දෝලන හා තරංග

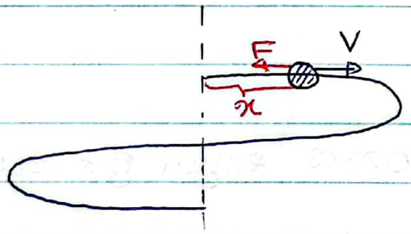
සරල අනුවර්තීය චලිතය

යම් වස්තුවක් එකම චලිත ස්වභාවය නියත කාලාන්තරයකට වරක් නැවත නැවත පුනරාවර්තනය වෙමින් පෙන්වන්නේ නම්, මෙය ආවර්තීය චලිතයක් ලෙස හැඳින් වේ.

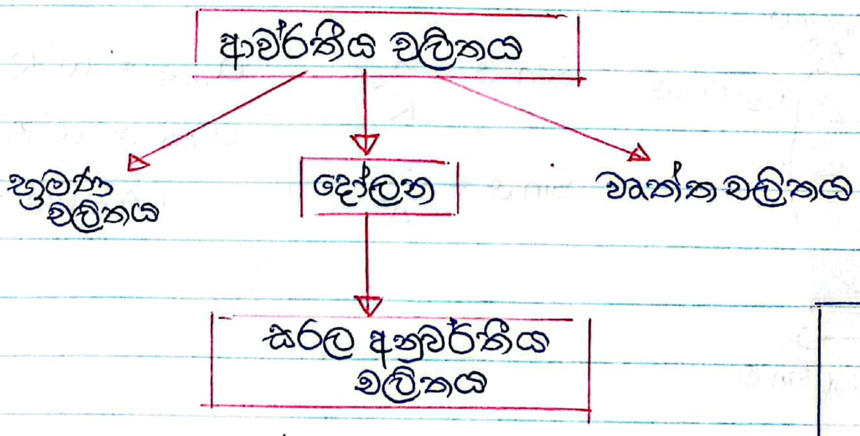
යම් ආවර්තීය චලිතයක් චලිත කේන්ද්‍රයක් වටා දෙපසට සමමිතිකව චලිත වන්නේ නම්, එය දෝලනයක් ලෙස හැඳින්වේ. දෝලනයක දී සෑම විටම අංශුව මත ක්‍රියාකරන අසමතුලිත බලය චලිත කේන්ද්‍රය දෙසට පවතී.

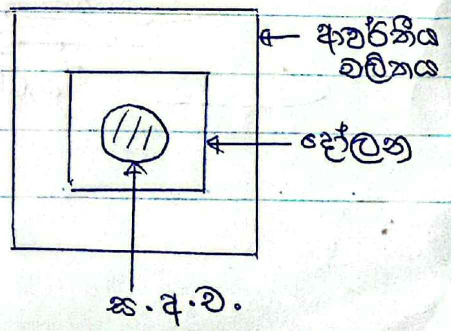
අංශුවක් සරල අනුවර්තීය චලිතයේ යෙදීමට තිබිය යුතු අවශ්‍යතා

දෝලනවල පවතින විශේෂ ආකාරයක් ලෙස සරල අනුවර්තීය චලිතය හැඳින්වේ. ස.අ.ච. ද දෝලනයක් වන අතර පවතින අමතර විශේෂත්වය වන්නේ අංශුව මත දෝලන කේන්ද්‍රය දෙසට යෙදෙන අසමතුලිත බලය සෑම විටම දෝලන කේන්ද්‍රයේ සිට අංශුවේ එම මොහොතේ පිහිටීමට ඇති විස්ථාපනයට අනුලෝමව සමානුපාතික වේ.



$F \propto x$





CamScanner

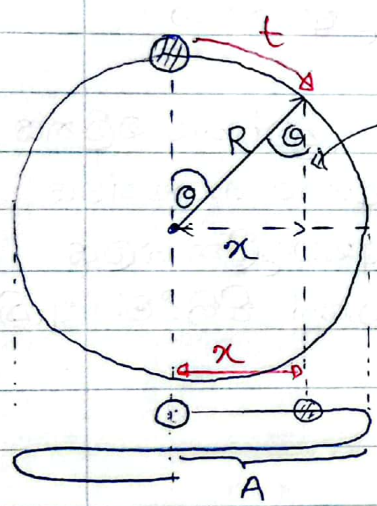
වෘත්ත චලිතය ඇසුරින් සරල අනුවර්තීය චලිතය සඳහා සමීකරණ ගොඩනැගීම

ඒකාකාර වේගයෙන් වෘත්ත චලිතයේ යෙදෙන අංශුවක හෙවනැල්ල ඇසුරින් පහත පරිදි ස.අ.ච. සඳහා ප්‍රකාශන ගොඩනැංවිය හැකිය.

01* අංශුව චලිත කේන්ද්‍රයේ සිට ගමන් කරන විස්ථාපන සඳහා ප්‍රකාශන ගොඩනැංවීම.

t කාලයකදී යන දුර x නම්,

R = වෘත්ත චලිතයේ අරය, A = ස.අ.ච. විස්තාරය, θ = t කාලයකදී කෝණික විස්ථාපනය



$$\sin\theta = \frac{x}{R}$$

$$R\sin\theta = x$$

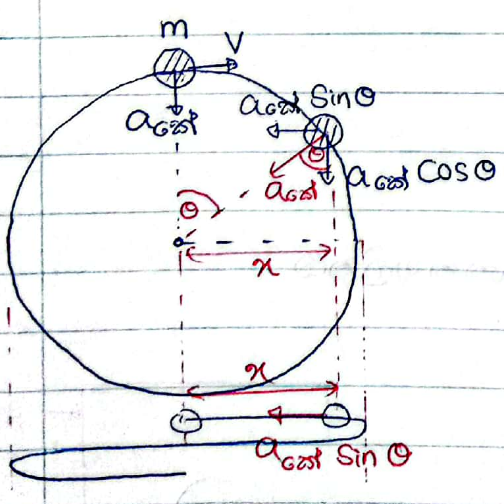
$$x = A\sin\theta$$

$$\boxed{x = A\sin(\omega t)}$$

$$\omega = \frac{\theta}{t}$$

$$\theta = \omega t$$

02* අංශුව x විස්ථාපනයකදී ලබා ගන්නා ත්වරණය සඳහා ප්‍රකාශන ලබා ගැනීම.



$$\sin\theta = \frac{x}{R}$$

$$\sin\theta = \frac{x}{A}$$

$a_{කේ} = \omega^2 R$

$a_{කේ} = \omega^2 A$

(A = විස්තාරය)

ත්වරණය = $a_{කේ} \times \sin\theta$

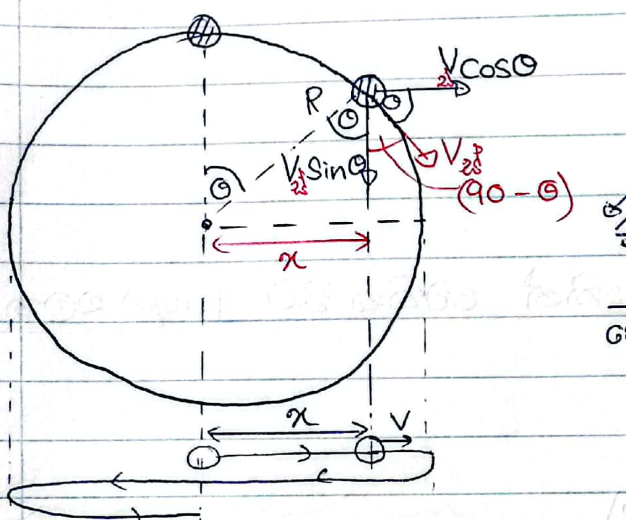
$= \omega^2 A \times x/A$

$$\boxed{a = -\omega^2 x}$$

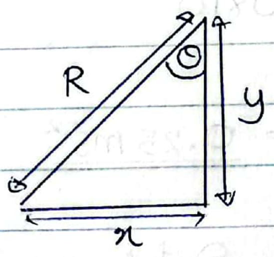
CamScanner

කේන්ද්‍රයේ සිට අංශුවට විස්ථාපනය මැනෙන දිශාවට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවට සෑම විටම ත්වරණය පවතින නිසා සමීකරණයේ (−) ලකුණක් අන්තර්ගත වේ.

03 ★ x විස්ථාපනයකදී ප්‍රවේගය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ගොඩ නැංවීම.



