රේඛීය චලිතය
LINEAR MOTION

Danushka Koggala
B.Sc

1. දෛශික සම්බන්ධිත චලිත ගැටළු

(a) අංශුවක් O සිට P ට විස්ථාපනය වේ. $P \equiv (1, \sqrt{3})$ වේ. අංශුවේ විස්ථාපනය එහි විශාලත්වය හා දිශාව සොයන්න.

(b) අංශුවක් $\underline{i} - \underline{j}$ වලින් දැක්වන P ලක්ෂයේ සිට $5\underline{i} + 3\underline{j}$ වලින් දැක්වන Q ලක්ෂයට විස්ථාපනය වේ. P සිට Q ට විස්ථාපනය සොයා එහි විශාලත්වය හා දිශාව සොයන්න.

(c) අංශුවක $\underline{r}$ විස්තාපනය $\underline{r} = (t^2 + 2t - 3)\underline{i}$ වලින් දැක්වේ. t කාලය වේ.
(i) t = 0 (ii) t = 1 (ii) t = 3 විට, අංශුවේ විස්ථාපනය සොයන්න.

(d) $\underline{V}$ ප්‍රවේගය 4($\underline{i} + \sqrt{3}\,\underline{j}$) දෛශිකයකට සමාන්තර වේ. විශාලත්වය $16\,ms^{-1}$ නම් $\underline{V}$ ප්‍රවේගය සොයන්න.

(e) $3\underline{i} - \underline{j}$, $3\underline{i} + 2\underline{j}$, $-2\underline{i} - 5\underline{j}$ ප්‍රවේගවල සම්ප්‍රයුක්ත ප්‍රවේගය සොයා එහි විශාලත්වය හා දිශාව සොයන්න.

(f) $4\underline{i} + 3\underline{j}$, $\underline{V_1}$ හා $\underline{V_2}$ ප්‍රවේගවල සම්ප්‍රයුක්ත ප්‍රවේගය $7\underline{i} + 6\underline{j}$ වේ. $\underline{V_1}$ හා $\underline{V_2}$ ප්‍රවේග පිළිවෙලින් $\underline{i} - \underline{j}$ හා $-2\underline{i} + \underline{j}$ ට සමාන්තර වේ. $\underline{V_1}$ හා $\underline{V_2}$ සොයා විශාලත්වය හා දිශාව සොයන්න.

(g) අංශුවක $\underline{a}$ ත්වරණයෙන් චලිත වේ. එහි විශාලත්වය $12\,ms^{-2}$ වේ. $\underline{a}$ ත්වරණය $-\sqrt{3}\underline{i} + \underline{j}$ දෛශිකයකට සමාන්තර වේ. $\underline{a}$ ත්වරණය සොයා එහි දිශාවද ලබාගන්න.

(h) අංශුවක් මත $3\underline{i} + \underline{j}$, $-\underline{i} + 2\underline{j}$, $2\underline{i} + \underline{j}$ ත්වරණ ඇත. සම්ප්‍රයුක්ත ත්වරණය සොයා එහි විශාලත්වය හා දිශාව සොයන්න.

(i) අංශුවක විස්තාපනය $\underline{r} = (t^2 - 3t)\,\underline{i}$ වලින් දැක්වේ.
I. t = 1 විට අංශුවේ පිහිටීම
II. අංශුව ආරම්භක ලක්ෂයට නැවත පැමිණීමට ගතවන කාලය සොයන්න.

(j) අංශුවක චලිතය $\underline{r} = (t^2 - 4t)\,\underline{i}$ වලින් දැක්වේ. $\underline{r_1} = 12\underline{i}$ වලින් දැක්වෙන ලක්ෂයකට අංශුව පැමිණීමට ගතවන කාලය සොයන්න.

2. සරල රේඛාවක් ඔස්සේ චලිත වන අංශුවක විස්ථාපනය S හා කාලය t අතර සම්බන්දතාවය $S = t^2 + 2t - 5$ සමිකරණයෙන් දෙනු ලැබේ.

(a) t = 2s හා t = 6s අතර කාල ප්‍රාන්තරයෙදි අංශුවේ මධ්‍යක වේගය
(b) t = 3s හා t = 8s අතර කාල ප්‍රාන්තරයෙදි අංශුවේ මධ්‍යක වේගය
(c) t = 5s, t = 7s හා t = 10s වන විට ක්ෂණික ප්‍රවේගය සොයන්න.
(d) කාලය t = t වන විට ක්ෂණික ප්‍රවේගය සොයා ඉහත (c) සඳහා ලැබු ප්‍රතිඵල සත්‍ය වේදැයි පරීක්ෂා කරන්න.

3. සරල රේඛාවක් ඔස්සේ චලිත වන වස්තුවක ප්‍රවේගය v ms^{-1} හා කාලය t s අතර සම්බන්දතාවය $v = t\,(2 - t)$ මගින් දෙනු ලැබේ.

(a) t = 1s හා t = 5s කාල ප්‍රාන්තරයෙදි මධ්‍යක ත්වරණය
(b) t = 2s හා t = 7s කාල ප්‍රාන්තරයෙදි මධ්‍යක ත්වරණය සොයන්න.
(c) t = 1s, t = 3s, t = 5s හා t = 12s වන විට ක්ෂණික ත්වරණය සොයන්න.

t = t වන විට ක්ෂණික ත්වරණය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබාගන්න.
එය ඉහත (c) වලින් ලැබු ප්‍රතිඵල සත්‍ය බව පෙන්විමට භාවිතා කරන්න.

