිලය සඳහා එකම සටහනේ ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්තාර නිර්මාණය කරන්න. රොකට්ටුවත් මිසයිලයත් ගුවනේදී යන්තමින් ස්පර්ශ වන බව දී ඇත්නම් f හි අගය $\frac{2g}{7}$ බව පෙන්වන්න. (මෙහි g යනු ගුරුත්වජ ත්වරණයයි)

132 ආරෝහකයක් නිශ්චලතාවයෙන් චලිතය අරඹා සිරස්ව ඉහළට චලිත වේ. ආරෝහකය තුළ ස්කන්ධය m වූ මිනිසෙක් සිටගෙන සිටී. මුල් t කාලය තුළ මිනිසාගේ පාද මත ප්‍රතික්‍රියාව p ද, ඊළඟ $2t$ කාලය තුල එය $2p$ ද, ඊළඟ $3t$ කාලය තුළ එය $4p$ ද වේ. ගුරුත්වජ ත්වරණය g වන අතර $p>mg$ බව දී ඇත. එක් එක් අවස්ථාවේ ආරෝහකයේ ත්වරණය p,m,g ඇසුරින් සොයන්න. මුල් $6t$ කාලය තුළ ආරෝහකයේ චලිතය සඳහා ත්වරණ කාල ප්‍රස්තාරයක් අඳින්න. ඒනයින්, ආරම්භයේ සිට $3t$ කාලයකට පසු ආරෝහකයේ වේගය, t කාලයට පසු වේගය මෙන් හයගුණයක් වේ නම්, $p=3mg$ බව පෙන්වා, $6t$ කාලයකට පසු වේගය $45gt$ බව පෙන්වන්න.

133 අංශුවක් සරල රේඛාවක් ඔස්සේ ඒකාකාර මන්දනයක් යටතේ චලනය වේ. එය චලිතයේ a වන තත්පරයේදී මීටර c දුරක් ද b වන තත්පරයේ දි මීටර d දුරක් ද චලිත වේ. මෙහි $b > a$ බව දී ඇත. චලිතය නිරූපණය වනසේ ප්‍රවේග-කල ප්‍රස්තාරයක් නිර්මාණය කරන්න.

ඒ නයින් අංශුවේ මන්දනය තත්පරයට, තත්පරයට, මීටර $\frac{c-d}{b-a}$ බව පෙන්වන්න.

a වන තත්පරය අරඹන මොහොතේ දී අංශුවේ ප්‍රවේගය $\frac{(c-d)+2c(b-a)}{2(b-a)}$ බව පෙන්වන්න.

134 X එන්ජිමක් එහි උපරිම ප්‍රවේගයෙන් P දුම්රිය පොලක් පසු කරන මොහොතේම Y එන්ජිමක් නිශ්චලතාවේ සිට f ඒකාකාර ත්වරණයකින් ගමන් අරඹා උපරිම ප්‍රවේගයෙන් චලනය වී f ඒකාකාර මන්දනයක් යටතේ Q දුම්රිය පොළක නතර වේ. X දුම්රිය ද f ඒකාකාර මන්දනයක් යටතේ Q දුම්රිය පොළක නතර වේ. X දුම්රිය ද f ඒකාකාර මන්දනයක් යටතේ Y පැමිණීමට t කාලයකට කලින් Q වල නතර කරන ලදී. දුම්රිය දෙකේම උපරිම ප්‍රවේගය u නම් ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්ථාරයක් ඇඳ $t = \frac{u}{2f}$ බව පෙන්වන්න.

135 මුලදී නිශ්චලතාවේ තිබි P,Q ලක්ෂ්‍ය දෙකක් එකම සරල රේඛාවක් දිගේ ගමන් කරයි. මුල දී Q පිහිටියේ P ට $50m$ ඉදිරියෙනි. Q නිශ්චලතාවේ තිබී $10ms^{-2}$ ක ත්වරණයකින් ගමන් කරන අතර $29ms^{-1}$ ප්‍රවේගයකින් ගමන් අරඹන P, $6ms^{-2}$ ක ත්වරණයකින් Q පසුපස එලවා යයි. තත්. 2 ක කාල පරිච්ඡේදයකට පසු P ලක්ෂ්‍යය Q පසුකර යන බවත් තව තත්. $10\frac{1}{2}$ කින් Q ද P පසුකරන බවත් ඔප්පු කරන්න.

