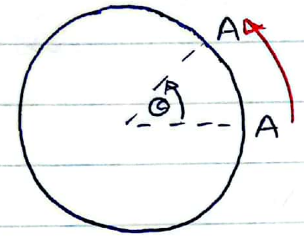
කෝණික චලිතය.

කෝණය හෙවත් කෝණික විස්ථාපනය

* භ්‍රමණය වන වස්තුවක් යම් කාලයක් තුළදී භ්‍රමණය වන කෝණය, කෝණික විස්ථාපනය ලෙස හැඳින්වේ.
* මෙය දෛශික රාශියක් වන අතර මෙහි දිශාව ද දකුණත් කස්කුරුප්පු නියමයෙන් ලබා දේ.

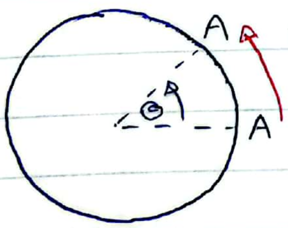


θ = කෝණික විස්ථාපනය

= rad

කෝණික ප්‍රවේගය

* භ්‍රමණය වන වස්තුවක් ඒකක කාලයක දී සිදු කරන කෝණික විස්ථාපනය හෙවත් කෝණික විස්ථාපනය වෙනස් වීමේ සීඝ්‍රතාවය, කෝණික ප්‍රවේගය ලෙස හැඳින්වේ.
* මෙය ද දෛශික රාශියක් වන අතර මෙහි දිශාව දකුණත් කස්කුරුප්පු නියමයෙන් ලැබේ.

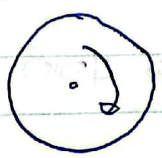


ගතවූ කාලය = t

කෝණික ප්‍රවේගය = $\frac{\text{කෝණික විස්ථාපනය}}{\text{කාලය}}$

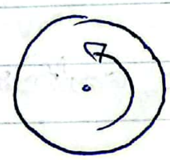
$$\omega = \frac{\theta}{t} = \frac{rad}{s} = rad\,s^{-1}$$

දකුණත් කස්කුරුප්පු නියමයෙන්,



තලය තුළට

⊗

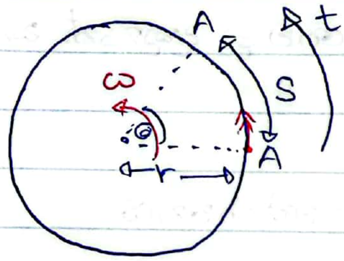


තලයෙන් ඉවතට

⊙

කෝණික ප්‍රවේගය හා වේගය අතර සම්බන්ධතාවය.

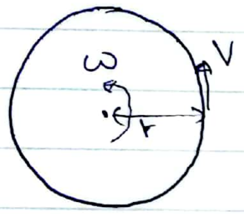
* භ්‍රමණය වන වස්තුවක, වස්තුව මත පවතින ලක්ෂ්‍යයකට රේඛීය වේගයක් පවතී. පරිධියේ වූ ලක්ෂ්‍යයක් සලකා රේඛීය වේගය සඳහා පහත පරිදි ප්‍රකාශන ලබා ගත හැක.



$$S = r\theta$$

$$\left(\frac{S}{t}\right) = r\left(\frac{\theta}{t}\right)$$

$$V = r\omega$$



ස්පර්ශීය ප්‍රවේගය = V

$V = r\omega$

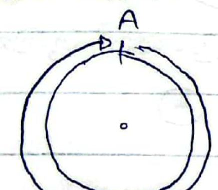
(01) පෘථිවියේ අරය 6400 km ද, පෘථිවියේ කෝණික ප්‍රවේගය $2\times10^{-7}\ rad\,s^{-1}$ ද නම් පෘථිවි පෘෂ්ඨයේ ලක්ෂ්‍යයක ස්පර්ශීය වේගය සොයන්න.

$$V = r\omega$$
$$= 6400\times10^{3}\times2\times10^{-7}$$
$$= 64\times2\times10^{-2}$$
$$V = 1.28\,ms^{-1}$$

සංඛ්‍යාතය සහ ආවර්ත කාලය

* භ්‍රමණය වන වස්තුවක ආවර්ත කාලය යනු වස්තුව එක් වටයක් සම්පූර්ණ කිරීම සඳහා ගත වන කාලයයි. මෙහි ඒකකය තත්පර වේ.

* ආවර්ත කාලය හා කෝණික ප්‍රවේගය අතර සම්බන්ධයක් පහත පරිදි ලියා දැක්විය හැක.



වටයක් යාමට ගතවන කාලය = T

= s

කෝණික ප්‍රවේගය (ω) = θ / t

සම්පූර්ණ වටයක්,

$\theta = 360$

$= (2\pi)$ rad

$t = T$ (ආවර්ත කාලය)

$\omega = \theta / t$

$\omega = \frac{(2\pi)\text{ rad}}{T\text{ s}}$

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

* සංඛ්‍යාතය යනු භ්‍රමණය වන වස්තුවක් 1 s කදී භ්‍රමණය වන වට ප්‍රමාණයයි.

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{s} = s^{-1} \ (Hz)$$

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

$\omega = 2\pi \times \left(\frac{1}{T}\right)$

$$\omega = 2\pi f$$

සංඛ්‍යාතය හා කෝණික ප්‍රවේගය අතර සම්බන්ධතාවය

* භ්‍රමණය වන වස්තුවක භ්‍රමණ සීඝ්‍රතාවය ඉදිරිපත් කිරීම සඳහා rpm, rps, $revs^{-1}$ ඒකක භාවිතා කරනු ලැබේ. මේවා ඇසුරින් කෝණික ප්‍රවේගය පහත පරිදි ගණනය කළ හැක.

rps = rounds per second
තත්පරයට වට.

rps ⇒ සංඛ්‍යාතය

4rps ⇒ 4Hz

Eg:-

2rps
$f = 2$ Hz
$\pi = 3$
$\omega = ?$

$\omega = 2\pi f$

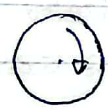
$= 2 \times 3 \times 2$

$\omega = 12 \ rads^{-1}$

$revs^{-1}$ = revolutions per second
තත්පරයට වට.