4. අංශුවක චලිතයක යෙදෙන්නේ t = t වන විට එය x දුරක් චලිත වේ නම් x හා t අතර සම්බන්දය $x = kt^2 + 10t + 3$ මගින් නිරූපනය වේ.
(a) අංශුව මුල් තත්පරයේදි 15 m චලිත වේ. k සොයන්න.
(b) t = t විට අංශුවේ ප්‍රවේගය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබාගෙන එනයින් t = t විට ක්ෂණික ත්වරණය ලබාගන්න.

www.eduLanka.lk

(c) අංශුවේ $t = 1s$, $t = 5s$ කාල ප්‍රාන්තරයෙදි මධ්‍යක ප්‍රවේගයත්, මධ්‍යක ත්වරණයත් ලබාගන්න.
(d) $t = 7s$, $t = 9s$, $t = 17s$ වන විට ක්ෂණික ත්වරණය හා ක්ෂණික ප්‍රවේගය සොයන්න.

5. අංශුවක් සරල රේඛාවක් ඔස්සේ නියත ත්වරණවෙන් චලිත වේ. එක්තරා අවස්ථාවකදි එහි ප්‍රවේගය $8\,ms^{-1}$ විය. එයට තත්පර 3 කට පසු එහි ප්‍රවේගය $2\,ms^{-1}$ දක්වා අඩුවිය. අංශුවේ ත්වරණය සොයන්න.

6. අංශුවක් සරල රේඛාවක් ඔස්සේ චලිත වේ. එය $3ms^{-2}$ ඒකාකාර ත්වරණයෙන් චලිත වි A ලක්ෂය $2ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් පසුකරගෙන යයි එයට තත්පර 2 කට පසු එහි වේගයද,A සිට චලිතවි ඇති දුරද සොයන්න.

7. අංශුවක් සරල රේඛාවක $-3\,ms^{-2}$ ඒකාකාර ත්වරණයෙන් චලිත වේ. එය එම ලක්ෂය $15\,ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් පසුකරයි. එතැන් සිට 8s කට පසු එහි වේගය සොයන්න.

8. ගසක මුදුනේ වසා සිටින පක්ෂියකු $30cms^{-2}$ ඒකාකාර ත්වරණයෙන් සරල රේඛිය මාර්ගයක පියාසර කරයි. පක්ෂියා 30s කදි තවත් ගසක් පසු කරයි. ගස් දෙක අතර දුරද, දෙවන ගස පසු කරන වේගයද සොයන්න.

9. $600cms^{-1}$ චලනය වන උංඩයක් 15 cm දුරට කාවදි. එවිට එහි ප්‍රවේගය $200cms^{-1}$ දක්වා අඩු විය. නිශ්චලතාවයට පත්විමට තව කොපමණ දුරක් චලිත වේද?

10. අංශුවක් ඒකාකාර ත්වරණයෙන් ධාවනය වෙමින් $20\,kmh^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් කිලෝමිටර් කණුවක් පසු කර $30\,kmh^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් ඊලග කිලෝමිටර් කණුව පසු කරයි. එය 3 වන කිලෝමිටර් කණුව පසු කර යන වේගය සොයන්න.

11. නිශ්චලතාවයෙන් ගමන් අරඹන වස්තුවක් ප්‍රථම කොටස ඒකාකාර ත්වරණයකින්ද ඊලග කොටස $40cms^{-1}$ නියත ප්‍රවේගයෙන්ද අවසාන කොටස ඒකාකාර මන්දනයකින්ද ගමන් කර නිශ්චලතාවයට පත්වේ. ගමනට ගතවු මුලු කාලය විනාඩි 1 කි. මුලු දුර 1600 cm වේ. නියත ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කල දුර සොයන්න. (800 cm) මන්දනය $5/3cms^{-2}$ නම් ත්වරණය සොයන්න.

12. නිශ්චලතාවයෙන් ගමන් අරඹන වස්තුවක් ගමනේ පලමු 100 cm ඒකාකාර ත්වරණයෙන් 10 s කදිද, ඊලග කොටස නියත ප්‍රවේගයෙන්ද, අවසාන 80 cm ඒකාකාර මන්දනයෙන්ද ගමන් කරයි. ගමනේ මුලු දුර 1000 cm කි. වස්තුවේ නියත ප්‍රවේගයද මුලු ගමනට ගතවු කාලය සොයන්න.

13. O ලක්ෂයෙන් $ku\ ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් ආරම්භ වු අංශුවක් ams^{-2} ඒකාකාර ත්වරණයෙන් චලිත වේ. ප්‍රවේග කාල වක්‍රය අදින්න.

I. අංශුවේ ප්‍රවේගය $7\sqrt{3}\,u\,ms^{-1}$ නම්, චලිත වු කාලය හා සිදුකල විස්ථාපනය සොයන්න.
II. අංශුවේ විස්ථාපනය sm නම්, ඒ සදහා ගතවු කාලය හා ලබාගත් ප්‍රවේගය සොයන්න.
III. $K > 0$, $k = 0$ හා $k < 0$ ප්‍රස්ථාර අදින්න. $k < 0$ විට අංශුවේ චලිතයේ පෙත රේඛිය ප්‍රස්ථාරයකින් පෙන්වන්න.

14. වස්තුවක් $\sqrt{al}\,ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් ආරම්භ වි $a\,ms^{-2}$ ඒකාකාර ත්වරණයෙන් සරල රේඛාවක චලිත වේ. $l\,m$ විස්ථාපනයක් සිදුකළ පසු ඒකාකාර $3a\,ms^{-2}$ මන්දනයෙන් චලිතවි $3l\,/8\,m$ විස්ථාපනයක් සිදුකර ඇත .

I. වස්තුවේ උපරිම ප්‍රවේගය සහ ඒ සදහා ගතවු කාලය
II. අවසාන ප්‍රවේගය සහ ඒ සදහා ගතවු කාලය සොයන්න.

15. <u>ආවේගය සම්බන්ධිත චලිත ගැටලු</u>

(a) $40ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් $60\,s$ ක් චලිත වු මොටර් රථයක් පාරේ අගලක වැටිම නිසා ප්‍රවේගය හරි අඩක් බවට පත් වි, එම ප්‍රවේගයෙන් තවත් විනාඩි 2ක් චලිත වේ. රථයේ විස්ථාපනය සොයන්න.

