භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය (E)

භ්‍රමණය වන වස්තුන්හි ඇති අංශු තුළ අඩංගු ශක්තිය භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය ලෙස හඳුන්වයි. භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය සඳහා ද කරුණු ද්විත්වයක් බලපායි.

- ☑ අවස්ථිති ඝූර්ණය (I)
- ☑ කෝණික ප්‍රවේගය (ω)

$$\text{භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය} = \frac{1}{2}I\omega^2$$

භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය

වස්තු චලිතයේ යෙදෙන වස්තුවල අඩංගු ශක්තිය ,භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය ලෙස හැදින්වේ.

- කුඩා බමරයක් වැඩි වේගයකින් කරකවා අත්හළ විට වැඩි වේලාවක් කැරකවෙන්නේ එහි වැඩි ශක්ති ප්‍රමාණයක් ගැබ්වී ඇති නිසයි.එනම් වස්තුවේ වේගය මත භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය තිරණය වේ.
- ගල් කඩන යන්ත්‍රයක ජව රෝදය බර වැඩිවත්ම එය ක්‍රියාවිරහිත කළවිට නතර වීම සඳහා වැඩි වේලාවක් ගතවේ.එනම් වස්තුවේ ස්කන්ධය මත භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය තිරණය වේ.
- තරමක අරය විශාල කරත්ත රෝදයක් සාමාන්‍ය වේගයකින් කරකවා ඇතට අතහැරිය විට එය නතර වීම සඳහා වැඩි වේලාවක් ගනී.එනම් වස්තුවේ අරය මත භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය තිරණය වේ.

භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය කෙරෙහි බල

- ☺ අවස්ථිති ඝූර්ණය(I)
- ☺ කෝණික ප්‍රවේගය(W)

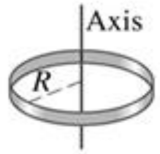
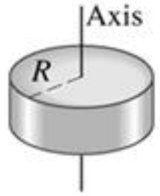
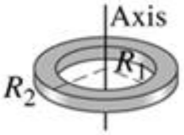
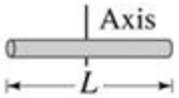
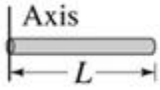
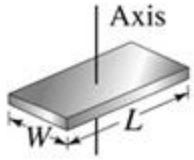
අවස්ථිති ඝූර්ණය (Moment of Inertion) (I)

අවස්ථිතිය යනු වස්තුවක් සිය චලිත ස්වභාවය වෙනස් කර ගැනීමට දක්වන අකමැත්තයි.එනම් අවස්ථිතිය වැඩි වස්තුවක් නිශ්චල වන විට චලනය වීමට මෙන්ම චලනය වන විට නිශ්චල වීමට අකමැත්තක් දක්වයි. *<u>එය උත්තාරණ චලිතයේ දී ස්කන්ධය නැමති ගුණයට</u>* සමාන වේ. කේන්ද්‍රයේ සිට r දුරකින් පිහිටන ලක්ෂ්‍ය ස්කන්ධය m වන වස්තුවක අවස්ථිතික ඝූර්ණය,

$$I = Mr^2 \text{ වේ.}$$

Tech. Waddo

පහත වගුව තුළ නිතර යෙදෙන වස්තූන් කීපයක අවස්ථිතික ඝූර්ණ ලබා දී ඇත.

	Object	Location of axis		Moment of inertia
(a)	**Thin hoop,** radius R	Through center		MR^2
(b)	**Thin hoop,** radius R width W	Through central diameter		$\frac{1}{2}MR^2 + \frac{1}{12}MW^2$
(c)	**Solid cylinder,** radius R	Through center		$\frac{1}{2}MR^2$
(d)	**Hollow cylinder,** inner radius R_1 outer radius R_2	Through center		$\frac{1}{2}M(R_1^2 + R_2^2)$
(e)	**Uniform sphere,** radius R	Through center		$\frac{2}{5}MR^2$
(f)	**Long uniform rod,** length L	Through center		$\frac{1}{12}ML^2$
(g)	**Long uniform rod,** length L	Through end		$\frac{1}{3}ML^2$
(h)	**Rectangular thin plate,** length L, width W	Through center		$\frac{1}{12}M(L^2 + W^2)$

කෝණික ප්‍රවේගය ☺

කෝණික ප්‍රවේගය යනු ඒකක කාලයක් තුළ හැරෙන කෝණයයි.