$V_{\text{ස}} = R\omega$



$\cos\theta = \frac{y}{R} = \frac{\sqrt{R^2-x^2}}{R}$

$y^2 + x^2 = R^2$

$y = \sqrt{R^2-x^2}$

හෙවනැල්ලේ ප්‍රවේගය ($\vec{V}$)

$V = V_{\text{ස}} \times \cos\theta$

$V = R\omega \times \frac{\sqrt{R^2-x^2}}{R}$

$V = \omega\sqrt{R^2-x^2}$

$V^2 = \omega^2(R^2-x^2)$ R = අරය = විස්ථාපනය (A)

$$V^2 = \omega^2(A^2-x^2)$$

✱ සරල අනුවර්තිය චලිතයේදී අංශුවේ උපරිම ප්‍රවේගය චලිතයේ මධ්‍යස්ථ පිහිටුමේදී ලැබෙන අතර එය පහත පරිදි ලියා දැක්විය හැක.

$$V_{max} = A\omega$$

01 සිරස් බිත්තියකට තිරස් දුන්නක් සම්බන්ධ කර දුන්න ස්කන්ධය 20 cm ක් දුරට ඇද අත් හරිනු ලබයි. චලිතයේ ආවර්ත කාලය තත්පර 4කි.

(i) චලිත කේන්ද්‍රයේ සිට 0.5 s ට පසු විස්ථාපනය සොයන්න.

$x = A\sin(\omega t)$

$= 20\times10^{-2}\sin\left(\frac{2\pi}{4}\times 0.5\right)$

$x = 0.2\sin\left(\frac{\pi}{4}\right)$

$= 0.2\sin 45^\circ$

$= 0.2\times \frac{1}{\sqrt{2}}$

$x = \underline{14.14\text{ cm}}$

(ii) ආරම්භයේ සිට 10 cm ක විස්ථාපනයක් පවතින මොහොතේදී අංශුවේ ත්වරණය සොයන්න.

$$a = -\omega^2 x$$

$$a = \left(\frac{2\pi}{4}\right)^2 \times 10 \times 10^{-2}$$

$$= \frac{4 \times 10}{16} \times 10 \times 10^{-2}$$

$$a = 25 \times 10^{-2} = \underline{\underline{0.25\ ms^{-2}}}$$

(iii) කේන්ද්‍රයේ සිට 10 cm ක විස්ථාපනයකින් පවතින විට අංශුව චලනය වන ප්‍රවේගය සොයන්න.

$$V^2 = \omega^2 (A^2 - x^2)$$

$$V^2 = \left(\frac{2\pi}{4}\right)^2 \left[(20 \times 10^{-2})^2 - (10 \times 10^{-2})^2\right]$$

$$= \frac{4 \times 10}{4 \times 4} \left(400 \times 10^{-4} - 100 \times 10^{-4}\right)$$

$$V^2 = 2.5 \left(300 \times 10^{-4}\right)$$

$$V = \sqrt{750 \times 10^{-4}}$$

$$= 27.38 \times 10^{-2}$$

$$V = \underline{\underline{0.2738\ ms^{-1}}}$$

$$\sqrt{108} = 10 + \frac{108 - 100}{2 \times 10}$$

$$= 10 + 8/20$$

$$= 10.4 //$$

$$\sqrt{750} = 27 + \frac{750 - 729}{2 \times 27}$$

$$= 27 + \frac{21}{54}$$

$$= 27.38 //$$

Pg 2

(01) (i) $f = \frac{1}{T}$

$$= 1/2$$

$$= \underline{\underline{0.5\ Hz}}$$

(ii) $V^2 = \omega^2(A^2 - x^2)$

$= (\pi)^2 \times [(10\times10^{-2})^2 - 0]$

$= 10 \times 10^2 \times 10^{-4}$

$V^2 = 10^{-1}$

$V = \sqrt{0.1} = \underline{\underline{0.31\ ms^{-1}}}$

මධ්‍යස්ථ පිහිටුමේදී ප්‍රවේගය උපරිමයි.

$x = 0$

$\omega = \frac{2\pi}{T}$

$= 2\pi/2$

$\omega = \pi$

(iii) $x = A \sin(\omega t)$

$= 0.1 \times \sin\left(\frac{2\pi}{2} \times 0.25\right)$

$= 0.1 \sin(\pi/4)$

$= 0.1 \sin 45^\circ$

$= 0.1 \times 1/\sqrt{2} = 0.07 = \underline{\underline{7\ cm}}$

(iv) $x = 4\ cm$ වන විට,

$V^2 = \omega^2(A^2 - x^2)$

$V^2 = \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 \times [(10\times10^{-2})^2 - (4\times10^{-2})^2]$

$= \frac{4\times10}{2\times2} \times (100\times10^{-4} - 16\times10^{-4})$

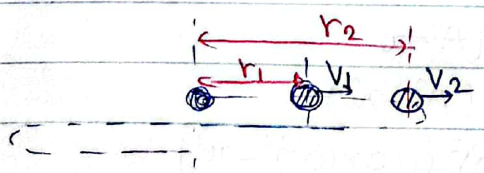
$V^2 = 10 \times 84 \times 10^{-4}$

$V = \sqrt{840 \times 10^{-4}}$

$V = \underline{\underline{0.29\ ms^{-1}}}$

---

(02)



$V^2 = \omega^2(A^2 - x^2)$

$V_1^2 = \omega^2(A^2 - r_1^2)$ — ~~(1)~~

$\frac{V_1^2}{\omega^2} = (A^2 - r_1^2)$ — (1)

$V_2^2 = \omega^2(A^2 - r_2^2)$

$\frac{V_2^2}{\omega^2} = (A^2 - r_2^2)$ — (2)

① – ②

එකම චලිතයේ අවස්ථා 2ක් නිසා ω සමානයි.

$$\frac{V_1^2}{\omega^2} - \frac{V_2^2}{\omega^2} = A^2 - r_1^2 - A^2 + r_2^2$$

$$\frac{(V_1^2 - V_2^2)}{\omega^2} = r_2^2 - r_1^2$$

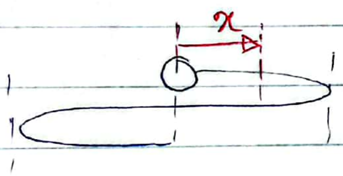
$$\omega = \sqrt{\left(\frac{V_1^2 - V_2^2}{r_2^2 - r_1^2}\right)}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \longrightarrow T = \frac{2\pi}{\omega}$$

$$T = \frac{2\pi}{\left(\sqrt{\frac{V_1^2 - V_2^2}{r_2^2 - r_1^2}}\right)}$$

---

(03)



$$\uparrow V^2 = \omega^2 (A^2 - x^2\downarrow)\uparrow$$

x අවම විට V උපරිම වේ. [x අවම = 0]

$$(V_{උපරිම})^2 = \omega^2 (A^2 - 0)$$

$$(V_{උපරිම})^2 = \omega^2 A^2$$

$$V_{උපරිම} = \omega A$$

$$\boxed{V_{max} = A\omega}$$

$$100\ cms^{-1} = 100 \times 10^{-2}\ ms^{-1}$$
$$= 1\ ms^{-1}$$

$$50\ cms^{-1} = 50 \times 10^{-2}\ ms^{-1}$$
$$= 0.5\ ms^{-1}$$

$$V_{max} = A\omega$$
$$1 = 0.1\ \omega$$
$$\omega = 10\ rads^{-1}$$

~~$V^2 = \omega^2 (A^2 - \omega$~~

$$V^2 = \omega^2 (A^2 - x^2)$$

$$(0.5)^2 = (10)^2 ((10 \times 10^{-2})^2 - x^2)$$

$$0.25 = 100 (100 \times 10^{-4} - x^2)$$

$$x^2 = \left(\frac{-0.25}{100}\right) + 100 \times 10^{-4}$$

$$x^2 = 100 \times 10^{-4} - 25 \times 10^{-4}$$

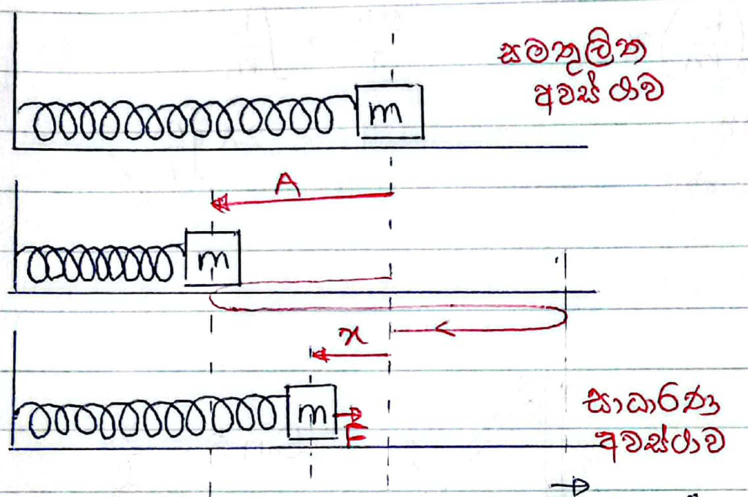
$$x = \sqrt{75 \times 10^{-4}}$$

$$x = 0.086 = \underline{\underline{8.6\ cm}}$$

විවිධ වස්තූන් සිදුකරන චලිතයන් සරල අනුවර්තීය බව පෙන්වීම.