$revs^{-1}$ ⇒ rps ⇒ සංඛ්‍යාතය

$3revs^{-1} = 3rps = 3Hz$

Eg:-

$1.5 revs^{-1}$
$f = 1.5 Hz$
$\pi = 3$
$\omega = ?$

$\omega = 2\pi f$

$= 2 \times 3 \times 1.5$

$\omega = 9 \ rads^{-1}$

CamScanner

rpm = rounds per min.
(rounds per min. = විනාඩියට වට)

$600\ rpm \Rightarrow \frac{600}{60}\ rps$

$= 10\ rps = 10\ Hz$

Eg: $\omega = 2\pi f$

$= 2 \times 3 \times 10$

$\omega = 60\ rad s^{-1}$

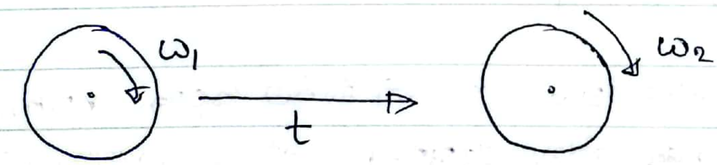
* $30\ rpm \Rightarrow \frac{30}{60}\ rps = \frac{1}{2}\ rps = 0.5\ Hz$

$\omega = 2\pi f$

$\omega = 2 \times 3 \times 0.5 = 3\ rad s^{-1}$

කෝණික ත්වරණය

භ්‍රමණය වන වස්තුවක කෝණික ත්වරණය යනු වස්තුවේ කෝණික ප්‍රවේගය වෙනස් වීමේ ශීඝ්‍රතාවයයි. ඒ සඳහා පහත පරිදි ප්‍රකාශන ලබා ගත හැක.



$$\text{කෝණික ත්වරණය} = \frac{\text{කෝණික ප්‍රවේග වෙනස}}{\text{කාලය}}$$

$$\alpha = \frac{\omega_2 - \omega_1}{t} = \frac{rad s^{-1}}{s} = rad s^{-2}$$

ආරම්භක කෝණික ප්‍රවේගය තත්පරයට වට 1ක් වන වස්තුවක්, ඒ තත්පර වර්ගයට වට 2 ක කෝණික ත්වරණයකින් 5 s චලිත වීමෙන් පසු ලබා ගන්නා කෝණික ප්‍රවේගය සොයන්න. ($\pi = 3$)

කෝණික ත්වරණය = තත්පර වර්ගයට වට (2π rad) 2යි.

$\frac{1}{s^2} \times 2\pi\ rad \times 2$

$\alpha = s^{-2} \times 4\pi rad$ $\qquad \omega_1 =$ තත්පරයට වට 1

$= 4\pi rad s^{-2}$ $\qquad \omega_1 = 2\pi rad s^{-1}$

$$\alpha = \frac{\omega_2 - \omega_1}{t}$$

$$\omega_2 = \alpha t + \omega_1$$

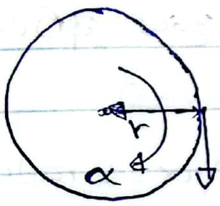
$$= 4\pi rad s^{-2} \times 5 s + 2\pi rad s^{-1}$$

$$\omega_2 = 22\pi rad s^{-1}$$

$$\omega_2 = 22 \times 3 = \underline{\underline{66 rad s^{-1}}}$$

ස්පර්ශීය ත්වරණ සංරචකය

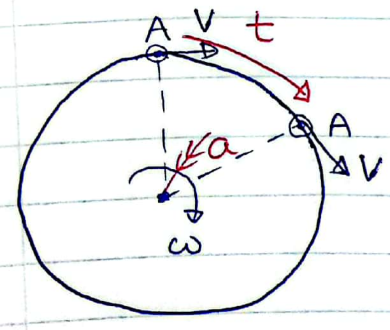
කෝණික ත්වරණයක් සහිතව භ්‍රමණය වන වස්තුවක, වස්තුව මත වූ ලක්ෂයකට පවතින ස්පර්ශීය ත්වරණය මෙලෙස ලියා දැක්විය හැක.



$a = r\alpha$ (ස්පර්ශීය) $= \underline{\underline{ms^{-2}}}$

අරීය ත්වරණ සංරචකය

කෝණික ත්වරණයක් රහිත වුවත් යම් ඒකාකාර කෝණික ප්‍රවේගයෙන් භ්‍රමණය වන වස්තුවක් මත වූ ලක්ෂයකට පවා භ්‍රමණ කේන්ද්‍රය දෙසට කේන්ද්‍රාභිසාරී රේඛීය ත්වරණයක් පවතී. මේ සඳහා පහත පරිදි ප්‍රකාශන ලබා ගත හැක.



$$a = \frac{\vec{v} - \vec{v}}{t}$$

$$a_{කේන්ද්‍රාභිසාරී} = \omega^2 r$$

$$a_{කේන්ද්‍රාභිසාරී} = \frac{v^2}{r}$$

$\underline{\underline{ms^{-2}}}$

කෝණික චලිතයට අදාළ සමීකරණ

රේඛීය චලිතයේ හා කෝණික චලිතයේ අනුරූපතාවය සලකා කෝණික චලිතය සඳහා පහත පරිදි චලිත සමීකරණ ගොඩනැංවිය හැකිය.

s	$\rightarrow \theta$
u	$\rightarrow \omega_0$
v	$\rightarrow \omega$
t	$\rightarrow t$

$$v = u + at$$
$$* \ \omega = \omega_0 + \alpha t$$

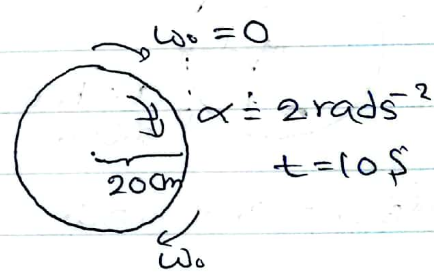
$$s = \left(\frac{u+v}{2}\right)t$$
$$* \ \theta = \left(\frac{\omega_0+\omega}{2}\right)t$$

$$s = ut + \frac{1}{2}at^2$$
$$* \ \theta = \omega_0 t + \frac{1}{2}\alpha t^2$$

$$v^2 = u^2 + 2as$$
$$* \ \omega^2 = \omega_0^2 + 2\alpha\theta$$

(01) අචල අක්ෂයකට සවිකර ඇති රෝදයක් නිශ්චලතාවයෙන් චලිතය අරඹා $2\,rad\,s^{-2}$ කෝණික ත්වරණයෙන් 10 s චලිත වේ. රෝදයේ අරය 20 cm වේ.