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

කෝණික ප්‍රවේගය සඳහා භාවිතවන සාමාන්‍ය ඒකක,

- විනාඩියට වට
- තත්පරයට වට

1) ස්කන්ධය $5kg$ අරය $10cm$ වන ඝන ගෝලයක් $5rad\,s^{-1}$ ක කෝණික ප්‍රවේගයකින් කරකැවෙන සිට, එහි ඇති චාලක ශක්තිය ගණනය කරන්න.

2) ස්කන්ධය $10kg$ ද අරය $12cm$ ද වන කුහර ගෝලයක් $2rads^{-1}$ කෝණික ප්‍රවේගයකින් භ්‍රමණය වන විට එහි ඇති චාලක ශක්තිය ගණනය කරන්න.

3) අරය $7cm$ වූද ස්කන්ධය $12kg$ ක් වූද ඝණ ගෝලයක් රේඛියව $10ms^{-1}$ කෝණික ප්‍රවේගයකින් පෙරලී යයි.එහි අඩංගු චාලක ශක්තිය ගණනය කරන්න.

Tech. Waddo

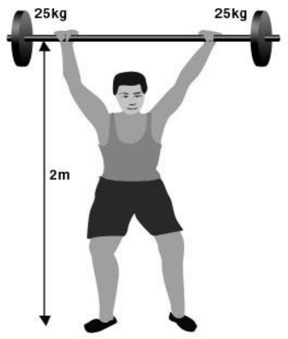
විභව ශක්තිය (E_p) ☺

වස්තුවක් තම පිහිටි ස්ථානය අනුව එහි ගබඩා වී තිබෙන ශක්තිය විභව ශක්තියයි.

විභව ශක්තිය ආකාර දෙකකි.

- ✓ ගුරුත්වාකර්ෂණ විභව ශක්තිය
- ✓ ප්‍රත්‍යාස්ථ විභව ශක්තිය

ගුරුත්වාකර්ෂණ විභව ශක්තිය



ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍රය තුළ වස්තුවක් පිහිටන ස්ථානය අනුව එහි ගබඩා වී තිබෙන ශක්තිය ගුරුත්වජ විභව ශක්තිය ලෙස හැඳින්වේ.

$$\text{විභව ශක්තිය } (E_p) = m \times g \times h$$

විභව ශක්තිය ගණනය කිරීමේදි බොහෝවිට සිදුවන්නේ යම් මට්ටමකට සාපේක්ෂව තවත් මට්ටමකට විභව ශක්තිය ගණනය කිරීමයි. පොළව මට්ටම ශූන්‍ය විභව ශක්ති මට්ටම ලෙස සැලකීම වඩාත් සුදුසු වේ.