(b) O ලක්ෂයෙන් $\sqrt{ah}\,ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් ආරම්භ වු බෝලයක් තිරස්ව $a\,ms^{-2}$ ත්වරණයෙන් $h\,m$ දුරක් චලිත වි සිරස් බිත්තියක වැදි ප්‍රවේගයේ දිශාව ප්‍රතිවිරුද්ධ වන අතර විශාලත්වය වෙනස් නොවේ. නැවත O ට පැමිණිමට කාලය සොයන්න.

(c) නිශ්චලතාවයෙන් ආරම්භ වු අංශුවක් $a\,ms^{-2}$ ඒකාකාර ත්වරණයෙන් තත් t කාලයක් චලිත වු පසු ඇතිවන ආවේගය නිසා ප්‍රවේගය දෙගුණ වි ඉන් පසු $a/2\,ms^{-2}$ ත්වරණයෙන් තත් 2t කාලයක් චලිත වේ.

www.eduLanka.lk

i. පළමු ත්වරණය අවසානයේ ප්‍රවේගය සහ සිදුකල විස්ථාපනය සොයන්න.
ii. අවසානයේ ප්‍රවේගය සහ චලිතයේ මුලු විස්ථාපනය සොයන්න.

(d) $a_1 t\ ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් ආරම්භ වු අංශුවක් $a_1\ ms^{-2}$ ත්වරණයෙන් තත් 2t කාලයක් චලිත වු පසු ඇතිවන ආවේගය නිසා ප්‍රවේගය $2a_1 t\ ms^{-1}$ වලින් වැඩිවේ. ඉන්පසු $a_2\ ms^{-2}$ මන්දනයෙන් චලිත වි නිශ්චලතාවයට පත්වේ.
i. උපරිම ප්‍රවේගය හා ත්වරණයෙන් විස්ථාපනය
ii. ඒකාකාර මන්දනයෙන් චලිත වු කාලය හා මන්දනයෙන් විස්ථාපනය
iii. චලිතයට මුලු කාලය සොයන්න.

16. A, B අංශු 2 ක් O ලක්ෂයයකින් ආරම්භ වි සරල රේඛාවක චලිත වේ. A අංශුව O වලින් නිශ්චලතාවයෙන් ආරම්භ වි $4\ ms^{-2}$ ඒකාකාර ත්වරණයෙන් චලිත වේ. B අංශුව, A අංශුව ආරම්භ වි $3/2\ s$ කාලයකට පසුව O වලින් $16\ ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් ආරම්භ වි චලිත වේ. අංශු 2ක දෙවරක් හමුවන බව පෙන්වා හමුවන ලක්ෂයය අතර දුර සොයන්න.

17. X, Y මොටර් රථ දෙකක් සරල රේඛිය මාර්ගයක් දිගේ එකම අතට චලනය වේ. X රථය $2\ ms^{-2}$ ඒකාකාර ත්වරණයෙන් චලිත වන අතර t = 0 දි A ලක්ෂයයක් $6\ ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් පසු කර යයි. Y රථයක් $3/2\ ms^{-2}$ ඒකාකාර ත්වරණයෙන් චලිත වන අතර t = 2 මොහොතේ $15\ ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් A පසු කර යයි. එම රථ දෙකේ චලිතය සඳහා ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්ථාර එකම සටහනේ අඳින්න. එනයින්,
i. t = 6s වු විට, B ලක්ෂයයේදි Y විසින් X පසු කරන බවද
ii. t = 18s වන විට X විසින් C ලක්ෂයයේදි Y පසු කරන බවද
iii. BC = 360 m බවද
iv. B හා C ලක්ෂ්‍ය අතරදි X හා Y රථ අතර උපරිම දුර 9 m බවද පෙන්වන්න.

18. <u>ගුරුත්වය යටතේ නිදහස් චලිතය</u> $(g = 9.8\ ms^{-2})$

(a) $98\ ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් O ලක්ෂයක සිට සිරස්ව ඉහලට ප්‍රක්ෂේප කල වස්තුවක්
i. 5 s දි ii. 10 s දි iii. 15 s දි ලබාගත් ප්‍රවේග සොයන්න.

(b) $49\sqrt{2}\ ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් O ලක්ෂයෙන් සිරස්ව ඉහලට ප්‍රක්ෂේප කල වස්තුවක් 49 m ඉහල ලක්ෂයයේදි ප්‍රවේගය සොයන්න.

(c) $98\sqrt{3}\ ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් O ලක්ෂයෙන් සිරස්ව ඉහලට ප්‍රක්ෂේප කල වස්තුවක් උපරිම උසට පැමිණිමට කාලය හා උපරිම උස සොයන්න.

(d) $147\ ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් O ලක්ෂයෙන් සිරස්ව ඉහලට ප්‍රක්ෂේප කල වස්තුවක් නැවත O ට පැමිණිමට පියාසර කාලය සොයන්න. නැවත O ට පැමිණෙන ප්‍රවේගයද සොයන්න.

(e) සිරස්ව ඉහලට ප්‍රක්ෂේප කල වස්තුවක් චලිතයේ 8 වන තත්පරයේදි 75 m ක් විස්ථාපනය වේ. වස්තුවේ ආරම්භක ප්‍රවේගය සොයන්න. වස්තුවේ උපරිම උසද ලබා ගන්න.

(f) කුලුණක මුදුනේ සිට නිශ්චලතාවයෙන් මුදාහළ අංශුවක් ගුරුත්වය යටතේ වැටි අවසන් තත්පරයේදි කුලුණේ උසෙන් $\frac{h}{5}$ ක දුරක් වැටෙයි. කුලුණේ උස සොයන්න.