(i) 10 s ට පසු කෝණික ප්‍රවේගය?



$$\omega = \omega_0 + \alpha t$$
$$= 0 + 2 \times 10$$
$$\omega = 20\,rad\,s^{-1}$$

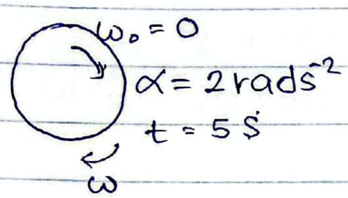
(ii) 10 s තුළ භ්‍රමණය වූ කෝණික විස්ථාපනය?

$$s \rightarrow \quad \theta = \left(\frac{\omega_0 + \omega}{2}\right)t$$
$$= \left(\frac{0+20}{2}\right) \times 10$$
$$\theta = 100\,rad$$

(iii) මෙම කාලය තුළ භ්‍රමණය වූ වට ගණන?

$$\text{වට ගණන} = \frac{100\,rad}{2\pi}$$
$$= \frac{100}{6} = 16.67$$

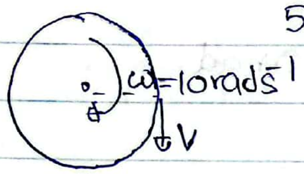
(iv) ආරම්භයේ සිට 5s ට පසු පරිධියේ ස්පර්ශීය වේගය?



5s ට පසු $\omega = \omega_0 + \alpha t$

$= 0 + 2 \times 5$

$\omega = 10 rads^{-1}$

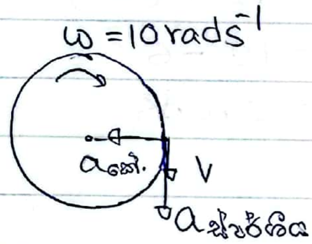


5s දී. $V = r\omega$

$= 20 cm \times 10$

$V = 0.2 \times 10 = 2ms^{-1}$

(v) ආරම්භයේ සිට 5s ට පසු පරිධියේ වූ ලක්ෂයක ~~කේන්ද්‍රාභිසාරී~~ සම්ප්‍රයුක්ත ත්වරණය?



$a_{ස්පර්ශීය} = r\alpha$

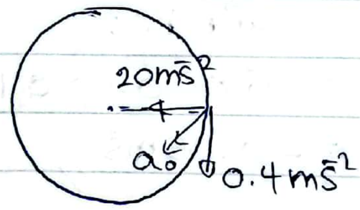
$= 0.2 \times 2$

$= 0.4 ms^{-2}$

$a_{කේන්ද්‍රාභිසාරී} = \omega^2 r$

$= 10 \times 10 \times 0.2$

$= 20 ms^{-2}$

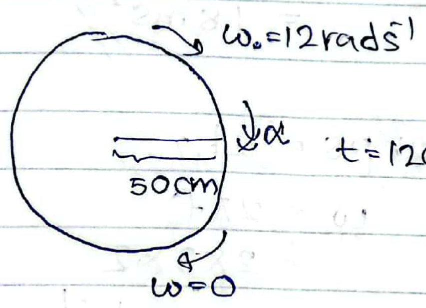


$a_0^2 = 20^2 + (0.4)^2$

$a_0 = \sqrt{20^2 + (0.4)^2}$

$a_0 = \sqrt{400 + 0.16} = 20.004 ms^{-2}$

Pg 4 (01)



$120 \text{ rpm} = \frac{120}{60} \text{ rps}$

$= 2Hz$

$\omega = 2\pi f$

$= 2 \times 3 \times 2$

$\omega = 12 rads^{-1}$

~~(b) වට ගණන~~

(a) $\omega = \omega_0 + \alpha t$

$0 = 12 + \alpha \times 120$

$120\alpha = -12$

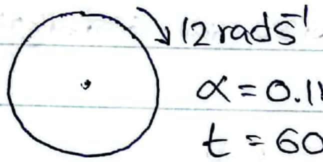
$\alpha = -0.1 \text{ rads}^{-2}$

(b) $\theta = \left(\frac{\omega_0 + \omega}{2}\right) t$

$\theta = \left(\frac{12+0}{2}\right) \times 120 = 6 \times 120 = 720 \text{ rad}$

වට ගණන $= \frac{720}{2\pi} = \frac{720}{6} = 120$ වට.

(c)



$\alpha = 0.1 \text{rads}^{-2}$

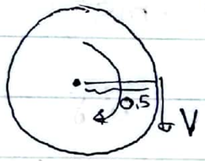
$t = 60s$

$\omega = \omega_0 + \alpha t$

$= 12 + (-0.1) \times 60$

$= 12 - 6$

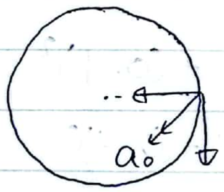
$\omega = 6 \text{ rads}^{-1}$



$V = r\omega$

$V = 0.5 \times 6 = 3 \text{ ms}^{-1}$

(d.)



a ස්පර්ශක $=$ ~~$\omega^2 r$~~ $r\alpha$

$=$ ~~$6 \times$~~ 0.5×0.1

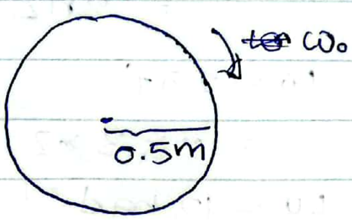
$= -0.05 \text{ ms}^{-2}$

a කේන්ද්‍රාභිසාරී $= \omega^2 r$

$= 6 \times 6 \times 0.5$

$= 18 \text{ ms}^{-2}$

Pg 6 (01)



$2 \text{rps} = 2 \text{Hz}$

$\omega = 2\pi f$

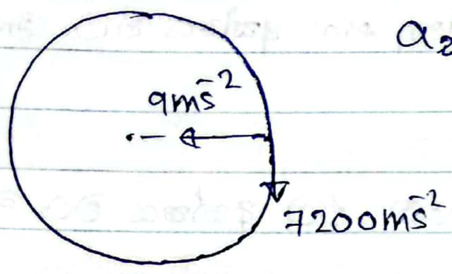
$= 2 \times 3 \times 2$

$\omega_0 = 12 \text{ rads}^{-1}$

$\alpha = 6\pi \text{ rads}^{-2}$

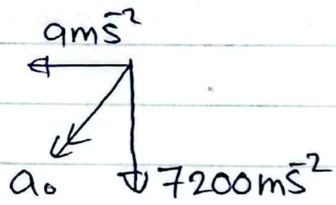
$\alpha = 18 \text{ rads}^{-2}$

$$\omega = \omega_0 + \alpha t$$
$$= 12 + (6\times3)\times 6$$
$$= 12 + 108$$
$$\omega = 120\ \text{rad}s^{-1}$$ //