136 රථයක් සරල මාර්ගයක් දිගේ $a\ ms^{-2}$ නියත ත්වරනයකින් ගමන් කරයි. වේගය තත්පරයට මීටර් u වූ A නම් ස්ථානයේ දී රියදුරා ඉදිරියෙන් කිසියම් බාධාවක් දකී. එහෙත් ඔහු තත්. T කාලයක් ඉහත දැක්වූ ත්වරණයෙන් ම ගමන් කොට ඉක්බිතිව $b\ ms^{-2}$ ඒකාකාර මන්දනයක යටතේ B නම් ස්ථානයේ දී නිශ්චලතාවයට එයි. ප්‍රවේග-කාල වක්‍රයෙහි කටු සටහන ඇඳ A හා B අතර දුර මීටර් d නම් $2bd = u^2 + 2(a+b)uT + a(a+b)T^2$ බව පෙන්වන්න. මෙම දුර ගෙවා යෑමට ගත වූ කාලය ද සොයන්න.

137 දුම්රියක් එක් දුම්රිය ස්ථානයක සිට නිශ්චලතාවයෙන් ගමන් අරඹා ඊට S දුරින් පිහිටි අනෙක් දුම්රිය ස්ථානයේ නිශ්චලතාවයට පත්වීමට t කාලයක් ගත වේ. දුම්රිය ගමනේ පළමු කොටස f නියත ත්වරණයකින් ද ගමනේ අවසාන කොටස f' නියත මන්දනයකින් ද ගමන් කරයි. ගමනේ මැද කොටස නියත v වේගයෙන් ගමන් කරයි. මෙම සංකේත හැම එකකින්ම ධන සංඛ්‍යා නිරූපනය කරයි. ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්ථාරයක් භාවිතයෙන් හෝ අන් ක්‍රමයකින් V හි අගය $\left(\frac{1}{f}+\frac{1}{f^1}\right)v^2 - 2tv + 2s = 0$ සමීකරණයෙන් දෙනු ලබන බව පෙන්වන්න.

138 පොළොව මත O ලක්ෂ්‍යයක සිට රොකට්ටුවක් U ප්‍රවේගයෙන් සිරස්ව ඉහළට චලිතය අරඹයි. එය f නියත ත්වරණයක් සහිතව චලිත වේ. T කාලයකට පසුව O හි සිටම $2u$ ප්‍රවේගයෙන් සිරස්ව ඉහළට වෙඩිල්ලක් නිකුත් කෙරේ. එය ගුරුත්වජ මන්දනයෙන් (g) ඉහළට චලිත වේ. රොකට්ටුවේ සහ වෙඩි උණ්ඩයේ චලිත නිරූපනය වන සේ එකම සටහනේ ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්තාරය නිර්මානය කරන්න. වෙඩි උණ්ඩය රොකට්ටුවෙහි යන්තම් ස්පර්ශ වීමට අවශ්‍යතාව, $T = \frac{u}{fg}\left[\sqrt{(2f+g)2+fg} - (2f+g)\right]$ වීම බව සාධනය කරන්න.