19. ප්‍රවේගයෙන් සිරස්ව ඉහලට ගුරුත්වය යටතේ ප්‍රක්ෂේප කල වස්තුවක්
i. විස්ථාපන - කාල ii. ප්‍රවේග - කාල iii. ත්වරණ - කාල ප්‍රස්ථාර අඳින්න.

20. X නම් දුම්රියක් V ප්‍රවේගයෙන් A දුම්රිය ස්ථානයක් පසු කරයි. මෙම ප්‍රවේගයෙන් a දුරක් ගමන් කර ඉන් පසු ඒකාකාර මන්දනයක් යටතේ A සිට P දුරින් පිහිටි B දුම්රිය ස්ථානයකදි නිසල වේ. මෙම මාර්ගයට ↗↗ පිහිටි මාර්ගයක් ඔස්සේ X, A පසුකරන මොහොතේදි A වලින් නිශ්චලතාවයෙන් පිටත් වන Y දුම්රිය ගමනේ මුල් කොටස ඒකාකාර ත්වරණයෙන්ද, ඉන්පසු ඒකාකාර මන්දනකින් චලිතව B, හිදි, X හා එකවර නිශ්චලතාවයට පත්වේ. චලිතයේ උපරිම ප්‍රවේගය $^{2PV}/_{(2P-a)}$ බව පෙන්වන්න.

21. සරල රේඛිය මාර්ගයක වු A වලින් එකම මොහොතේ එකම දිශාවට u වේගයෙන් P, Q, R රථ 3 ක් පිටත් වේ. P රථය f_1 ඒකාකාර මන්දනයකින් චලිතව B හිදි නිශ්චලතාවයට පත්වේ. Q රථය එහි වේගය v වන තෙක් f_1 මන්දනයෙන් චලිතව ඉන්පසු f_1 ට වඩා අඩු මන්දනයක් යටතේ C හිදි නිශ්චලතාවයට පත්වේ. R රථය ඒකාකාර f_2 මන්දනයකින් චලිතව D හිදි නතර වේ. Q හා R නතර වනුයේ එකම මොහොතේය. එකම සටහනේ (v - t) ප්‍රස්ථාර ඇඳ

$BD = u^2/2\left(\frac{1}{f_2} - \frac{1}{f_1}\right)$ බවත් $BC = uv/2\left(\frac{1}{f_2} - \frac{1}{f_1}\right)$ බවද පෙන්වන්න.

22. අංශුවක් සරල රේඛාවක ඒකාකාර ත්වරණයෙන් චලිත වේ. එය A ලක්ෂය පසු කර t කාලයකට පසු B ලක්ෂයද, ඉන්පසු t^1 කාලයකදි C ලක්ෂයද පසු කරයි. AB = a , BC = b වේ. අංශුවේ ත්වරණය $\frac{2\,(bt-at^1)}{tt^1\,(t+t^1)}$ බව ලබාගන්න.

23. X එන්ජිමක් එහි උපරිම වේගයෙන් P දුම්රිය පොළක් පසු කරයි. එම මොහොතේම Y එන්ජිමක් නිශ්චලතාවයේ සිට f ඒකාකාර ත්වරණයෙන් චලිතය අරඹා උපරිම වේගයක් ලබාගෙන f ඒකාකාර මන්දනය යටතේ Q දුම්රිය පොළක නතර වේ. X එන්ජිමද f ඒකාකාර මන්දනය යටතේ Y පැමිණීමට t කාලයකට පෙර Q වල නතර වේ. එන්ජින් දෙකේම උපරිම වේගය v නම්, $t = v/2f$ බවද පෙන්වන්න.

24. ↗↗ මාර්ග දෙකක A හා B දුම්රිය දෙකක් ඒකාකාර ත්වරණ වලින් ගමන් කරයි. A දුම්රිය B දුම්රිය පසු කරන මොහොතේ A හා B වල ප්‍රවේග u හා v වේ. t කාලයක් ගත විමෙන් පසු B දුම්රිය A දුම්රිය පසු කරයි. A දුම්රිය B පසු කර $t/2$ කාලයකට පසුව දුම්රිය දෙකේ ප්‍රවේග
සමාන බවද මෙම මොහොතේදි දුම්රිය දෙක එකිනෙකට $t\,(u-v)/4$ දුරකින් ඈත්ව ගමන් කරන බවද පෙන්වන්න.

25. දුම්රියක් නිශ්චලතාවයේ සිට f ඒකාකාර ත්වරණයෙන් පිටත් වන විටම u නියත වේගයෙන් ගමන් කරන වෙනත් A දුම්රියක් එම නැවතුම් පල පසු කරයි. දුම්රිය දෙක ↗↗ පීලිවල එකම දිශාවට ගමන් කරයි. B දුම්රිය වේගය ku, (k > 1) වන තුරු ත්වරණය කර ඉන්පසු f නියත මන්දනය යටතේ ඊලග දුම්රිය පොළේදි නිශ්චලතාවයට පත්වේ. එකම සටහනේ දුම්රිය දෙක සඳහා ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්ථාර ඇඳ $k < 1 + 1/\sqrt{2}$ නම් B ට A පසු කල නොහැකි බව පෙන්වන්න.

26. ඒකාකාර මන්දනයකින් යුතුව ධාවනය වන A මොටර් රථයක් 2u වේගයෙන් Z ලක්ෂයක් පසු කර යයි. t_0 කාලයකට පසු රථයේ වේගය u දක්වා අඩු වු අතර ඉන් පසු u වේගයෙන් ධාවනය වේ. A රථය u වේගයෙන් ධාවනය විම ආරම්භ වන මොහොතේ පලමු මොටර් රථය ධාවනය වු දිශාවට B රථයක් Z සිට ගමන් අරඹා f ඒකාකාර ත්වරණයෙන් චලනය වෙමින් t_1 කාලයකට පසු ku, (k > 1) වේගයක් ලබා ගනී. ඉන් පසු B, f නියත මන්දනයෙන් චලිත වේ. A හා B සඳහා එකම සටහනේ ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්ථාර ඇඳ $2k + \frac{1}{k} \leq 4 + \frac{3t_0}{t_1}$ නම් B ට A පසු කල නොහැකි බව පෙන්වන්න.