$a_{ස්පර්ශීය} = r\alpha$
$= 0.5\times18$
$= 9ms^{-2}$ //

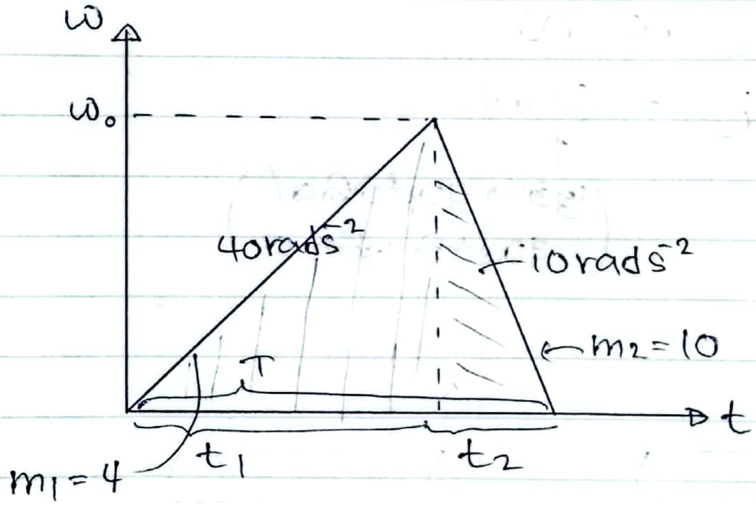
$a_{කේන්ද්‍රාභිසාරී} = \omega^2 r$
$= (120)^2\times0.5$
$= 120\times60$
$= 7200ms^{-2}$ //



$$a_0 = \sqrt{(7200)^2 + 9^2}$$
$$a_0 = 7200\ ms^{-2}$$

---

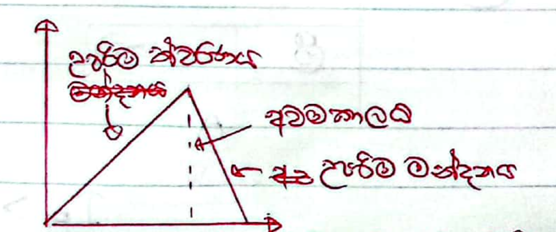
(02)



$$\left(\frac{\omega_0}{t_1}\right) = 4 \qquad \frac{\omega_0}{t_2} = 10$$
$$t_1 = \frac{\omega_0}{4} \qquad t_2 = \frac{\omega_0}{10}$$

$$T = \frac{\omega_0}{4} + \frac{\omega_0}{10}$$
$$T = \frac{5\omega_0 + 2\omega_0}{20}$$
$$T = \left(\frac{7\omega_0}{20}\right)$$ //

$$T\times\omega_0\times\frac{1}{2} = 780$$
$$\frac{7\omega_0}{20}\times\omega_0\times\frac{1}{2} = 780$$
$$\omega_0^2 = \frac{1560\times20}{7}$$
$$\omega_0 = \sqrt{\frac{1560\times20}{7}}$$
$$\omega_0 = 66.76\ \text{rad}s^{-1}$$
$$\therefore T = \frac{7\times66.76}{20}$$
$$T = 23.36\ s$$



* අවම කාලයක් එන විදියට චලිතවෙන්න ඕනෙම.

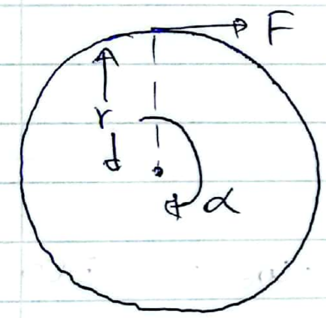
CamScanner

භ්‍රමණ චලිතය

අවස්ථිති ඝූර්ණය

යම් වස්තුවකට අදාළව සලකනු ලබන අක්ෂයක් වටා එම වස්තුව භ්‍රමණ චලිතය වෙනස් කර ගැනීමට ඇති අකමැත්ත, එම අක්ෂය වටා වස්තුවේ අවස්ථිති ඝූර්ණය ලෙස හැඳින්වේ.

යම් අක්ෂයක් වටා වස්තුවක අවස්ථිති ඝූර්ණය එම අක්ෂය වටා වස්තුවේ ස්කන්ධ විසිරීම මත රඳා පවතින අතර මේ අනුව එකම වස්තුවක් වුවද භ්‍රමණය කරන අක්ෂය මත විවිධ අවස්ථිති ඝූර්ණ පැවතිය හැකිය.



$\tau = F \times r$

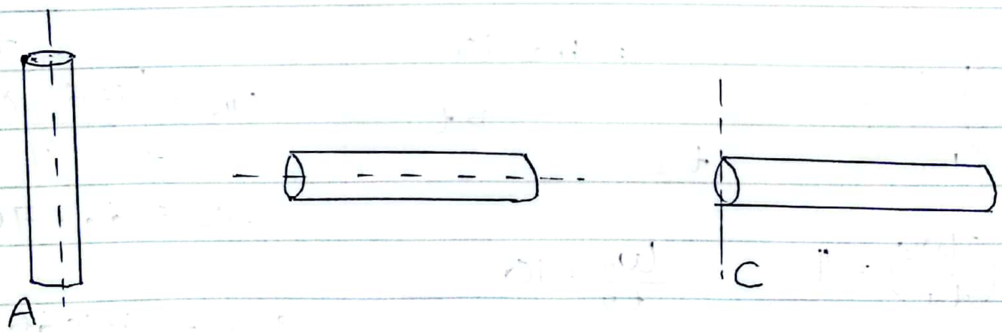
↑ ව්‍යාවර්තය

$\tau \propto \alpha$

$\tau = (I)\alpha$ $= kgm^2$

↑ (භ්‍රමණ අවස්ථිතිය / අවස්ථිති ඝූර්ණය)

(01)