139 බැලූනයක් බිම O ලක්ෂ්‍යයක සිට $t = 0$ මොහොතේ දී මුදා හරිනු ලැබේ. fms^{-2} ඒකාකාර ත්වරණයෙන් සිරස්ව ඉහළට චලිතවේ. O සිට $t = T$ විට, ums^{-1} ප්‍රවේගයෙන් ආරම්භ වූ A වස්තුවක් $\frac{f}{2}ms^{-2}$ ඒකාකාර මන්දනයෙන් සිරස්ව ඉහළට චලිත වේ. A වස්තුව හා බැලූනය සඳහා ප්‍රවේග-කාල වක්‍ර එකම සටහනේ ඇද A වස්තුව බැලූනය යන්තමින් ස්පර්ශ වේ නම්, $u = Tf\left(1+\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}\right)$ බව සාධනය කරන්න. A වස්තුව උපරිම උසෙහි ඇති විට, බිම සිට බැලූනයට උස $\frac{f}{2}\left(\frac{2u}{f}+T\right)^2$ බව පෙන්වන්න.

140 පිළිවෙලින් දිග a,b වන A,B නම් දුම්රිය දෙකක් සරල සමාන්තර මාර්ගයන් දෙකක් ඔස්සේ එකම දිශාවට ගමන් කරයි. A හි එන්ජිම B හි පිටුපස සිට a දුරක් පිටුපසින් ඇති විට දුම්රිය දෙක චලිත අරඹයි. A හි ත්වරණය f ද B හි ත්වරණය $f'(< f)$ ද වේ. B සම්පූර්ණයෙන් ම පසු කර යාමට A ගමන් කළ යුතු දුර $\frac{f(2a+b)}{f-f'}$ වන බව පෙන්වන්න.

දුම්රිය එන්ජිම දෙක එකම ස්ථානයකට පැමිණීමට ගතවන කාලය සොයන්න.

141 නිශ්චලතාවයේ තිබී ගමන් අරඹන දුම්රියක් ගමනේ මුල් කොටස f යනනියත ත්වරණයකින්ද දෙවැනි කොටස v යන නියත වේගයකින්ද තුන්වැනි කොටස p යන නියත මන්දනයකින්ද ගමන් කොට නිශ්චලතාවයට පැමිණෙයි. මුළු ගමන සඳහා සාමාන්‍ය වේගය $\frac{7v}{8}$ නම්, ගමනේ යෙදුනු මුළු කාලයෙන් තුන්කාලකදී දුම්රිය නියත වේගයෙන් ගමන් කළ බව පෙන්වන්න. මුළු දුරෙන් කවර භාගයක් නියත ප්‍රවේගයෙන් ගමන්කරන ලද දැයි සොයන්න.

142 දුම්රියක් එක් දුම්රිය ස්ථානයක සිට නිශ්චලතාවයෙන් ගමන් අරඹා ඊට S දුරින් පිහිටි අනෙක් දුම්රිය ස්ථානයේ නිශ්චලතාවයට පත්වීමට t කාලයක් ගත වේ. දුම්රිය ගමනේ පළමු කොටස f නියත ත්වරණයකින් ද ගමනේ අවසාන කොටස f' නියත මන්දනයකින් ද ගමන් කරයි. ගමනේ මැද කොටස නියත v වේගයෙන් ගමන් කරයි. මෙම සංකේත හැම එකකින්ම ධන සංඛ්‍යා නිරූපනය කරයි. ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්ථාරයක් භාවිතයෙන් හෝ අන් ක්‍රමයකින් V හි අගය $\left(\frac{1}{f}+\frac{1}{f^1}\right)v^2 - 2tv + 2s = 0$ සමීකරණයෙන් දෙනු ලබන බව පෙන්වන්න.

143 ඒකාකාරී ත්වරණයකින් ගමන් ගන්නා අංශුවක් t කාලයක් තුළ x දුරක් ද, ඊළඟ $2t$ කාලය තුළ දී y දුරක් ද ගමන් කරයි. අංශුවේ ත්වරණය $\frac{y-2x}{3t^2}$ බව පෙන්වා, ඉහත $3t$ කාලය අවසානයේ අංශුවේ ප්‍රවේගය ද සොයන්න.

144 ඒකාකාර ත්වරණයෙන් අංශුවක් සරල රේඛාවක චලනය වේ. අනුයාත $2t$, t කාලයේ දී පිළිවෙලින් x හා $3x$ දුර ගෙවා යයි. v - t වක්‍රයක් ඇඳ ඒකාකාර ත්වරණය $\frac{5x}{3t^2}$ බව පෙන්වන්න.