ඕනෑම ~~ඒ~~ දෝලනයක් සරල අනුවර්තීය බව පෙන්වීමට නම්, සෑම මොහොතකදීම අංශුව ලක්වන ත්වරණය කේන්ද්‍රයේ සිට අංශුවට පවතින විස්ථාපනයට අනුලෝමව සමානුපාතික බව පෙන්විය යුතුය.

(01) තිරස් හෙලික්සීය දුන්නකට සම්බන්ධ ස්කන්ධය



$$(a) = (-)\left(\frac{k}{m}\right)(x)$$

සමාන

$$(a) = -(\omega^2)(x)$$

m ස්කන්ධයට,

$$\vec{F} = ma$$

$$-kx = ma$$

$$a = -\left(\frac{k}{m}\right)x$$

∴ ~~F ∝~~ $a \propto x$ වේ.

(මෙය සරල අනුවර්තීය චලිතයකි.)

$\vec{F} = kx$ (k = දුනු නියතය)

$F = -kx$ —(1)

අනුරූපතාව

$$\omega^2 = \frac{k}{m}$$

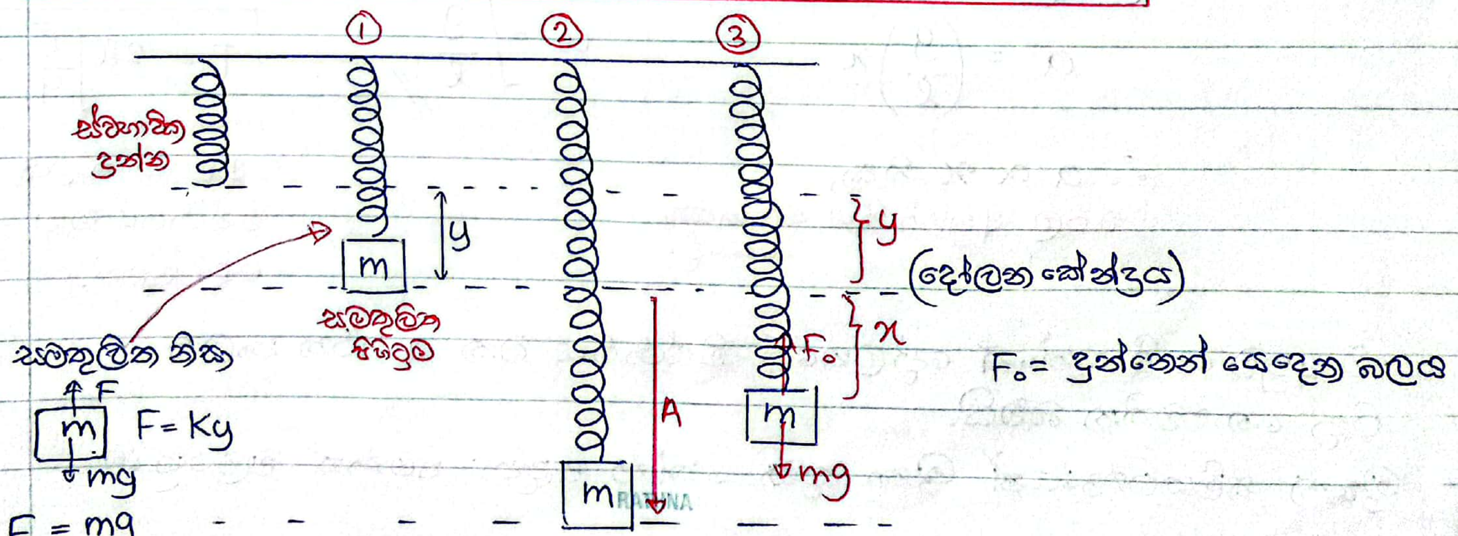
$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$\frac{2\pi}{T} = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

∴ ආවර්ත කාලය විස්ථාරය මත රඳා නොපවතී.

(02) සිරස් හෙලික්සීය දුන්නකට සම්බන්ධ ස්කන්ධයක චලිතය



$$F = mg$$

$$ky = mg$$

③ පිහිටුමේ වස්තුවට,

$F_0 = k(x+y)$

$\uparrow F = ma$

$F_0 - mg = ma$

$k(x+y) - mg = ma$

$kx + ky - mg = ma$

$kx + mg - mg = ma$

$kx = ma$

$a = -\left(\frac{k}{m}\right)x$

$a \propto x$ නිසා,
සරල අනුවර්තීය වේ.

$a = -\left(\frac{k}{m}\right)x$

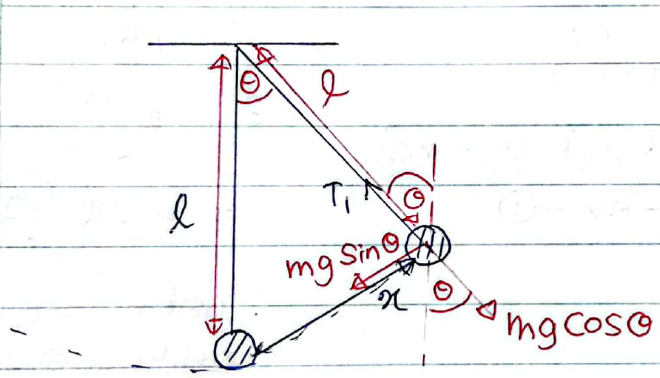
$a = -\omega^2 x$ (අනුරූපතාවය සලකා)

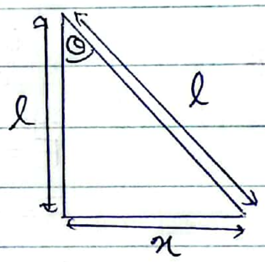
$\omega = \sqrt{k/m}$

$\frac{2\pi}{T} = \sqrt{\frac{k}{m}}$

$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

03 සරල අවලම්බය





$\sin\theta \approx \frac{x}{l}$

$\swarrow F = ma$

$mg\sin\theta = ma$

$mg\frac{x}{l} = ma$

$a = \left(\frac{g}{l}\right)x$

∴ $a \propto x$ නිසා,
සරල අනුවර්තීය චලිතයක යෙදේ.

$a = -\left(\frac{g}{l}\right)x$

$a = -\omega^2 x$

$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$

$\omega = \frac{2\pi}{T}$

$\frac{2\pi}{T} = \sqrt{\frac{g}{l}}$

$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

∴ ආවර්ත කාලය, විස්තාරය මත රඳා නොපවතී.

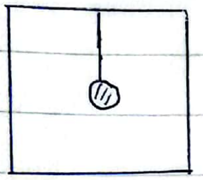
මේ අනුව පෙනී යන්නේ දෝලනයේ විස්තාරය මත ආවර්ත කාලය රඳා නොපවතින බවයි.

ඉහත සමීකරණයෙන් ඉතා කුඩා කෝණ සඳහා පමණක් වලංගු වේ.

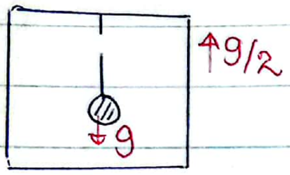
RATHNA

CamScanner

උත්තෝලකයක් නිසලව පවතින විට ඒ තුළ එල්ලා ඇති අවලම්බයක ආවර්ත කාලය T වේ. උත්තෝලකය සිරස්ව ඉහළට $g/2$ ක ත්වරණයෙන් ගමන් කරන විට නව ආවර්ත කාලය T ඇසුරින් සොයන්න.