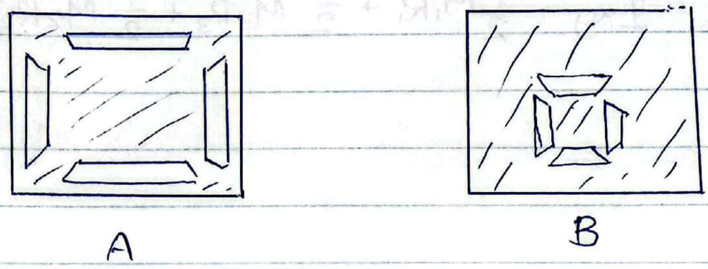


$I_A < I_B < I_C$

(02)

$I_A > I_B$

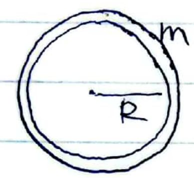
(03)



$I_B > I_A$

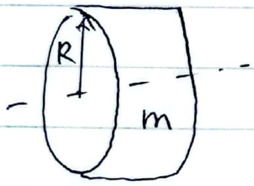
විවිධ හැඩති වස්තු කිහිපයක අවස්ථිති ඝූර්ණ

(01) තුනී වෘත්තාකාර මුද්ද.



$I = mR^2$

(02) ඝන සිලින්ඩරය / තැටිය

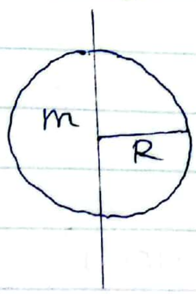


$I = \frac{1}{2} mR^2$

(03) ඝන ගෝලය

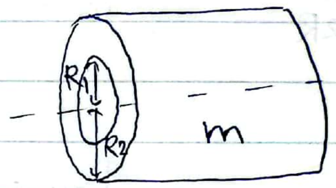
$I = \frac{2}{5} mR^2$

(04) කුහර ගෝලය



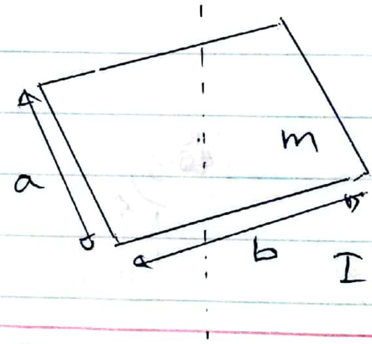
$I = \frac{2}{3} mR^2$

(05) කුහර සිලින්ඩරය



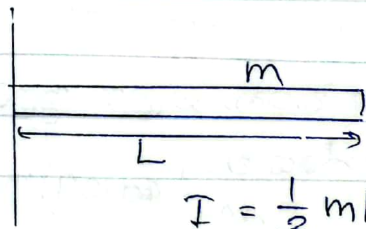
$I = \frac{1}{2} m(R_1^2 + R_2^2)$

(06) සෘජුකෝණාස්‍රාකාර තැටිය



$I = \frac{1}{12} m(a^2 + b^2)$

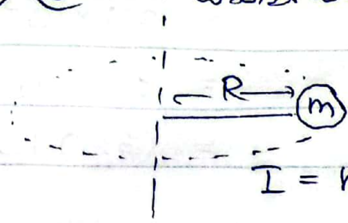
(07) ඒකාකාර දණ්ඩ



$I = \frac{1}{3} mL^2$

$I = \frac{1}{12} mL^2$

(08) ලක්ෂීය ස්කන්ධය

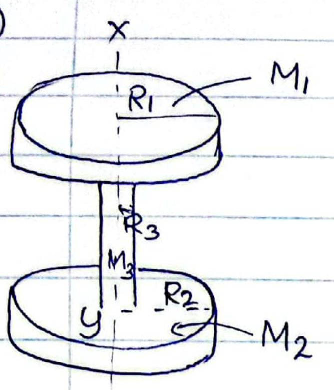


$I = mR^2$

Pg 9

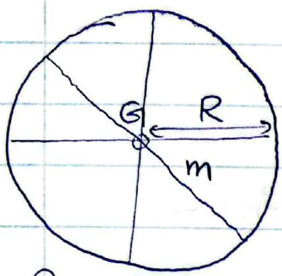
(02)

(I)



$$I_{xy} = \frac{1}{2}M_1R_1^2 + \frac{1}{2}M_3R_3^2 + \frac{1}{2}M_2R_2^2$$

(II)



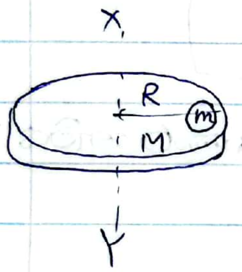
දිග = L=2R

$$I_G = \frac{1}{12}mL^2 \times 4 + MR^2$$

$$= \frac{1}{12}m(2R)^2 \times 4 + MR^2$$

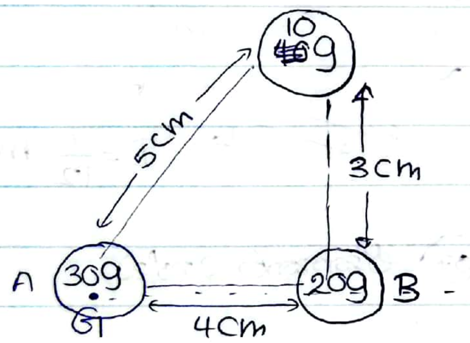
$$I_G = \frac{4}{3}mR^2 + MR^2$$

(III)

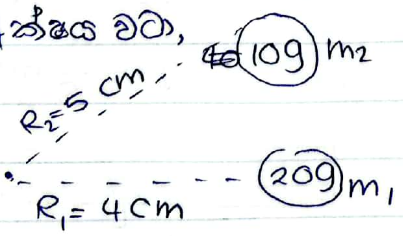


$$I_{xy} = \frac{1}{2}MR^2 + mR^2$$

(01)



G හරහා තලය තුළට පවතින අක්ෂය වටා,



$I = mR^2$

$$I = m_1R_1^2 + m_2R_2^2$$

$$= 20 \times 10^{-3} \times (4 \times 10^{-2})^2 + 10 \times 10^{-3} \times (5 \times 10^{-2})^2$$