27. ↗↗ මාර්ග ඔස්සේ එකම දිශාවට චලනය වන X හා Y දුම්රිය දෙකක් එක්තරා මොහොතකදි A නැවතුම් පලක් එකවර පසු කරයි. එවිට X හා Y හි වේග 2u හා 3u වේ. ත්වරණ $3f, 2f$ වේ. t_1 කාලයකට පසු B නම් ස්ථානයකදි X විසින් Y පසු කෙරේ. $t_1 = \frac{2u}{f}$ බව පෙන්වන්න. එම මොහොතේදි X හා Y හි ප්‍රවේග සොයන්න. ඉන් පසු Y තම වේගය නියතව පවත්වා ගන්නා අතර X දුම්රිය f මන්දනයෙන් යුතුව චලිත විමට පටන් ගනී. t_2 කාලයකට පසු C ස්ථානයකදි Y විසින් X පසු කෙරේ. C හිදි Y හි ප්‍රවේගය සොයන්න. A හා C අතර දුර $24\,u^2/f$ බව ලබාගන්න.

28. අංශුවක් ඒකාකාර ත්වරණයෙන් ABCD සරල රේඛාවක චලිත වේ. AB = a, BC = b, CD = c වේ. මේ දුර ප්‍රමානය ගෙවා යාමට ගතවන කාලයන් සමානය. c = 2b – a බවත් D හා A හිදි වේග අතර අනුපාතය $\frac{5b-3a}{3a-b}$ බව පෙන්වන්න. b = 2a, c = 3a විට D හා A හිදි වේග අතර අනුපාතය 7 : 1 බව පෙන්වන්න.

29. A අංශුවක් CD රේඛාවක C සිට u ප්‍රවේගයෙන් ප්‍රක්ෂේප කරනු ලැබේ. එම මොහොතේදි B අංශුවක් EF රේඛාවේ E සිට u^1 ප්‍රවේගයෙන් ප්‍රක්ෂේප කරනු ලැබේ. A අංශුව f ත්වරණයෙන්ද, B අංශුව f^1 ත්වරණයෙන්ද චලිත වේ. CD = EF ය. අංශු CD හා EF වල මධ්‍ය ලක්ෂ කරා එකම මොහොතේ ළගාවන අතර D හා F හිදි එකම වේග ගනී. $(u + u^1)(f - f^1) = 8\,(uf^1 - u^1 f)$ බව ලබාගන්න.

30. A හා B දුම්රිය දෙකක් $3f\,ms^{-2}$ හා $f\,ms^{-2}$ නියත ත්වරණ සහිතව සෘජු ↗↗ මාර්ග දෙකක් ඔස්සේ එකම දිශාවට ගමන් කරන අතර තත් t_1 කාලයෙදි $u\,ms^{-1}$, $2u\,ms^{-1}$ වේග වලින් S_1 දුම්රිය පොළක් පසු කරයි. A දුම්රිය S_1 පසුකර තත් $(t_2 - t_1)$ කාලය තුල $3f\,ms^{-2}$ නියත ත්වරණයකින් චලිත වන අතර එය ඉන්පසු තත් t_2 වන විට ලබාගෙන ඇති වේගය නියතව තබාගෙන චලිත වේ. t_2 දි A හා B දුම්රිය දෙකම S_2 දුම්රිය පොළ එකවර පසු කරයි. ඉන් අනතුරුව තත් t_3 දි නැවත වරක් දුම්රිය දෙක එකවර S_3 දුම්රිය පොළක්ද පසු කරයි. දුම්රිය දෙක සඳහා එකම සටහනේ ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්ථාර ඇඳ

i. $t_2 - t_1 = \frac{u}{f}\ s$ බවත්

ii. තත් t_2 දී A හා B හි වේග $4u\ ms^{-1}$ හා $3u\ ms^{-1}$ බවත්

iii. $t_3 - t_2 = \frac{2u}{f}\ s$ බවත්

iv. තත් t_3 දී B හි වේගය $5u\ ms^{-1}$ බවත්

v. S_1 හා S_3 අතර දුර $\frac{21u^2}{2f}$ බවත් පෙන්වන්න.

31. (a.) A හා B බස් නැවතුම් දෙකක් අතර දුර s m වේ. නිසලතාවයෙන් A නැවතුමෙන් ආරම්භ වූ බස් රථයක් B නැවතුමේදී නිසලතාවයට පත්වේ. බස් රථය සතු උපරිම ත්වරණය $a_1\ ms^{-2}$ වේ. උපරිම මන්දනය $a_2\ ms^{-2}$ වේ. s m දුර ගෙවා යාමට බස් රථය ගන්නා අවම කාලය $\left[\frac{2S\,(a_1+a_2)}{a_1\,a_2}\right]^{\frac{1}{2}}$ බව පෙන්වන්න.

(b.) ඉහත අවස්ථාවේදී බස් රථයේ උපරිම වේගය $v\ ms^{-1}$ බව දී ඇත. මාර්ගය අලුත් වැඩියා කිරීම නිසා උපරිම වේගය $v_0\ ms^{-1}(v_0 < v)$ නොඉක්මවන ලෙස මාර්ගයේ දැන්වීමක් සවිකර ඇත. A සිට B ට යෑමට බස් රථය වැඩිපුර ගත් අවම කාලය $(v - v_0)^2 / v_0 v^2$ බව පෙන්වන්න.