$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$



උත්තෝලකයට පෙනෙන පරිදි ස්කන්ධයේ ත්වරණය $= \downarrow g - \uparrow(g/2)$

$= \downarrow g + \downarrow g/2$

$= \downarrow 3g/2$ //

$$T_{new} = 2\pi\sqrt{\frac{2l}{3g}}$$

$$= 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}\sqrt{\frac{2}{3}}$$

$$T_{new} = T\sqrt{\frac{2}{3}}$$

Pg 16

(03) ස.අ.ච. යෙදෙන වස්තුවක,

$\uparrow(a) = -\omega^2(x)\uparrow$

∴ පිළිතුර − (1)

Pg 17

(06)

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{10}}$ — (1) $\quad T_{new} = 2\pi\sqrt{\frac{l}{15}}$ — (2)

$\uparrow 5 - \downarrow 10$

$= \uparrow 5 + \uparrow 10$

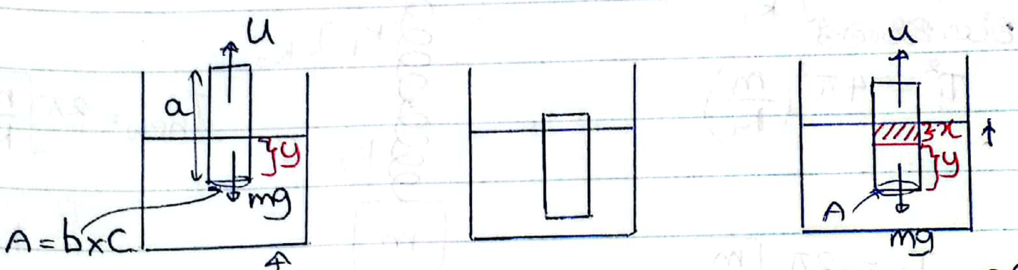
$= \uparrow 15$

(2)/(1) $\quad \frac{T_{new}}{T} = \frac{2\pi\sqrt{l/15}}{2\pi\sqrt{l/10}}$

$T_{new} = \sqrt{\frac{2}{3}}\,T$ පිළිතුර − (4)

Pg 21

(03)



දෝලනය වෙමින් පවතින සාධාරණ අවස්ථාව.

සමතුලිත නිසා,

$u = mg$

$V \times \rho \times g = mg$

$yA \times \rho g = mg$ —— (1)

නියතයක්

$a = \left(\frac{A\rho g}{m}\right) x$

$a = \omega^2 x$

$\omega = \sqrt{\frac{A\rho g}{m}}$

$\frac{2\pi}{T} = \sqrt{\frac{A\rho g}{m}}$

$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{A\rho g}}$

වස්තුවට $\uparrow F = ma$

$u - mg = ma$

$V \times \rho g - mg = ma$

$(x+y)A \times \rho g - mg = ma$

$xA\rho g + \underbrace{yA\rho g}_{mg} - mg = ma$

(1) න්,

$xA\rho g + mg - mg = ma$

$a = \sqrt{\frac{A\rho g}{m}}\, x$

$a = \omega^2 x$

∴ ස. අ. ච. බව පෙනේ.

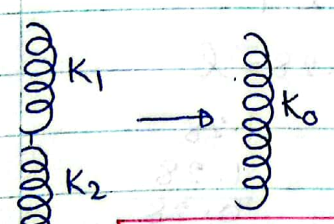
$m = a \times b \times c \times d \times \rho$ (වස්තුවේ ඝනත්වය)

$T = 2\pi\sqrt{\frac{abc \times d\rho}{b \times c \times \rho g}}$

(සාපේක්ෂ ඝනත්වය = $\frac{\text{වස්තුවේ ඝනත්වය}}{\text{ජලයේ ඝනත්වය}}$)

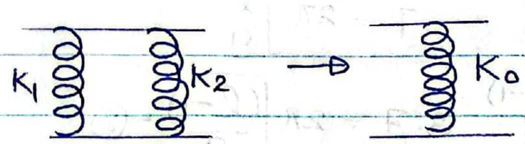
$T = 2\pi\sqrt{\frac{ad}{g}}$

ශ්‍රේණිගතව



$\frac{1}{K_0} = \frac{1}{K_1} + \frac{1}{K_2}$

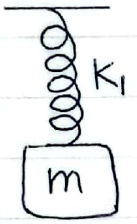
සමාන්තරගතව



$K_0 = K_1 + K_2$

Pg 21

(04)



$$T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K_1}}$$

වර්ග කිරීමෙන්,

$$T_1^2 = 4\pi^2\left(\frac{m}{K_1}\right)$$

$$T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K_2}}$$

වර්ග කිරීමෙන්,

$$T_2^2 = 4\pi^2\left(\frac{m}{K_2}\right)$$

$$K_1 = \frac{4\pi^2 m}{T_1^2} \qquad K_2 = \frac{4\pi^2 m}{T_2^2}$$

ශ්‍රේණිගත නිසා,

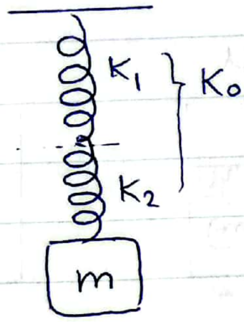
$$\frac{1}{K_0} = \frac{1}{K_1} + \frac{1}{K_2}$$

$$= \frac{1}{\left(4\pi^2 m / T_1^2\right)} + \frac{1}{\left(4\pi^2 m / T_2^2\right)}$$

$$= \frac{T_1^2}{4\pi^2 m} + \frac{T_2^2}{4\pi^2 m}$$

$$\frac{1}{K_0} = \frac{T_1^2 + T_2^2}{4\pi^2 m}$$

$$K_0 = \frac{4\pi^2 m}{(T_1^2 + T_2^2)} \quad \text{—①}$$



$$T_{new} = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K_0}}$$

$$T_{new} = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K_0}}$$

① ආදේශයෙන්,

$$T_{new} = 2\pi\sqrt{\frac{m}{\left(4\pi^2 m / T_1^2 + T_2^2\right)}}$$

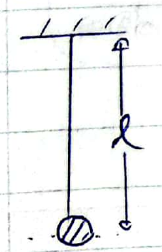
$$= 2\pi\sqrt{\frac{m(T_1^2 + T_2^2)}{4\pi^2 m}}$$

$$= \frac{2\pi}{2\pi}\sqrt{T_1^2 + T_2^2}$$

$$T_{new} = \sqrt{T_1^2 + T_2^2}$$

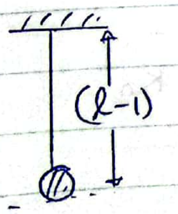
Pg 21

(05)



$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

$$4.2 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \quad \text{—①}$$



$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

$$3.7 = 2\pi\sqrt{\frac{(l-1)}{g}} \quad \text{—②}$$

①/②

$$\frac{4.2}{3.7} = \frac{2\pi\sqrt{l/g}}{2\pi\sqrt{(l-1)/g}}$$

$$\frac{4.2}{3.7} = \sqrt{\frac{l}{(l-1)}}$$

$$(1.13)^2 = \frac{l}{l-1}$$

$$1.28l - 1.28 = l$$

$$0.28l = 1.28$$

$$l = \frac{1.28}{0.28}$$

$$l = 4.57m$$

① a, $4.2 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

$$\frac{4.2}{2\times 3.14} = \sqrt{\frac{4.57}{g}}$$

$$(0.67)^2 = \frac{4.57}{g}$$

$$g = \frac{4.57}{(0.67)^2} = \frac{4.57}{0.45} = 10.15\,ms^{-2}$$

ආරම්භක → $F = 4.2 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ —①

චන්ද්‍රයා මතදී → $T_{new} = 2\pi\sqrt{\frac{l}{(g/6)}}$

$$= 2\pi\sqrt{\frac{6l}{g}}$$

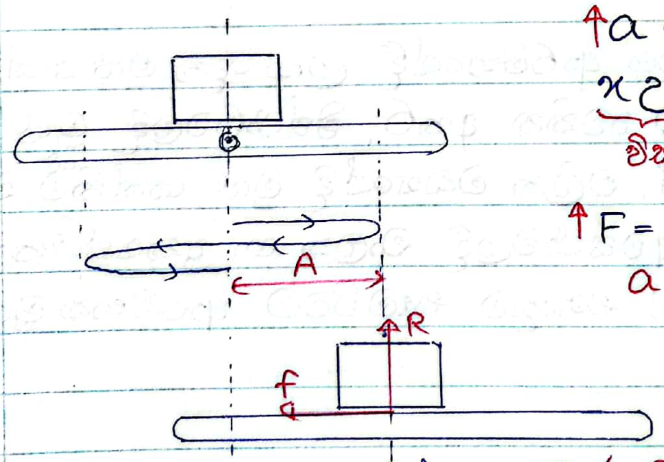
$$= 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \times \sqrt{6}$$

$$T_{new} = 4.2 \times \sqrt{6} = 10.28\,S$$

දෝලන කාලයේ සිදුවන සාපේක්ෂ වෙනස $= \frac{10.28 - 4.2}{4.2} \times 100\%$

$$= \frac{6.08}{4.2} \times 100\% = 144\%$$

Pg 21
(05)



↑$a \propto x$↑

x උපරිම විට, a↑

විස්තාරයේදී, a උපරිමයි.