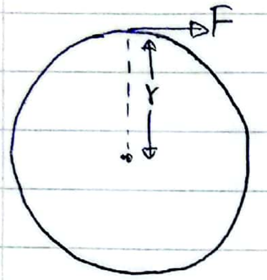
$$= 20 \times 16 \times 10^{-7} + 10 \times 25 \times 10^{-7}$$

$$= (320 + 250) \times 10^{-7} = \underline{57 \times 10^{-6}\ kgm^2}$$

CamScanner

ව්‍යාවර්තය

* වස්තුවකට රේඛීය ත්වරණයක් / මන්දනයක් ලබාදීම සඳහා වස්තුව මත බලයක් ඇති කරන්නා සේම වස්තුවකට කෝණික ත්වරණයක් / මන්දනයක් ඇති කිරීම සඳහා භ්‍රමණයට බලපාන අක්ෂය වටා ව්‍යාවර්තයක් ඇති කරනු ලබයි.
* මෙම ව්‍යාවර්තය වස්තුව මත භ්‍රමණ අක්ෂය වටා ඇති වන බල ඝූර්ණයට සමාන වේ.



$$\tau = Fr$$

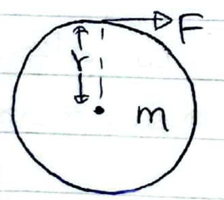
ව්‍යාවර්තය = බලය × බලයේ සිට අක්ෂයට ලම්බ දුර

= Nm

* යම් පද්ධතියක අක්ෂය වටා ව්‍යාවර්තය දන්නේ නම්,
$\tau = I\alpha$ මගින් කෝණික ත්වරණය ගණනය කළ හැක.

කෝණික ආවේගය

යම් පද්ධතියක් මත යම් අක්ෂයක් වටා ක්‍රියා කරන ව්‍යාවර්තයේත්, ව්‍යාවර්තය ක්‍රියා කළ කාලයේත් ගුණිතය එම ව්‍යාවර්තය නිසා වස්තුව මත ඇති වූ කෝණික ආවේගය ලෙස හඳුන්වයි.



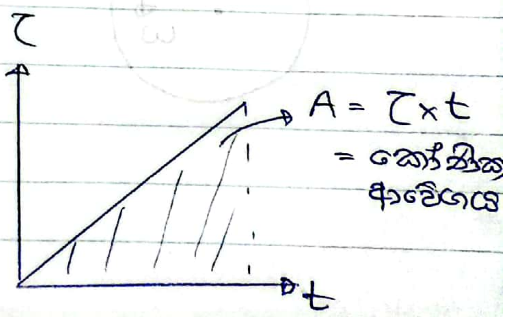
$$I_{\text{කෝණික}} = \tau \times t$$

= Nms

* වස්තුවක් මත ක්‍රියාකරන කෝණික ආවේගය එම කාලය තුළ වස්තුව ලක්වන කෝණික ගම්‍යතා වෙනසට සමාන වේ.

$$I_{\text{කෝණික}} = I\omega - I\omega_0$$

* කෝණික ආවේගය සහ කාලය අතර ප්‍රස්තාරයේ වර්ගඵලයෙන් ^ව්‍යාවර්තය කෝණික ආවේගය ගණනය කළ හැක.



tute

(01) ප්‍රස්ථාරයේ වර්ගඵලයෙන්, $= 2500 \times 0.2 \times \frac{1}{2}$

$= 250\ Nms$

$I_{කෝණික} = 250\ Nms$

$$I = \frac{1}{2} mR^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times 0.04 = 0.2\ kgm^2$$

$$180\ rpm = \frac{180}{60}\ rps = 3\ Hz$$

$$\omega_0 = 2\pi f = 2 \times 3 \times 3 = 18\ rads^{-1}$$

$$I_{කෝණික} = I\omega - I\omega_0$$

$$250 = I\omega - I\omega_0$$

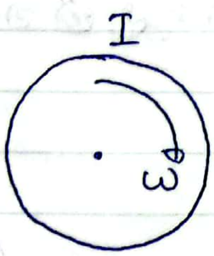
$$250 = 0.2(\omega - \omega_0)$$

$$\frac{2500}{2} = \omega - 18$$

$$\omega = 1250 + 18 = \underline{\underline{1268\ rads^{-1}}}$$

භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය

* රේඛීය ප්‍රවේගයක් සහිතව චලනය වන ස්කන්ධයකට රේඛීය චාලක ශක්තියක් පවතින්නා සේම අක්ෂයක් වටා භ්‍රමණ චලිතයේ යෙදෙන වස්තුවකට ද භ්‍රමණ චාලක ශක්තියක් පවතී.
* ආරම්භයේදී කෝණිකව නිසලව පවතින වස්තුවක් මත බාහිර ව්‍යාවර්තයක් යොදා වස්තුව භ්‍රමණය කර වීමේදී එම ව්‍යාවර්තය මගින් කෙරෙන කාර්යය වස්තුවේ භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය ලෙස ගබඩා වේ.
* යම් අක්ෂයක් වටා අවස්ථිති ඝූර්ණය I වන වස්තුවක් ω කෝණික ප්‍රවේගයෙන් භ්‍රමණය වීමේදී ගබඩා වන භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය පහත පරිදි ලියා දැක්විය හැකි ය.

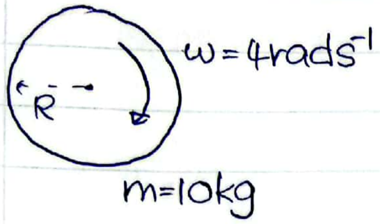


$$E_k = \frac{1}{2} mv^2$$

$$\boxed{E_k = \frac{1}{2} I\omega^2}$$

$= J$ (අදිශ)

ස්කන්ධය 10kg ක් සහ අරය 0.5m වන තැටියක් සුමට අක්ෂයක කේන්ද්‍රය හරහා යන සේ සවි කර ඇත. තැටිය $4rads^{-1}$ කෝණික ප්‍රවේගයෙන් භ්‍රමණය වීමේදී භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය සොයන්න.