32. දුම්රියක් A නැවතුමේ සිට B නැවතුම දක්වා චලිත වේ. AB = h m වේ. මෙහි චලිතය කොටස් තුනකින් යුක්ත වේ. පළමුව $f_1\ ms^{-2}$ ඒකාකාර ත්වරණයෙන්ද, ඊලගට $u\ ms^{-1}$ ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් තත් t කාලයක් චලිත වේ. අවසානයේ දි $f_2\ ms^{-2}$ මන්දනයෙන් චලිත වි B හිදි නිසල වේ. ප්‍රවේග කාල වක්‍රයක් ඇද ගත වූ මුලු කාලය $\frac{u}{2}\left[\frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}\right] + \frac{h}{u}$ බව පෙන්වන්න.

f_1 , f_2 හි උපරිම අගය f ද u හි උපරිම අගය v ද නම්, A සිට B ට ගතවන අවම කාලය $h \le \frac{v^2}{f}$ හා $h > \frac{v^2}{f}$ අනුව පිළිවෙලින් තත් $2\sqrt{h/f}$ හෝ තත් $\frac{v^2+fh}{fv}$ බව පෙන්වන්න.

33. ආරෝහකයක් චලිතයේ පළමු කොටස නිසලතාවයෙන් ආරම්භ වි $a\ ms^{-2}$ නියත ත්වරණයෙන් චලිත වේ. උපරිම ප්‍රවේගය $u\ ms^{-1}$ ට පැමිණ ඉන් පසු ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් චලිත වි,$3a\ ms^{-2}$ මන්දනයෙන් චලිත වි, නිසල වේ. ආරෝහකය ඉහළ ගිය මුලු දුර h m ද කාලය තත්පර t ද වේ. නියත ප්‍රවේගයෙන් ඉහලට චලිත වූ කාලය $\left[t^2 - \frac{8h}{3a}\right]^{1/2}$ බව පෙන්වන්න. මන්දනයෙන් චලිත වූ කාලයද සොයන්න.

34. A, B යනු ඇද නැති මාර්ගයක එක්නෙකට 2a m දුරින් පිහිටි ලක්ෂ්‍ය දෙකකි. AB වල මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යය වූ C හි පාර හරහා කුඩා කාණුවක් කපා තිබේ. A හිදි $5u\ ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් ගමන් අරඹන ලොරියක් AC කොටසේදි ඒකාකාර $f_1\ ms^{-2}$ මන්දනයෙන් චලිත වෙමින් C හිදි $4u\ ms^{-1}$ ප්‍රවේගයක් අයත් කර ගනි. ලොරිය C හීදි කාණුවේ වැටීම නිසා ඇතිවන ආවේගි ගැස්ම නිසා ලොරියේ ප්‍රවේගය $v\ ms^{-1}$ වලින් පහත වැටෙයි. $(v < 4u)$ ලොරිය ඊට පසු CB කොටසේදි ඒකාකාර $f_2\ ms^{-2}$ මන්දනයෙන් චලිත වෙමින් B හිදි නිසලතාවයට පත්වේ. ලොරියේ චලිතය සඳහා ප්‍රවේග කාල වක්‍රයක් අදින්න.

$f_1 = \frac{9u^2}{2a}$ හා $f_2 = \frac{(4u-v)^2}{2a}$ බව පෙන්වන්න. චලිතයට ගතවු මුලු කාලය සොයන්න. u = v නම්, AC හා CB පරතර තුල මන්දන සමාන වන බව පෙන්වන්න.

35. දුම්රියක උපරිම ත්වරණය $f_1\ ms^{-2}$ වේ. උපරිම මන්දනය $f_2\ ms^{-2}$ වේ. උපරිම ප්‍රවේගය $u\ ms^{-1}$ වේ. නිසලතාවයෙන් ආරම්භ වි නැවත නිසලතාවයට පැමිණිමේදි h m දුරක් චලිත විමට අවම කාලය (i) $h < \frac{(f_1+f_2)u^2}{2f_1\,f_2}$ (ii) $h > \frac{(f_1+f_2)u^2}{2f_1\,f_2}$ යන අවස්ථාවලදි පිළිවෙලින් $\sqrt{\frac{2h(f_1+f_2)}{f_1\,f_2}}$ හා $\frac{h}{u} + \frac{u\,(f_1+f_2)}{f_1\,f_2}$ බව පෙන්වන්න.

36. O ලක්ෂයෙන් t = 0 විට $49\sqrt{3}\ ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් සිරස්ව ඉහලට ප්‍රක්ෂේප කල වස්තුවක් O ලක්ෂයේ සිට 49 m සිරස්ව ඉහලින් පිහිටි A ලක්ෂයක් තුලින් යන අවස්ථා දෙකක් ඇති බව පෙන්වා එම අවස්ථා දෙක අතර කාලය තත්පර $10\sqrt{13/5}$ බව පෙන්වන්න. A තුලින් යන අවස්ථා දෙකට කාලයන් t_1, t_2 නම් $\frac{t_1+\,t_2}{2}$ කාලයෙදි ප්‍රක්ෂිප්තය උපරිම උසෙහි ඇති බව පෙන්වන්න.

www.eduLanka.lk

37. නිසලතාවයෙන් O ලක්ෂයෙන් ආරම්භ වු බැලුනයක් $g\,ms^{-2}$ ඒකාකාර ත්වරණයෙන් තත් t කාලයක් චලිත වී ඉන්පසු ඒකාකාර $g/2\,ms^{-2}$ ත්වරණයෙන් තත් $4t$ කාලයක් චලිත වී ඉන්පසු ගුරුත්වය යටතේ චලිත වේ.
   i. බැලුනයේ උපරිම ප්‍රවේගය ii. උපරිම උස iii. උපරිම උසට කාලය හා ආරම්භක ලක්ෂයට නැවත පැමිණෙන ප්‍රවේගය සොයන්න.