විභව ශූන්‍ය මට්ටම

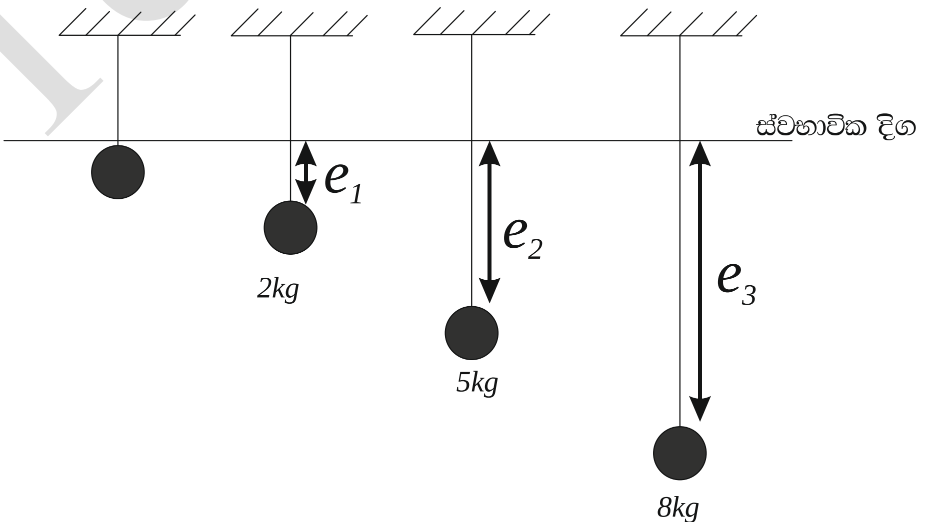
යම් වස්තුවක් පිහිටීම අනුව අත් කරගන්නා විභව ශක්තිය නිර්ණය කිරීමේදී උස යන සාධකය ශූන්‍ය ලෙස පිලිගන්නා මට්ටමයි.

ප්‍රත්‍යාස්ථ විභව ශක්තිය

ඇදුණු ප්‍රත්‍යාස්ථ වස්තුවක ගබඩා වී ඇති ශක්තිය ප්‍රත්‍යාස්ථ විභව ශක්තිය ලෙස හැඳින්වේ. කැටපෝලයකට කුඩා ගල් කැටයක් තබා එහි රබර් පටිය ඇද මුදා හැරිය විට එම ගල් කැටය යම් දුරකට විසිවේ.රබර් පටිය ඇදීමට අප වැයකළ ශක්තිය එහි ප්‍රත්‍යාස්ථ විභව ශක්තිය ලෙස ගබඩා වන අතර රබර් පටිය මුදාහල විට එම ශක්තිය වැය විමෙන් ගල් කැටය යම් දුරකට චලනය වේ.

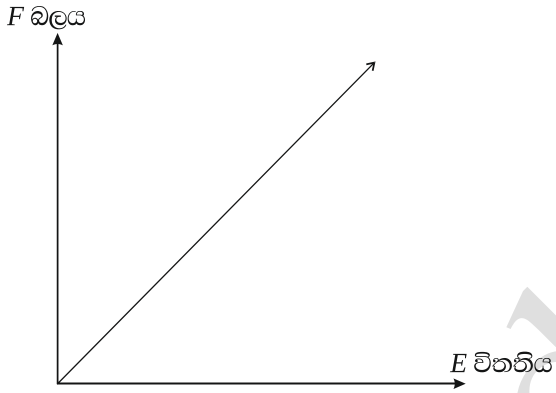
විතතිය (e)

යම් ප්‍රත්‍යාස්ථ වස්තුවකට බලයක් යෙදුවිට එහි ස්වභාවිකව දිගෙහි සිදුවන වැඩිවීම විතතිය ලෙස හැඳින්වේ.



Tech.Waddo

ඉහත රූපසටහනට අනුව රබර් පටියකට විවිධ ප්‍රමාණවල බර එල්ලූ විට එහි විතතිය ද විවිධ අගයන් ගන්නා බව පෙනේ.මෙහිදී බර වැඩිවන විට විතතියද වැඩිවන බව පෙනේ.මෙහිදී බර වැඩිවත්ම විතතියද වැඩිවන බව පෙනියයි.රබර් පටියකට විවිධ බර යොදමින් එම බල සඳහා ලැබුණු විතතිය සොයාගෙන බලය ඉදිරියේ විතතිය ප්‍රස්ථාර ගත කළවිට පහත ආකාරයේ ප්‍රස්ථාරයක් ලැබේ.