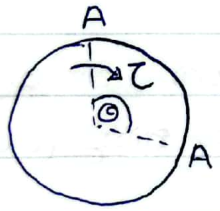


$$I = \frac{1}{2} mR^2$$
$$= \frac{1}{2} \times 10 \times 0.25$$
$$I = 1.25 kgm^2$$

$$E_k = \frac{1}{2} I\omega^2$$
$$= \frac{1}{2} \times 1.25 \times 16$$
$$E_k = 8 \times 1.25 = \underline{10J}$$

භ්‍රමණ කාර්යය

වස්තුවක් මත යෙදෙන භ්‍රමණ ව්‍යාවර්තයේත්, ව්‍යාවර්තය යටතේ වස්තුව ලක්වූ කෝණික විස්ථාපනයේත් ගුණිතය භ්‍රමණ කාර්යය ලෙස හැඳින් වේ.
භ්‍රමණ කාර්යය හා භ්‍රමණ ක්ෂමතාවය පහත පරිදි ගණනය කළ හැක.



$$W_{භ්‍රමණ} = \tau\theta$$
$$= J \text{ (ඒකකය)}$$

$$\frac{W_{භ්‍රමණ}}{t} = \tau\left(\frac{\theta}{t}\right)$$

$$P_{භ්‍රමණ} = \tau\omega$$

භ්‍රමණ ක්ෂමතාව

මෝටර් රථ එන්ජිමක උපරිම ක්ෂමතාව 100hp වේ. එන්ජිම 600 rpm සීඝ්‍රතාවයෙන් ක්‍රියාකරන විට එන්ජිම මගින් යෙදෙන ව්‍යාවර්තය ගණනය කරන්න.

$P = 1000 hp$ $(1hp = 750W)$

$P = 100 \times 750 W$

$P = 75 \times 10^3 W$

$600rpm = \frac{600}{60} rps$

$= 10Hz$

$\omega = 2\pi f$

$\omega = 10 \times 3 \times 2 = 60 rads^{-1}$

$$P = \tau\omega$$

$$75\times10^3 = \tau \times 60$$

$$\tau = \frac{75\times10^3}{60}$$

$$= \underline{1250\ Nm}$$

tute

(01) $35hp = 35\times750\ W$

$P = 35\times750\ W$

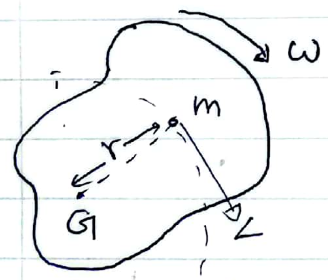
$P = \tau\omega$

$35\times750 = 75\,\omega$

$\underline{\omega = 350\ rads^{-1}}$

කෝණික ගම්‍යතාව

* වස්තුවක රේඛීය ගම්‍යතාවයේ ඝූර්ණය එම වස්තුව සඳහා යම් අක්ෂයක් වටා කෝණික ගම්‍යතාවය ලෙස හඳුන්විය හැක.
* G නම් අක්ෂය වටා භ්‍රමණ චලිතයේ යෙදෙන වස්තුවක් මත පවතින ස්කන්ධය m වූ ලක්ෂීය අංශුවක් සලකා එහි කෝණික ගම්‍යතාව පහත පරිදි ලියා දැක්විය හැක.



$v = r\omega$

m ස්කන්ධයට

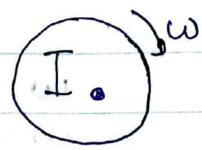
m ස්කන්ධයේ කෝණික ගම්‍යතාව } = m හි රේඛීය ගම්‍යතාවයේ ඝූර්ණය

$$P = (mv)\times r$$

$$= m(r\omega)\times r$$

$$= mr^2\omega$$

$$\boxed{P = I\omega}$$



$P = I\omega$

$= kgm^2 \times rads^{-1}$

$P = kgm^2rads^{-1}$

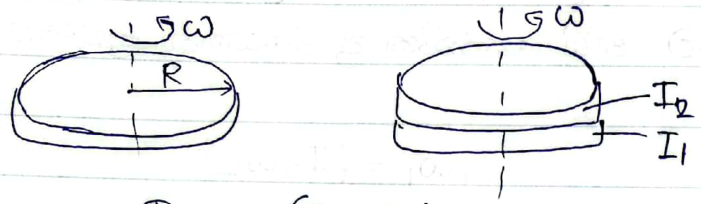
දෛශික (කෝණික ප්‍රවේගයේ දිශාව)

කෝණික ගම්‍යතා සංස්ථිති මූලධර්මය

"භ්‍රමණ චලිතයේ යෙදෙන වස්තුවක් මත සලකනු ලබන අක්ෂයක් වටා බාහිර ව්‍යාවර්තයක් නොයෙදේ නම් එම අක්ෂය වටා වස්තුවේ හෝ වස්තු පද්ධතියේ කෝණික ගම්‍යතාවය නියතයක් වේ."

tute

(a)



$$I_1 \omega = (I_1 + I_2)\omega_2$$

$$\left(\frac{1}{2}MR^2\right)\omega = \left(\frac{1}{2}MR^2 + \frac{1}{2}\frac{M}{4}R^2\right)\omega_2$$

$$\frac{1}{2}MR^2\omega = \frac{1}{2}MR^2\left(1+\frac{1}{4}\right)\omega_2$$

$$\omega = \frac{5}{4}\omega_2$$

$$\omega_2 = \frac{4\omega}{5} = \underline{\underline{0.8\omega}}$$

(02)

$$I_1 = \frac{1}{2} \times 2 \times (20\times10^{-2})^2 \qquad I_2 = \frac{1}{2}\times 4 \times (10\times10^{-2})^2$$

$$= 400\times10^{-4} \qquad = 200\times10^{-4}$$

$$I_1\omega_1 + I_2\omega_2 = (I_1+I_2)\omega$$

$$400\times10^{-4}\times50 + 200\times10^{-4}\times200 = (400\times10^{-4} + 200\times10^{-4})\omega$$

$$20000\times10^{-4} + 40000\times10^{-4} = (600\times10^{-4})\omega$$

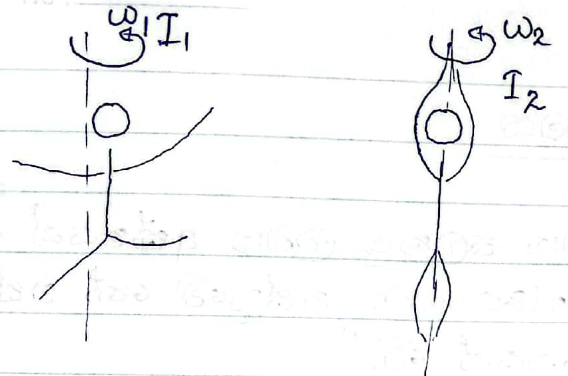
$$6\times10^2 = 6\omega$$

$$\underline{\underline{\omega = 100\ rads^{-1}}}$$

භ්‍රමණ චලිතයේ ප්‍රායෝගික භාවිත හා විශේෂ යෙදීම්.