145 සරල රේඛාවක් දිගේ ගමන් කරන අංශුවක් එක්තරා මොහොතකදී යම් ආරම්භක ලක්ෂ්‍යයක සිට a දුරකින්ද, තත්පර n ට පසු b දුරකින්ද, තත්පර $2n$ පසු c දුරකින්ද, තත්පර $3n$ පසු d දුරකින්ද ඇති බව දක්නට ලැබේ. ත්වරනය ඒකාකාරනම්, $(d-a) = 3(c-b)$ බවත්, ත්වරණය $(c+a-2b)/n^2$ බවත් පෙන්වා, අංශුව ආරම්භක ලක්ෂ්‍යයේ සිට a දුරකින් ඇති විට ප්‍රවේගය $\frac{1}{2n}(4b-3a-c)$ බව පෙන්වන්න.

146 දුම්රියක් වේගය O සිට V දක්වා a නියත සීඝ්‍රතාවයකින් වැඩි වී ඉන්පසු යම්කිසි කාලයක් තුළ නියතව තිබී අවසානයේදී නියත b සීග්‍රතාවයකින් O දක්වා අඩු වේ. d යනු ගෙවා යන මුළු දුර නම්, එයට ගත වූ මුළු කාලය $\frac{d}{v}+\frac{v}{2}\left(\frac{1}{a}+\frac{1}{b}\right)$ බව පෙන්වන්න.

147 මෝටර් බයිසිකල්කරුවෙක් සරල රේඛීය මගක වූ A ස්ථානයෙන් පිටත්ව $30kmh^{-1}$ ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් ගොස් විනාඩි 30 කදී B වෙත පැමණේ. එහි විනාඩි 10ක් ගතකොට ඔහු එකී සරල රේඛීය මාර්ගය ඔස්සේම ඉදිරියට $48kmh^{-1}$ ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් $30km$ ගොස් C හි විනාඩි 10ක් ගතකරන ඔහු ඉන් පසු නැවත ඉහත කී මාර්ගය ඔස්සේ ම ආපසු A වෙත ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් පැමිණේ. මෝටර් සයිකල්කරුගේ චලිතය සඳහා ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්තාරයක් අඳින්න. එමගින්.
පළමු විනාඩි 30 අවසානයේ චලිත වී ඇති දුර ද $48kmh^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් ගෙවායන දුර සඳහා ගන්නා කාලය ද බයිසිකලය $100ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් ආපසු A ට පැමිණේ නම්, ඒ සඳහා කාලය ද සොයන්න.

148 ආරම්භක ප්‍රවේගයකින් චලිතය අරඹා ඒකාකාර ත්වරණයෙන් චලනය වන අංශුවක් සඳහා චලිත සමීකරණ ව්‍යුත්පන්න කරන්න.
බස් රථයක් එක් නැවතුමක සිට ඊලඟ නැවතුම කරා චලනය වීමට t කාලයක් ගනී. බස් රථය ආරම්භයේදී තත්. λt කාලයක් ඒකාකාර ත්වරණයෙන් චලනය වේ. ඉන්පසු Ums^{-1} ප්‍රවේගයෙන් චලනය වේ. අවසන් කොටසේ දී තත්. μt කාලයක් ඒකාකාර මන්දනයෙන් චලනය වේ. ප්‍රවේග ප්‍රස්ථාර භාවිතයෙන් චලිතයේදී මධ්‍යයක වේගය $\frac{U}{2}(2-\lambda-\mu)$ බව පෙන්වන්න. තවද එහි ඒකාකාර ත්වරණය හා මන්දනය සොයන්න.

149 ඒකාකාර ත්වරණයෙන් අංශුවක් සරල රේඛාවක චලනය වේ. අනුයාත $2t$, t කාලයේ දී පිළිවෙලින් x හා $3x$ දුර ගෙවා යයි. v - t වක්‍රයක් ඇඳ ඒකාකාර ත්වරණය $\frac{5x}{3t^2}$ බව පෙන්වන්න.