38. බැලුනයක් $g/3$ නියත ත්වරණයකින් සිරස්ව ඉහලට චලිත වේ. බැලුනය $a\,m$ උසක ඇති විට A නිරීක්ෂක වස්තුවක් මුදා හරිනු ලැබේ. A වස්තුව පොළොවට ඒමට කාලය $\sqrt{6a/g}$ බව පෙන්වන්න. A වස්තුව මුදා හැර t කාලයකට පසු B නිරීක්ෂක වස්තුවක් අතහරිනු ලැබේ. B වස්තුව මුදා හැර t කාලයකට පසු A හා B වස්තු අතර දුර $2gt^2$ බව පෙන්වන්න. A උපරිම උසෙහි ඇති විට A හා B අතර දුර $a/3$ බව පෙන්වන්න.

39. A, B යනු සෘජු මාර්ගයක් මත 2 am පරතරයකින් පිහිටි ලක්ෂ්‍ය දෙකකි. AB හි මධ්‍ය ලක්ෂය C හි පටු අගලක් ඇත. $u\,ms^{-1}$ වේගයෙන් A පසු කරන ලොරියක් AC අතරතුර ඒකාකාර ලෙස වේගය අඩුකර $v\,ms^{-1}$ වේගයෙන් C වෙත පැමිණේ. C හි අගල තුල ආවේගී ගැස්ම නිසා ලොරියේ වේගය $w(<v)\,ms^{-1}$ ප්‍රමාණයෙන් පහත වැටේ. ඉන්පසු C හා B අතර ලොරිය ඒකාකාර මන්දනයක් ඇතිව ගමන් කොට B හිදි නිසල වේ. ලොරියේ චලිතය සඳහා ප්‍රවේග කාල වක්‍රයක් අදින්න. ලොරිය A සිට B දක්වා යෑමට ගතවු සම්පුර්ණ කාලය තත් $2a\left[\frac{1}{u+v}+\frac{1}{v-w}\right]$ බව පෙන්වන්න. AC සහ CB අතර වු මන්දන සොයා $w = v - \sqrt{u^2 - v^2}$ නම්, ඒවා සමාන බව පෙන්වන්න. **(1962 A/L)**

40. ශීඝ්‍රගාමී දුම්රියක් A හා B අතර $u\,ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් සාමාන්‍යයෙන් චලිත වේ. කිසියම් දිනකදි $f_1\,ms^{-2}$ වු ඒකාකාර ශීඝ්‍රතාවයකින් ප්‍රවේගය අඩුකර C ලක්ෂයක පිහිටි සිග්නල් කණුවක් අසල එය නවති. C හිදි දුම්රිය තත්පර t_0 පමා වේ. ඊට පසු $f_2\,ms^{-2}$ ශීඝ්‍රතාවයකින් ප්‍රවේගය උපදවා ගෙන $u\,ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් සාමාන්‍යය ගමන අරඹයි. ප්‍රවේග කාල වක්‍රය ලුහුඩින් සටහන් කරන්න. C ලක්ෂ්‍යයේ නැවතිම නිසා දුම්රිය T පමා වී B ස්ථානය පසු කරයි. T සඳහා ප්‍රකාශනයක් සොයන්න. f_1, f_2 හි අගය f ට වැඩිවිය නොහැකි නම්, T හි අවම අගය $t_0 + \frac{u}{f}$ බව පෙන්වන්න. **(1962 A/L)**

41. සරල රේඛිය මාර්ගයක් ඔස්සේ $u\,ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කරන බස් රථයක සිටින මගියෙක් H බස් නැවතුමක බැසීම සඳහා එයට $4l$ m දුරකදි වු A හි සිට සීනුව නාද කරයි. $AB = CH = l$ හා $BC = 2l$ වන සේ පිහිටි A, B හා C ලක්ෂ වලදි තිරිංග යෙදිමෙන් රියදුරා H ස්ථානයේදි බස් රථය නතර කරයි. බස් රථය AB, BC, CH දුර $f, 2f, 3f\,ms^{-2}$ ඒකාකාර මන්දනය යටතේ ගමන් කරන ලද නම් බස් රථයේ චලිතය සඳහා ප්‍රවේග කාල වක්‍රයක් අදින්න. එනයින්, $u = 4\sqrt{fl}$ බවත්, A සිට H දක්වා යාමට ගත් කාලය $\left[24 - 3\sqrt{14} - \sqrt{6}\,\right] {}^{2l}/_{3u}$ බව පෙන්වන්න. **(1963 A/L)**

42. සරල රේඛිය මාර්ගයක් ඔස්සේ $u\,ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කරන බස් රථයක සිටින මගියෙක් H බස් නැවතුමක බැසීම සඳහා එයට a m දුරකදි වු A හි සිට සීනුව නාද කරයි. $AB = BC = CH = {}^{a}/_{3}$ වන සේ පිහිටි A, B හා C ලක්ෂ වලදි තිරිංග යෙදිමෙන් රියදුරා H ස්ථානයේදි බස් රථය නතර කරයි. බස් රථය AB, BC, CH දුර $f, 2f, 3f\,ms^{-2}$ ඒකාකාර මන්දනය යටතේ ගමන් කරන ලද නම් $f = \frac{u^2}{4a}$ බවත්, A සිට H දක්වා යාමට ගත් කාලය $\left[12 - \sqrt{30} - \sqrt{2}\,\right] {}^{a}/_{3u}$ බව පෙන්වන්න. **(1991 A/L)**