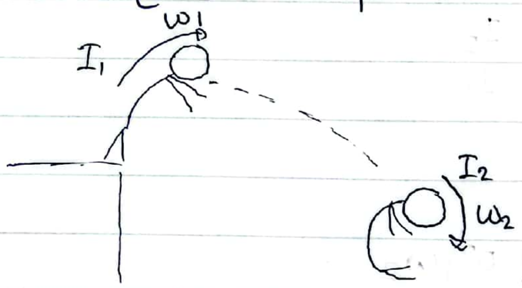
* කෝණික ගම්‍යතා සංස්ථිතියේ ප්‍රායෝගික අවස්ථා

(a) බැලේ නැටුමක භ්‍රමණය ආරම්භයේදී ශරීරය විහිදුව කුඩා කෝණික ප්‍රවේගයකින් අරඹා ~~ශරීරය~~ භ්‍රමණය තුළදී ශරීරය හකුළුවා ගත් විට වැඩි කෝණික ප්‍රවේගයකට පත් වේ.



$$I_1\omega_1 = \downarrow I_2\omega_2 \uparrow$$

(2) ඉහළ සිට ජලයට පැනීමේ ක්‍රීඩාවලදී සහ සර්කස්වල පැනීමේ අවස්ථාවලදී ශරීරය හකුළුවා ගෙන ඇති විට වැඩි කෝණික ප්‍රවේගයකින් භ්‍රමණය වේ.

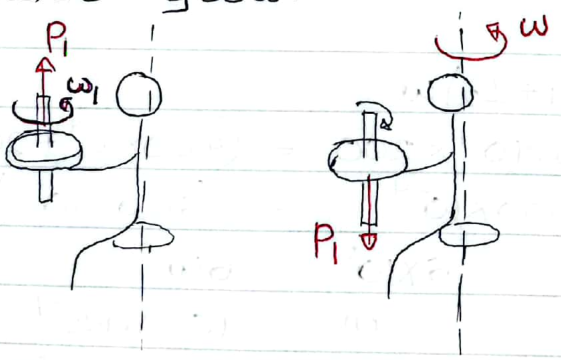


$$I_1\omega_1 = \downarrow I_2\omega_2 \uparrow$$

(3) භ්‍රමණ මේසයක ක්‍රියාකාරීත්වය

පුද්ගලයා දෑත්, දෙපා විහිදුවාගෙන භ්‍රමණය අරඹා භ්‍රමණය අතරතුරදී දෑත් දෙපා හකුළුවාගත් විට වැඩි කෝණික ප්‍රවේගයකින් භ්‍රමණය වේ.

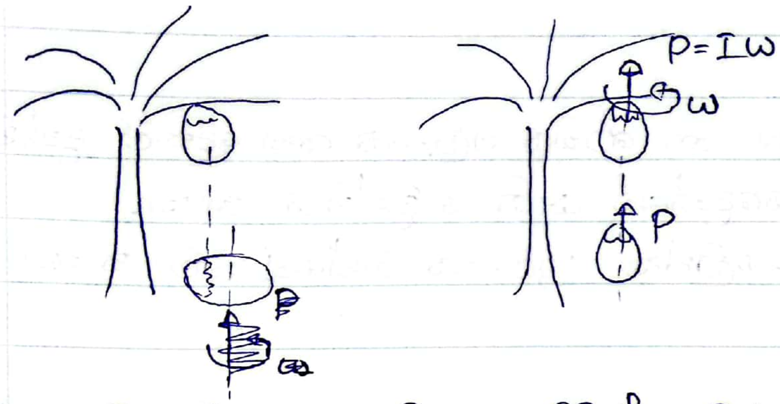
* පුද්ගලයෙක් භ්‍රමණ මේසයක් මත භ්‍රමණ අක්ෂය සිරස් වන සේ පවතින කැරකෙන රෝදයක් අතේ තබාගෙන සිට රෝදයේ භ්‍රමණ අක්ෂය උඩු යටිකුරු කළේ නම් පුද්ගලයා භ්‍රමණ මේසය ~~එකා~~ මත භ්‍රමණය වීම සිදුවේ. මෙයට හේතුව වන්නේ ආරම්භයේදී පද්ධතියට පැවති කෝණික ගම්‍යතාවය නියතව පවත්වා ගැනීමට සිදු වීමයි.



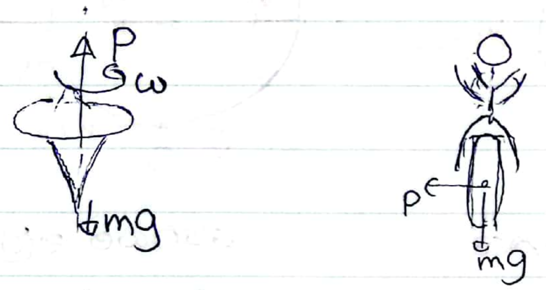
කෝණික ගම්‍යතාවය මත වස්තුවකට ලැබෙන ස්ථායීතාවය

(1) පොල් ගෙඩියක් නටුවෙන් කඩා බිම අත් හැරීම.

පොල් ගෙඩිය සිරස් අක්ෂයක් වටා භ්‍රමණය කර අත්හරිනු ලබන නිසා පොල් ගෙඩියට කෝණික ගම්‍යතාවයක් ලැබෙන අතර බිමට වැටෙන කාලය අතරතුර කෝණික ගම්‍යතාවය වෙනස් කිරීමට ප්‍රමාණවත් බලයක් නොලැබෙන බැවින් පොල් ගෙඩිය හැරීමකින් තොරව බිම වැටේ.



ඉහත මූලධර්මය ම භාවිතා කරමින් භ්‍රමණය වන බඹරයක, ගමන් කරන බයිසිකලයක ස්ථායීතාවය පැහැදිලි කළ හැක.



එකිනෙකට ස්වායත්තව භ්‍රමණය විය හැකි පද්ධති 2ක් සහිත කැරකෙන කුඩුවක් සලකමු. මෙහි පද්ධති 2 එකිනෙකට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවලට චලනය වුවහොත් පද්ධති 2හි කෝණික ගම්‍යතා දෛශික එකතුව ශූන්‍ය හෝ අවම වීම නිසා සමස්ථ කැරකෙන කුඩුවට අඩු ස්ථායීතාවයක් හිමි වේ. නමුත් ස්වායත්ත පද්ධති 2 එකම දිශාවකට භ්‍රමණය වුවහොත් පද්ධතියට වැඩි ස්ථායීතාවයක් හිමි වේ.