↑$F = ma$↑ නිසා,

a උපරිම විට බලය උපරිමයි.

විස්තාරයේදී, (උපරිම බලයක් ක්‍රියා කරයි.)

$$\overleftarrow{F} = ma$$

$$f = ma$$

$$\mu R = ma$$

$$\mu mg = ma \text{ —①}$$

$$\mu mg = ma$$

($a = \omega^2 x$ නිසා)

$$\mu mg = m\omega^2 x$$

(විස්තාරය නිසා $x = A$)

$$\mu mg = m\omega^2 A$$

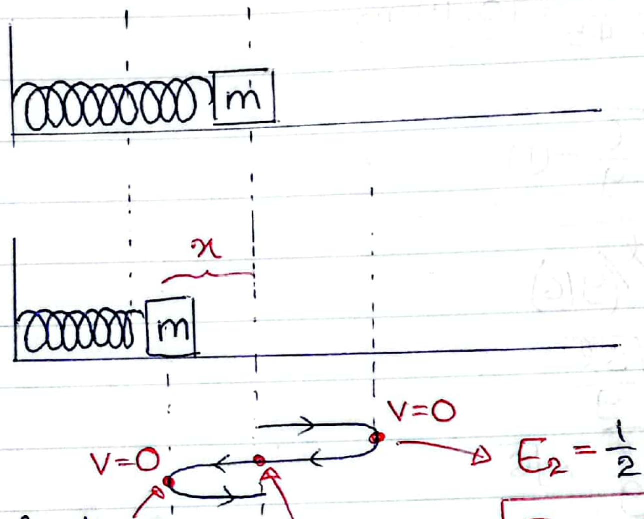
$$\mu g = \omega^2 A$$

$$A = \frac{\mu g}{\omega^2} = \frac{0.72\times 10}{(2\pi f)^2}$$

$$A = \frac{0.72\times 10}{4\times 10\times 9} = 0.02m$$

සරල අනුවර්තීය චලිතයක ශක්තිය හා ශක්ති පරිණාමනය

තිරස් හෙලික්සීය දුන්නකට සම්බන්ධ ස්කන්ධයක් සලකමු. මෙය දෝලනය කරන විට එක් එක් අවස්ථාවලදී එය ලබා දී ඇති මුළු ශක්තිය පවතින ආකාරය පහත පරිදි වේ.



$E_2 = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}kx^2$

$E_2 = 0 + \frac{1}{2}kx^2$

මුළු ශක්තියම ප්‍රත්‍යාස්ථ වි. ශ. ලෙස පවතී.

$E_1 = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}kx^2$

$E_1 = 0 + \frac{1}{2}kx^2$

මුළු ශක්තියම ප්‍රත්‍යාස්ථ වි. ශ. ලෙස පවතී.

$E_3 = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}kx^2$

$E_3 = \frac{1}{2}mv^2 + 0$

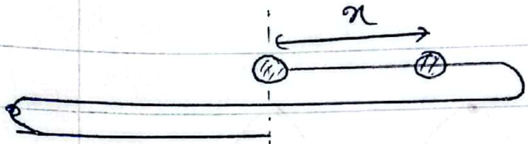
මුළු ශක්තියම චාලක ශක්තිය ලෙස පවතී.

මේ අනුව ශක්ති හානියක් නැති නම් ආරම්භයේදී ලබා දෙන මුළු ශක්තිය චලිතය තුළ දිගින් දිගටම නියතව පවතින අතර, විස්ථාරවලදී මුළු ශක්තියම ප්‍රත්‍යාස්ථ වි. ශ. ලෙසත්, චලිත මධ්‍යයේදී මුළු ශක්තිම චාලක ශක්තිය ලෙසත් පවතී. අතරමැදි අවස්ථාවලදී චාලක හා ප්‍රත්‍යාස්ථ ශක්ති දෙකම පවතින අතර දෙකෙහි එකතුව සැම විටම ආරම්භක මුළු ශක්ති අගයට සමාන වේ.

සරල අනුවර්තීය චලිතය ආශ්‍රිත ප්‍රස්තාර

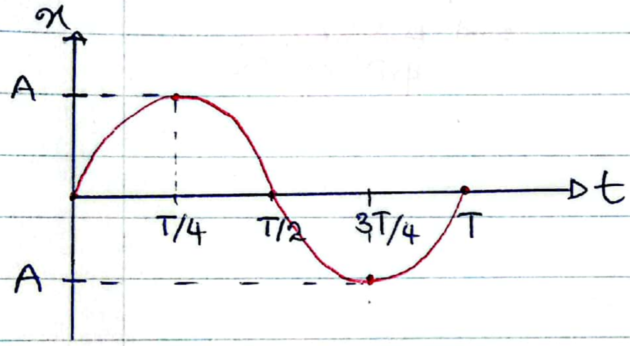
කාලයට එදිරිව ප්‍රස්තාර

(01) කාලයට එදිරිව විස්ථාපනය

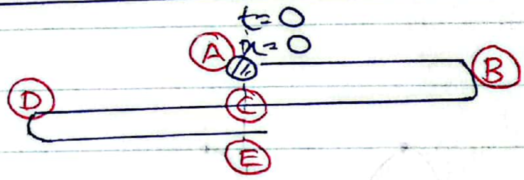


$x = A \sin(\omega t)$

මෙය $y = \sin\theta$ හැඩයේ ප්‍රස්තාරයක් වේ.



(03) කාලයට එදිරිව ත්වරණය

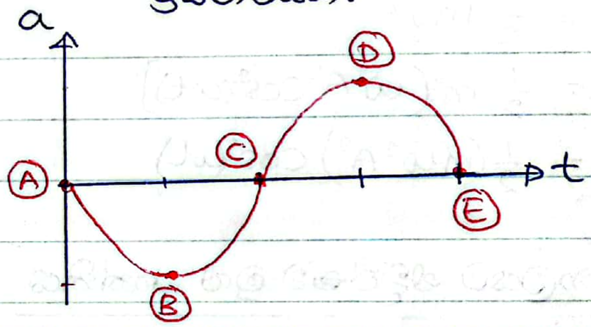


~~$a - \omega^2$~~ $a = -\omega^2 x$

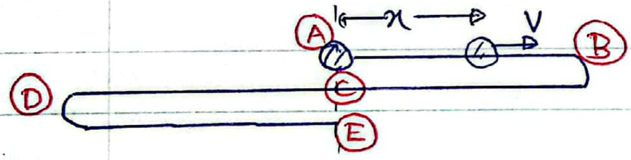
$a = -\omega^2 A \sin(\omega t)$

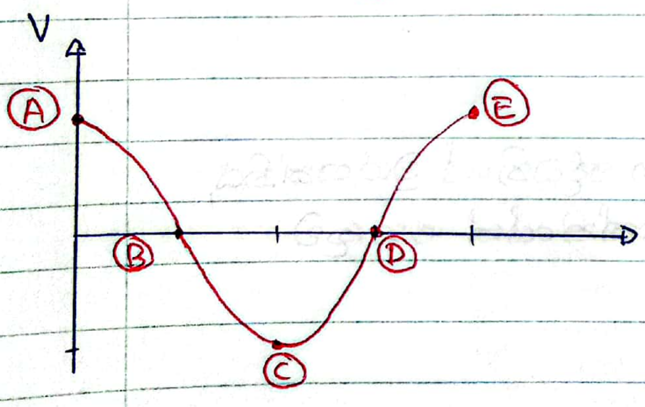
$a = \ominus \omega^2 A \sin(\omega t)$

මෙය $y = -\sin\theta$ ආකාරයේ ප්‍රස්තාරයකි.