ඉහත ප්‍රස්ථාරයට අනුව යම් ප්‍රත්‍යාස්ථ වස්තුවක විතතිය වස්තුව මත යොදන බලයට අනුලෝමව සමානුපාතික වන බව පෙනේ.එනම්

$$F \propto e$$

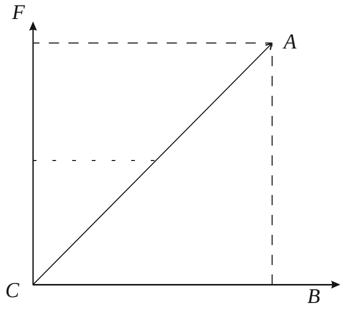
$$\frac{f}{e} = k$$

$$F = Ke$$

K යනු එම වස්තුව සඳහා විශේෂ වූ නියතයකි. (එය දුනු නියතය නැතහොත් බල නියතය ලෙස හැඳීන් වේ)

K හි ඒකක

$k = \frac{f}{e} = \frac{N}{M} = \text{Nm}^{-1}$



ඉහත ප්‍රස්ථාරවලට අනුව,

විතතිය $= 0$ විට බලය $= 0$

විතතිය $= e$ විට බලය $= F$

Tech.Waddo

එනම් බලය ශූන්‍ය සිට F දක්වා වෙනස් වුවද බලයේ මධ්‍යස්ථ අගයකින් e දුරක් ගමන් කළේ යැයි සලකා,

වස්තුව මත සිදුකළ කාර්යය = බලය × ගමන් කළ දුර

$$= \frac{f}{2} \times e$$

$= ABC$ △ වර්ගඵලය

මෙහිදී වස්තුව මත කල කාර්යය වස්තුව තුළ ප්‍රත්‍යාස්ථ විභව ශක්තිය ලෙස ගබඩා වී ඇත.

ප්‍රත්‍යාස්ථ විභව ශක්තිය= ABC △ යේ වර්ගඵලය

$$E_p = \frac{1}{2} \times f \times e$$

ඉහත සමීකරණයේ F වෙනුවට Ke ආදේශ කිරිමෙන්

$$Ep = \frac{1}{2} \times ke \times e$$

$$Ep = \frac{1}{2} ke^2$$

1. යම් සැහැල්ලු තන්තුවක $5kg$ බරක් එල්ලා ඇතිවිට එය $25mm$ දුරක් ඇදි පවතී නම් එම තන්තුවේ දුනු නියතය සොයන්න.මෙම තන්තුවේ $2kg$ බරක් එල්ලා ඇතිවිට විතතිය සොයන්න.

2. දුනු තරාදිය $20000Nm^{-1}$ දුන්නක් මත $100kg$ බරක් පැටවු විට කොපමන දුරක් සංකෝචනය වේද?

3. මෙවැනි දුන්නක් එහි නොඇදි තිබෙන අවස්ථාවේ සිට $5cm$ දුරක් ඇදීමට බාහිර කාරකයක් මගින් කොපමණ කාර්යයක් කළ යුතුද?

Tech. Waddo

ජවය / ක්ෂමතාවය(Power)

ක්ෂමතාවය යනු කාර්යය කිරිමේ සීඝ්‍රතාවයයි.යම් කාර්යයක් තුළ කෙරුණු කාර්යය ප්‍රමාණය ගණනය කරගත හැකි නම් එම කාර්යය ප්‍රමාණය ගතවු කාලයෙන් බෙදීමෙන් ක්ෂමතාවය ගණනය කළ හැකිය.

$$\text{ක්ෂමතාවය} = \frac{\text{කාර්යය ප්‍රමාණය}}{\text{එම කාර්යය ප්‍රමාණය කිරිම සඳහා ගත වු කාලය}}$$

ක්ෂමතාවයේ ඒකක,

$$\text{ක්ෂමතාවය} = \frac{\text{කාර්යය}}{\text{කාලය}}$$

$$= \frac{J}{s} \quad = Js^{-1}$$

$$= W$$

ක්ෂමතාවය මනින ඒකක,

$$1Js^{-1}=1W$$

$$1000w = 1kw$$

$$1000kw = 1Mw(10^6w)$$

$$1000Mw = 1Gw(10^9w)$$

1. තත්පර 5 කදී 100Jවිද්‍යුත් කාර්යයක් කල බල්බයක ක්ෂමතාවය සොයන්න.