150 අංශුවක් $u\ ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් සිරස්ව ඉහළට ප්‍රක්ෂේපනය කරනු ලබන අතර, තත්පර $T\left(<\frac{u^2}{g}\right)$ කාලයකට පසුව, එම ලක්ෂයේ සිටම එම ප්‍රවේගයෙන්ම තවත් අංශුවක් ඉහළට ප්‍රක්ෂේපනය කරනු ලබයි. $O<T<\frac{u}{g}$ හා $\frac{u}{g}<T<\frac{2u}{g}$ අවස්ථා වෙන් කර දක්වමින් අංශු දෙකෙහි චලිතය සඳහා ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්තාර එකම තලයක ඇද එනයින් පහත දක්වෙන ප්‍රතිඵල පිහිටුවන්න.

(i) දෙවන අංශුව ප්‍රක්ෂේපණය කල මොහොතේ සිට තත්පර $\left(\frac{u}{g}-\frac{T}{2}\right)$ ගෙවීයාමෙන් පසු අංශු හමුවේ.

(ii) ගැටුමට මොහොතකට පෙර ඒවායේ වේග සමාන වන අතර එය u ගෙන් ස්වායත්ත වේ.

(iii) ගැටෙන මොහොතේ එක් එක් අංශුවේ විස්ථාපනය, ප්‍රක්ෂේප ලක්‍ෂයට ඉහලින් $\left(\frac{u^2}{2g}-\frac{gT^2}{8}\right)m$ වේ.

තවද එක් එක් අංශුව තම ප්‍රක්ෂේප මොහොතේ සිට ගමන් කර ඇති දුර සොයන්න.

151 නිශ්චලතාවෙන් ගමන් අරඹන දුම්රියක් t කාලයක් a ත්වරණයෙන් චලනය වී ඉන්පසු $2a$ ත්වරණයක් ලබාගනී. මෙම ත්වරණයෙන් චලනය වන දුම්රිය උපරිම u ප්‍රවේගයක් ලබාගත් විගස a මන්දනයක් යටතේ නිශ්චලතාවයට පත් වේ.

(i) ගමනට ගත වූ මුලු කාලය $\frac{1}{2}\left[\frac{3u}{a}+t\right]$ බව ද,

(ii) $2a$ ත්වරණයෙන් ගමන් කල දුර $\frac{1}{4}\left[\frac{u^2-a^2t^2}{a}\right]$ බව ද පෙන්වන්න.

උගත්කමින් මිනිසෙකුට ලැබෙන ලොකුම ප්‍රයෝජනය තමා තමාට සහකාරයෙකු වියහැකි වීමයි

(152) f යන ඒකාකාර ත්වරණයෙන් යුතුව සරල රේඛාවක ගමන් කරන අංශුවක් u නම් ප්‍රවේගයෙන් එක්තරා ලක්ෂ්‍යයක් පසු කරයි. $\frac{4}{3}f$ යන ඒකාකාර ත්වරණයෙන් යුතුව එම රේඛාවේම ගමන් කරන වෙනත් අංශුවක් තත් 3කට පසු එම ලක්ෂ්‍යයම $\frac{1}{3}u$ යන ප්‍රවේගයෙන් පසු කරයි. පළමු වැනි අංශුවේ ප්‍රවේගය $27ms^{-1}$ ද, දෙවැන්නේ $31ms^{-1}$ ද, වන විට පළමු අංශුව දෙවැන්න විසින් පසු කරනු ලැබෙයි. $u = 3ms^{-1}, f = \frac{1}{2}ms^{-1}$ බව පෙන්වන්න. ඉහත සඳහන් ලක්ෂ්‍ය පසුකොට අංශු ගමන් කොට ඇති දුර $720m$ බවද පෙන්වන්න.

අජන්ත දිසානායක