(02) කාලයට එදිරිව ප්‍රවේගය





$x = A \sin(\omega t)$

$v^2 = \omega^2 (A^2 - x^2)$

$v^2 = \omega^2 [A^2 - (A \sin(\omega t))^2]$

$= \omega^2 (A^2 - A^2 \sin^2(\omega t))$

$= \omega^2 A^2 (\underbrace{1 - \sin^2(\omega t)}_{\cos^2(\omega t)})$

$v^2 = \omega^2 A^2 \times \cos^2(\omega t)$

$v = \omega A \cos(\omega t)$

මෙය $y = \cos\theta$ හැඩයේ ප්‍රස්තාරයකි

$\sin^2\theta + \cos^2\theta = 1$

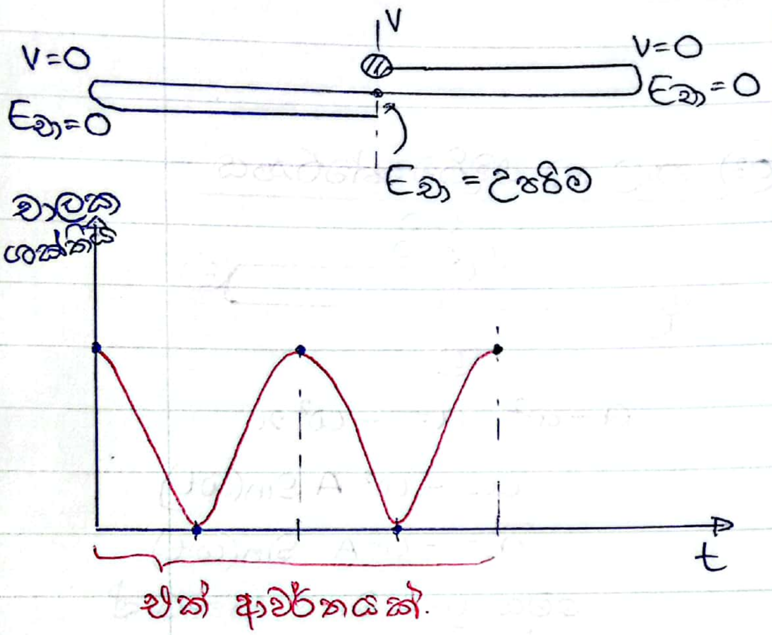
$\cos^2\theta = 1 - \sin^2\theta$

$\cos^2(\omega t) = 1 - \sin^2(\omega t)$

Atlas

CS CamScanner

(04) කාලයට එදිරිව චාලක ශක්තිය

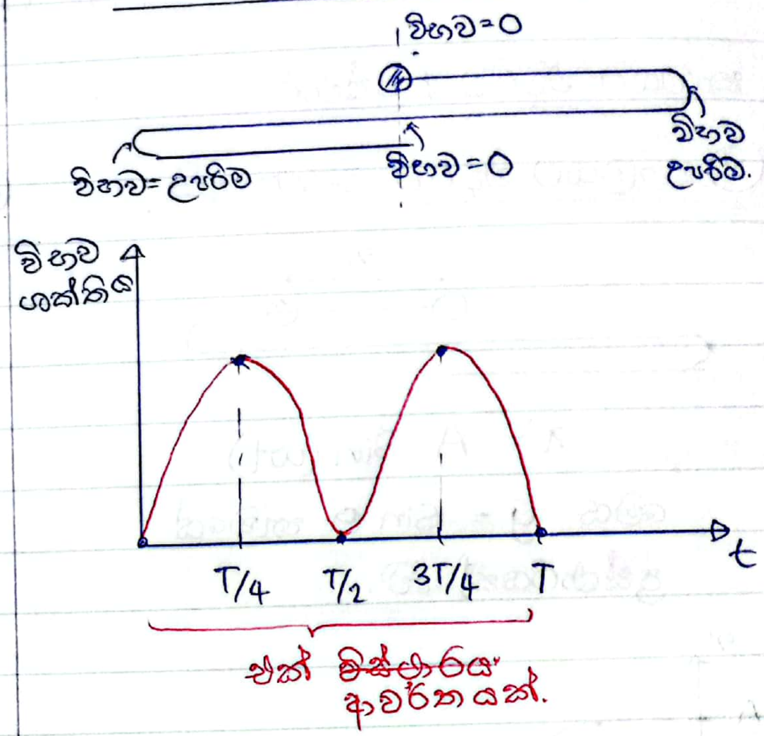


$$E = \frac{1}{2}mv^2$$

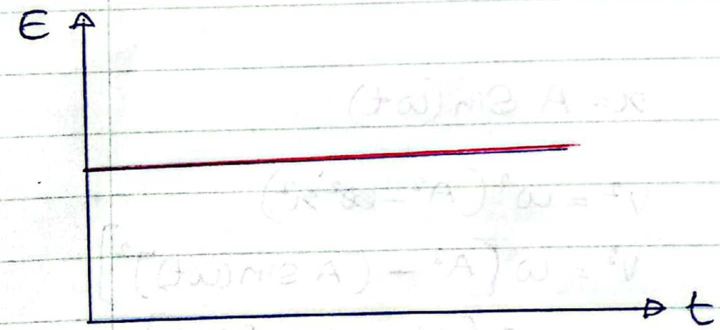
$$= \frac{1}{2}m\left(\omega^2A^2\cos^2(\omega t)\right)$$

$$E = \frac{1}{2}\left(m\omega^2A^2\right)\cos^2(\omega t)$$

(05) කාලයට එදිරිව විභව ශක්තිය



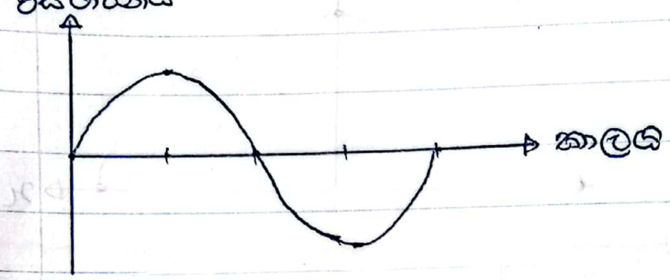
(06) කාලයට එදිරිව මුළු ශක්තිය

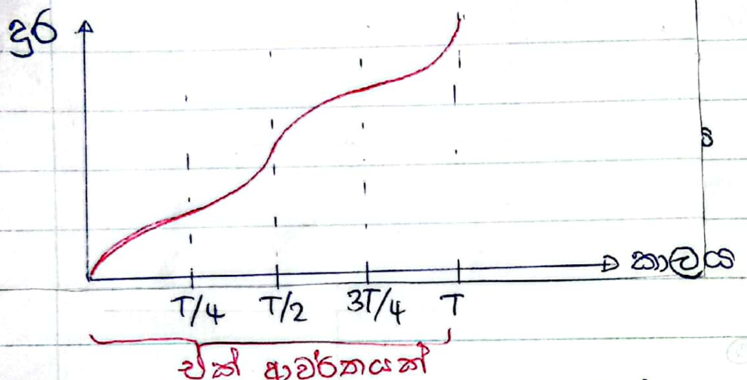


ශක්ති හානියක් නොමැති නම් කාලයත් සමඟ පද්ධතියේ මුළු ශක්තිය, එනම් ~~ප්‍රත්‍යාස්ථතා~~ වි. ශක්තියේත්, චාලක ශක්තියේත් එකතුව නියත අගයක් වේ.

(07) කාලයට එදිරිව දුර

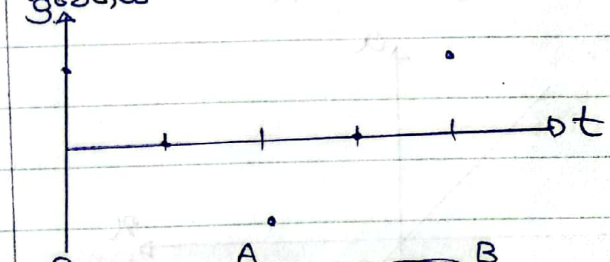
දුර අදිශයක් වන අතර කාලය ගත වීමේදී දුර කිසිවිටෙකත් අඩු වීමක් සිදු විය නොහැක.