2. වතුර මෝටරයක් තත්පර 30ක දී වතුර ලීටර් 100ක් මීටර් 10ක් උසට ගමන් කරයි.
   i. පොම්පය තුළ ජලයේ ස්කන්ධය
   ii. පොම්පයේ කාර්යය ප්‍රමාණය
   iii. පොම්පයේ ක්ෂමතාවය සොයන්න

Tech.Waddo

3. $50kg$ බර සිමෙන්ති මිටියක් $10m$ උසට එසවීම සඳහා ඔසවනයකට $40s$ ගත විය.

  i. ඔසවනය සිදුකළ කාර්යය ප්‍රමාණය
  ii. ඔසවනයේ ක්ෂමතාවය

4. 60kg බර මිනිසෙකුට15m උසට නැගීමට විනාඩි 5ක් ගත විය .

  i. මිනිසා කළ කාර්යය ප්‍රමාණය
  ii. මිනිසාගේ ක්ෂමතාවය

යන්ත්‍රයක කාර්යක්ෂමතාව

යන්ත්‍රයක ඵලදායිතාවය මැනීමට යොදාගනු ලබන්නේ එහි කාර්යක්ෂමතාවයයි.

$$\text{කාර්යක්ෂමතාවය} = \frac{\text{ප්‍රතිධාන ජවය}}{\text{ප්‍රධාන ජවය}} \times 100\%$$

1. එක්තරා යන්ත්‍රයක ප්‍රදාන ජවය 500w කි.සෑම තත්පරයක් පාසා ම එහි සිදුවන ශක්ති හානිය 200J ක් බැගින් වේ.
   a. ප්‍රතිදාන ජවය සහ
   b. කාර්යක්ෂමතාවය ගණනය කරන්න.
2. 40W ක බල්බයක් දැල්වෙන විට සෑම තත්පරයක් පාසාම 30 බැගින් විද්‍යුත් ශක්තිය තාප ශක්තිය බවට පත්වී අපතේ යයි.මෙම බල්බයේ කාර්යක්ෂමතාවය ගණනය කරන්න.

Tech. Waddo

5. 500w(0.5kw) විදුලි බුබුලක් විනාඩි 30ක කාලයක් භාවිත කරන විට වැයවන විද්‍යුත් ශක්තිය ගණනය කරන්න.

6. 1000w විදුලි කේතලයක් විනාඩි 5ක කාලයක් භාවිත කරන විට වැයවන විද්‍යුත් ශක්තිය කොපමණද?

කිලෝවොට් පැය හා ජූලය අතර සම්බන්ධය

බොහෝවිට විද්‍යුත් ශක්තිය මැනීම සඳහා කිලෝවට් පැය භාවිත කරයි. $1KW$ ජවයක් පැයක කාලයක් භාවිතයේදි ශක්තිය $1kwh$ ලෙස හැඳින්වේ.

$$1kw = 1000w$$
$$= 1000Js^{-1}$$
$$1h = 60min$$
$$= 60 \times 60s$$
$$= 3600s$$
$$1kwh = 1000Js^{-1}$$
$$\therefore 1kwh = 3,600,000J$$

විද්‍යුත් උපකරණය	ක්ෂමතාවය(w)
වර්ණ රූපවාහිනිය	150
විදුලි පංකාව	50
පරිගණකය	150
විදුලි කේතලය	2000
විදුලි ස්ත්‍රික්කය	1000
ලැප්ටොප් පරිගණකය	50
මයික්‍රෝ උදුන	1500
උදුන	2150
ටෝස්ටරය	1500
රෙදි සෝදන යන්ත්‍රය	500
මිශ්‍රණ යන්ත්‍රය	240 – 480

Tech. Waddo