43. ඍජු මාර්ගයක $v\,ms^{-1}$ වේගයෙන් ගමන් කරන මෝටර් බයිසිකල්කරුවෙක් ඉදිරියෙන් තිබෙන $2l$ දිගැති AB පාළමක් දකි. ඒ මොහොතේ බයිසිකල්කරු සිටින C පිහිටිමේ සිට, පාළමේ D මධ්‍ය ලක්ෂය dm (d > l) දුරින් පිහිටා ඇත. පාළම මත උපරිම ධාවන වේගය $u\,ms^{-1}$ වේ. පාළමේ A, B දෙකොණේදි වේගය $u\,ms^{-1}$ වන පරිද්දෙන් මෝටර් බයිසිකල්කරු $a\,ms^{-2}$ ඒකාකාර මන්දනයෙන් ටික වේලාවක් තම වේගය අඩුකර ඉන්පසු $a\,ms^{-2}$ ත්වරණයෙන්ම වේගය අඩු කරයි. බයිසිකල්කරුගේ චලිතය සඳහා ප්‍රවේග කාල වක්‍රය අදින්න. පාළම මතදි බයිසිකල්කරුගේ අවම වේගය සොයන්න. මේ චලිතය ඇතිවිය හැක්කේ, $v \le u\sqrt{\frac{d}{l}}$ නම්, පමණක් බව එමගින් පෙන්වන්න. බයිසිකල්කරු මුල් ස්ථානයේ සිට පාළම පසුකර යෑමට ගත් මුළු කාලය සොයන්න. **(1964 A/L)**

44. සෘජු මගක ගමන් කරන නැවක් නිසලතාවයේ සිට එහි වේගය $16\,ms^{-1}$ වන තෙක් $8\,ms^{-2}$ ඒකාකාර ත්වරණයක් ඇතිව චලිත වේ. ඉන්පසු එය ඒකාකාර වේගයකින් ගමන් කරයි. නැවේ චලිත දිශාවට ලම්භව එහි තට්ටුව මත තිබෙන A, B, C නම් තිර තුනක් A හා B අතර දුරද B හා C අතර දුරද 156m වන සේ පිහිටා ඇත. නැවේ චලිත දිශාවටම $200ms^{-1}$ වේගයකින් ගමන් කරන මුනිස්සමක් නැව නිසලතාවයෙන් ගමන් අරඹන මොහොතේදි A තිරය පසාරු කර, ඉන් පසු B තිරයද එයට පසු C ද පසාරු කරයි. තිරයක් පසුකල විගසම පොළොවට සාපෙක්ෂව මුනිස්සමේ වේගය, එය පසු කිරීමට කළින් වු වේගයෙන් 4/5 කි. තිර අතරදි එය ඒකාකාර වේගයකින් ගමන් කරයි. මුනිස්සම හා නැව සඳහා එකම සටහනේ ප්‍රවේග කාල වක්‍රය අදින්න. එම සටහන උපයෝගී කර ගැනීමෙන් පමණක් A සිට B තෙක් යෑමට මුනිස්සමට ගතවන කාලය තත් 1 ක් බව පෙන්වන්න. තවද B සිට C ට යෑමට මුනිස්සමට ගතවන කාලයද සොයන්න. **(1973 A/L)**

45. එක්තරා මෝටර් රථ ධාවන තරගයකදී X මෝටර් රථය දිනුම් කණුවේ සිට 1,100m ක් දුරකදී 0.44 ms^{-2} ඒකාකාර ත්වරණයකින් හා 38.5 ms^{-1} වේගයකින් ගමන් කරයි. එම මොහොතේදීම Y මෝටර් රථය X ට 220 m ක් පිටුපසින් 0.55 ms^{-2} ඒකාකාර ත්වරණයකින් හා 48.4 ms^{-1} වේගයකින් ගමන් කරයි. දිනුම් කණුවේ සිට 242m ක් දුර තිබියදී Y රථය විසින් X රථය පසු කරන බව පෙන්වන්න. තවද X ට වඩා තත් 1 ට පෙර Y දිනුම් කණුව කරා පැමිණෙන බවත් පෙන්වන්න.

(1986 A/L)

46. A ට 380 m ඇතින් B ද, B ට 1.96 km ඇතින් C ද වන අයුරින් සෘජු ධාවන පථයක් මත A, B, C කණු තුනක් පිහිටා ඇත. ඒකාකාර ත්වරණ වලින් චලනය වන X නම් රථයක් A සිට B ට ගමන් කිරීමට මිනිත්තු 1ක්ද B සිට C ට ගමන් කිරීමට මිනිත්තු 2ක්ද, ගනී. එහි ත්වරණය තත්පරයට තත්පරයට මීටර් වලින් සොයා C හි දි එහි වේගය 23 ms^{-1} ක් බව පෙන්වන්න.
1/5 ms^{-1} ක ඒකාකාර ත්වරණයෙන් චලනය වන Y නම් දෙවන රථයක් X ට වඩා 10s ක් කලින් C පසුකර යනු ලබන අතර එවිට එහි වේගය $\frac{109}{7}$ ms^{-1} වේ. Y පසුකර X යන්නේ කොතැනදී දැයි සොයන්න. **(1989 A/L)**

47. බිම සිට h m උසකින් $\sqrt{2}\, gTms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් තිරස්ව ප්‍රක්ෂේපණය කෙරෙන අංශුවක් ගුරුත්වය යටතේ චලිත වේ. මෙහි T නියතයකි. අංශුවේ ප්‍රවේගයේ තිරස් සහ සිරස් සංරචක සඳහා වෙන වෙනම ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්ථාර අඳින්න. අංශුව බිම පතිත වන විට එය ප්‍රක්ෂෙපණ ලක්ෂ්‍යයේ සිට $\frac{3gT^2}{2}$ දුරකින් වේ නම්, ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්ථාර යොදා ගනිමින්, අංශුව බිමට ලගා විමට ගන්නා කාලය T බව හා $h = \frac{gT^2}{2}$ බව පෙන්වන්න. **(2004 A/L)**

www.eduLanka.lk

edulanka.lk

2011 A/L
0779972790
Linear Motion
Mail: danushkakoggala@yahoo.com