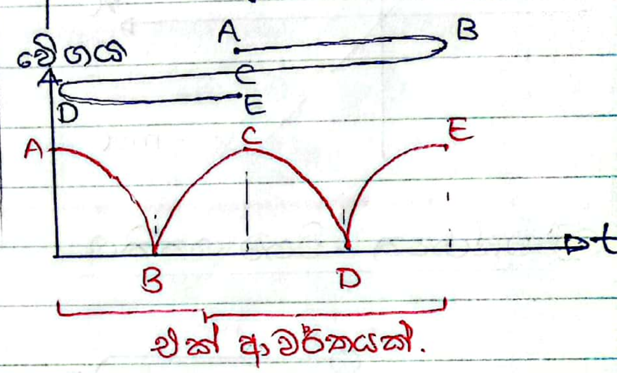




(08) කාලයට එදිරිව වේගය

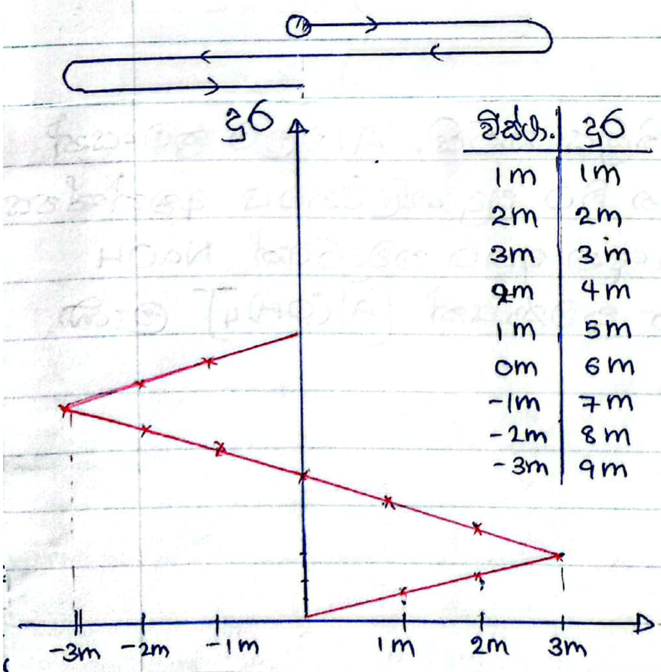
වේගය අදිශයක් නිසා කාලය සමග ප්‍රවේග ප්‍රස්ථාරයේ අදිශ ප්‍රස්ථාරය සැලකීමෙන් මෙය ගොඩ නගා ගෙන ඇත.





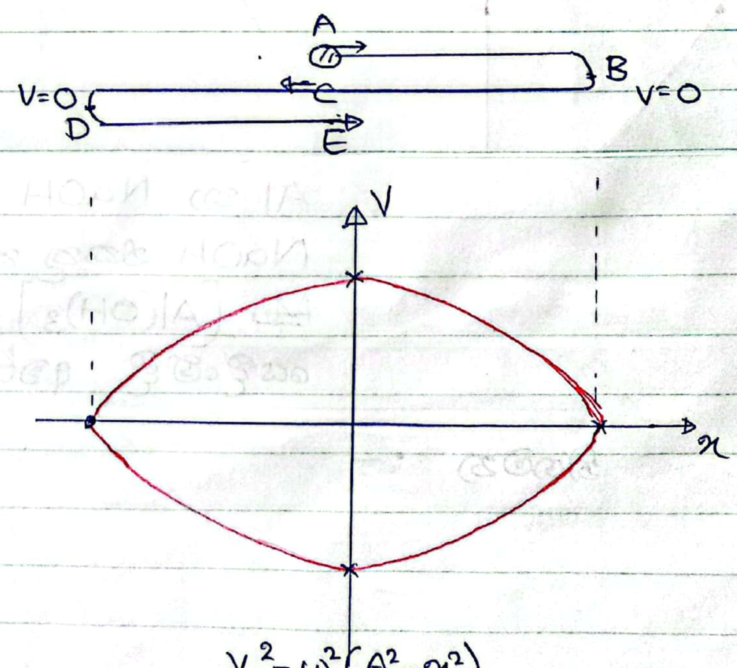
මධ්‍යස්ථ පිහිටුමේ සිට සිදුකරන විස්ථාපනයට එදිරිව.

(01) විස්ථාපන – දුර



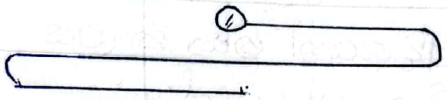
විස්ථා.	දුර
1m	1m
2m	2m
3m	3m
2m	4m
1m	5m
0m	6m
-1m	7m
-2m	8m
-3m	9m

(02) විස්ථාපන – ප්‍රවේග



$$V^2=\omega^2(A^2-x^2)$$

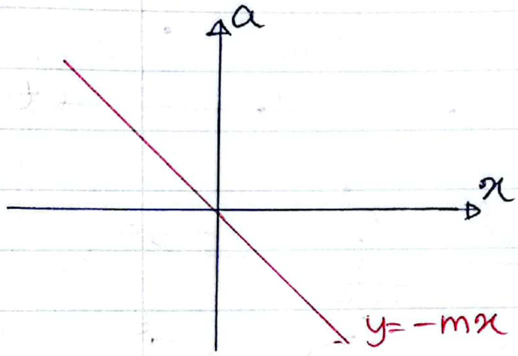
(03) විස්ථාපන – ත්වරණ



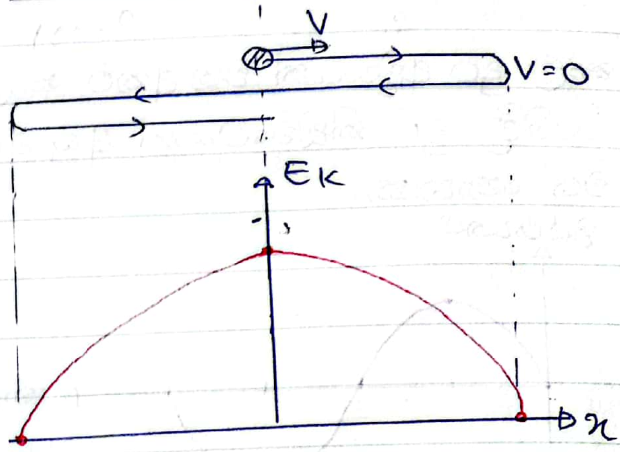
$a = -\omega^2 x$

$\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$

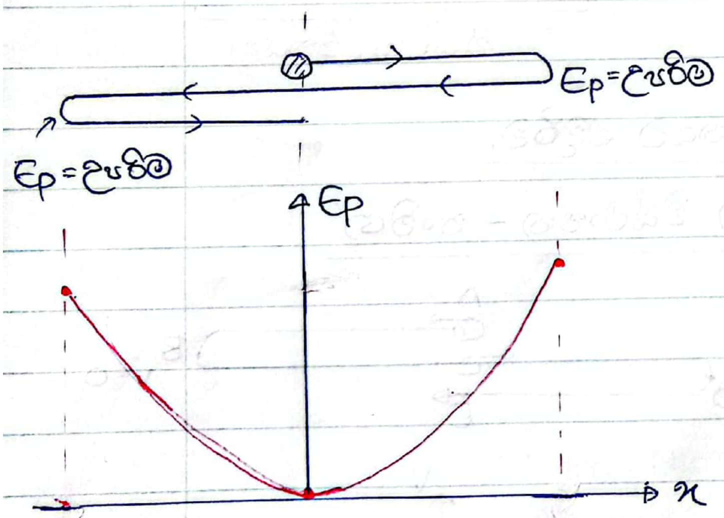
$y = -m \; x$



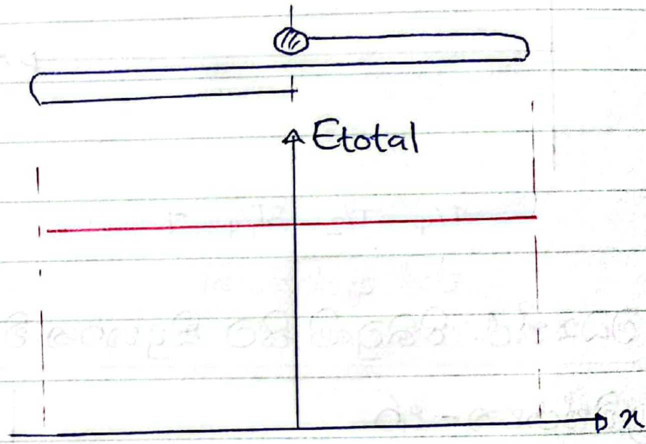
(04) විස්ථාපන – චාලක ශක්ති



(05) විස්ථාපන – විභව ශක්තිය



(06) විස්ථාපන – මුළු ශක්තිය



වස්තුවක කම්පන ස්වභාවයන්.

වස්තුවක් කම්පනය කළ හැකි මූලික ආකාර 2ක් පවතී.

(01.) ස්වාභාවික කම්පන:-

කම්පනය විය හැකි වස්තුවකට ආරම්භයේදී යම් ශක්තියක් ලබාදී නිදහසේ කම්පනය වීමට සැලැස්වීම මෙලෙස හැඳින්වේ.
මෙහිදී වස්තුව තම ස්වාභාවික කම්පන සංඛ්‍යාතයෙන් කම්පනය වීම සිදුවේ.

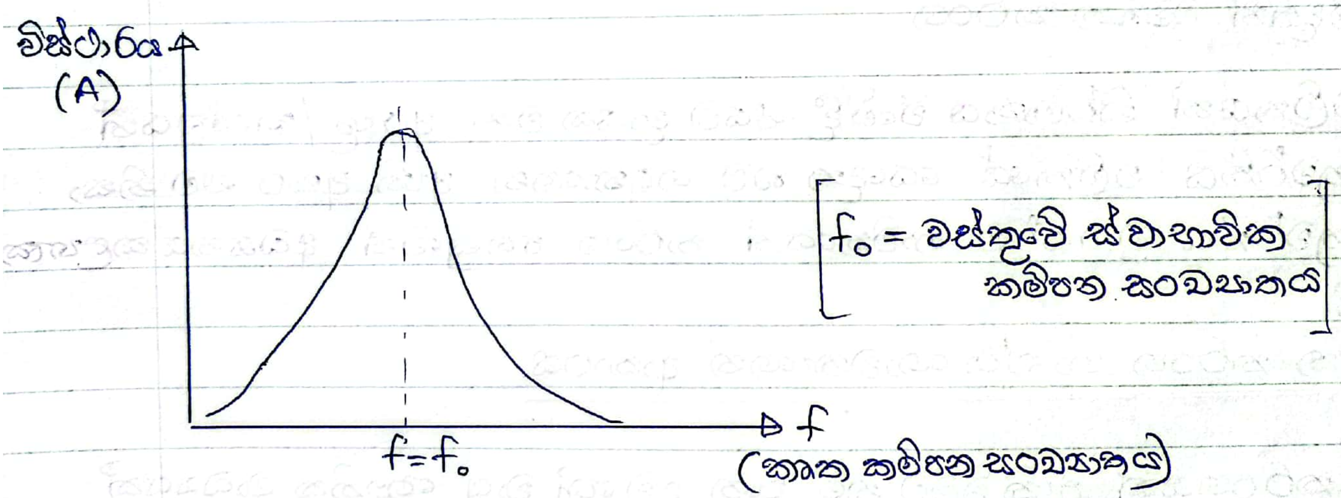
(02) කෘත කම්පනය :-

වස්තුවක් බාහිර ශක්ති ප්‍රභවයකින් දිගින් දිගටම ශක්තිය සපයමින් කම්පනය කරනු ලබන්නේ නම් එය කෘත කම්පනය ලෙස හැඳින්වේ.

කෘත කම්පනයේදී වස්තුව බාහිර කම්පන ප්‍රභවයට අවශ්‍ය ලෙස කම්පනය වේ. මේ අනුව මෙහිදී කම්පන සංඛ්‍යාතය බාහිර ප්‍රභවය මත තීරණය වේ.

අනුනාදය.

වස්තුවක් බාහිරින් කම්පනය කිරීම සඳහා යොදන කෘත කම්පන සංඛ්‍යාතය වස්තුවේ ස්වාභාවික කම්පන සංඛ්‍යාතයට සමාන වන විට වස්තුව උපරිම විස්තාරයෙන් කම්පනය වීම සිදු වේ. මෙම ක්‍රියාවලිය අනුනාදය ලෙස හඳුන්වයි.



උදා:-

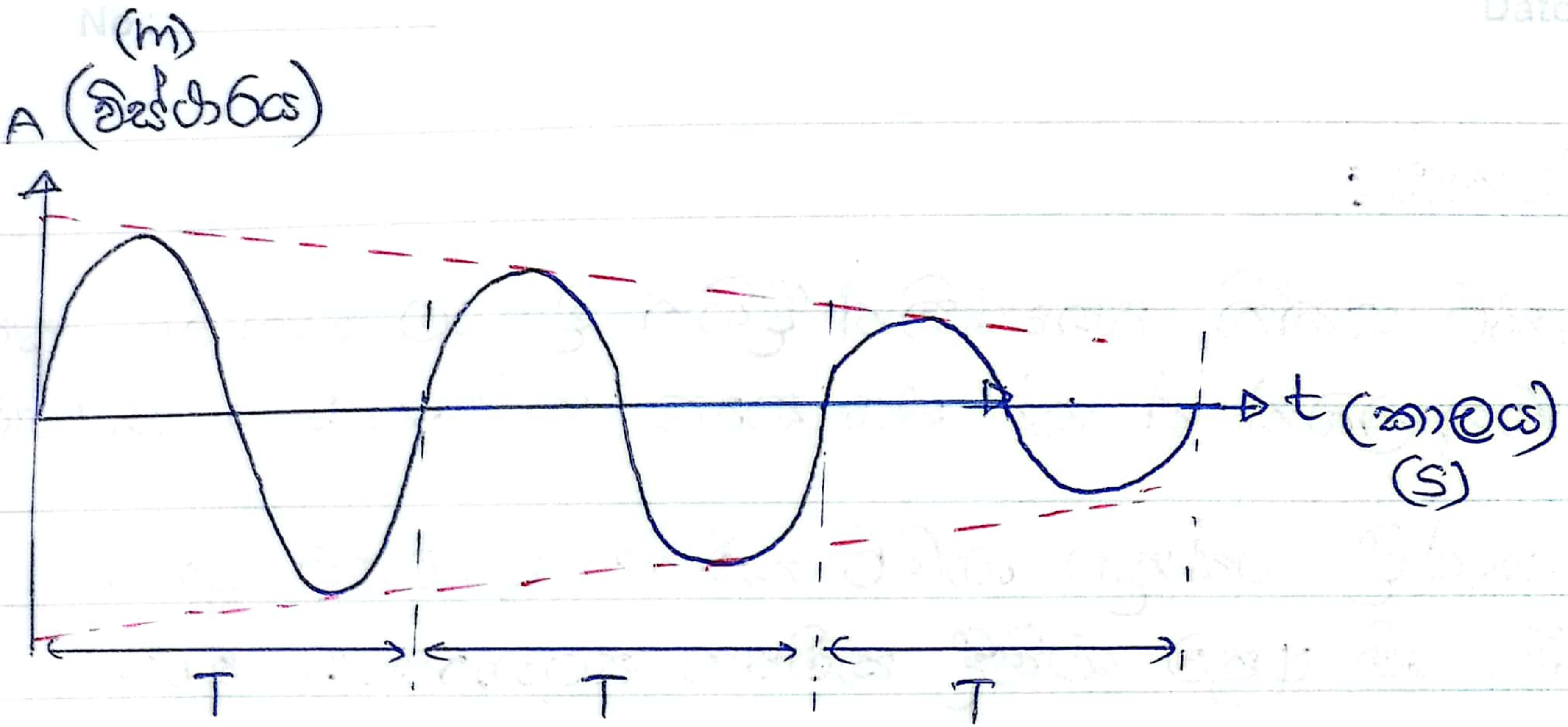
(01) ගායකයෙකුගේ කටහඬෙහි සංඛ්‍යාතය නිසා එමගින් වීදුරු අනුනාද වීමෙන් වීදුරු බිඳී යන අවස්ථා ඇත.

(02) යම් අවස්ථාවල ගෙරවුම් හඬට ජනෙල් ශීල් අනුනාද වේ.

පරිමන්දික දෝලන

ප්‍රතිරෝධී මාධ්‍යයක් තුළ වස්තුවක් දෝලනය කර අත්හැරිය විටදී, ප්‍රතිරෝධී බල මගින් කාලය සමඟ ශක්තිය හානි වීමෙන් කාලය සමඟ දෝලනයේ විස්තාරය අඩු වීම සිදුවේ. නමුත් ආවර්ත කාලයට විස්තාරයේ බලපෑමක් නොමැති නිසා ආවර්ත කාලය දිගින් දිගටම නියතව පවතී.

CamScanner



T නියත වේ.