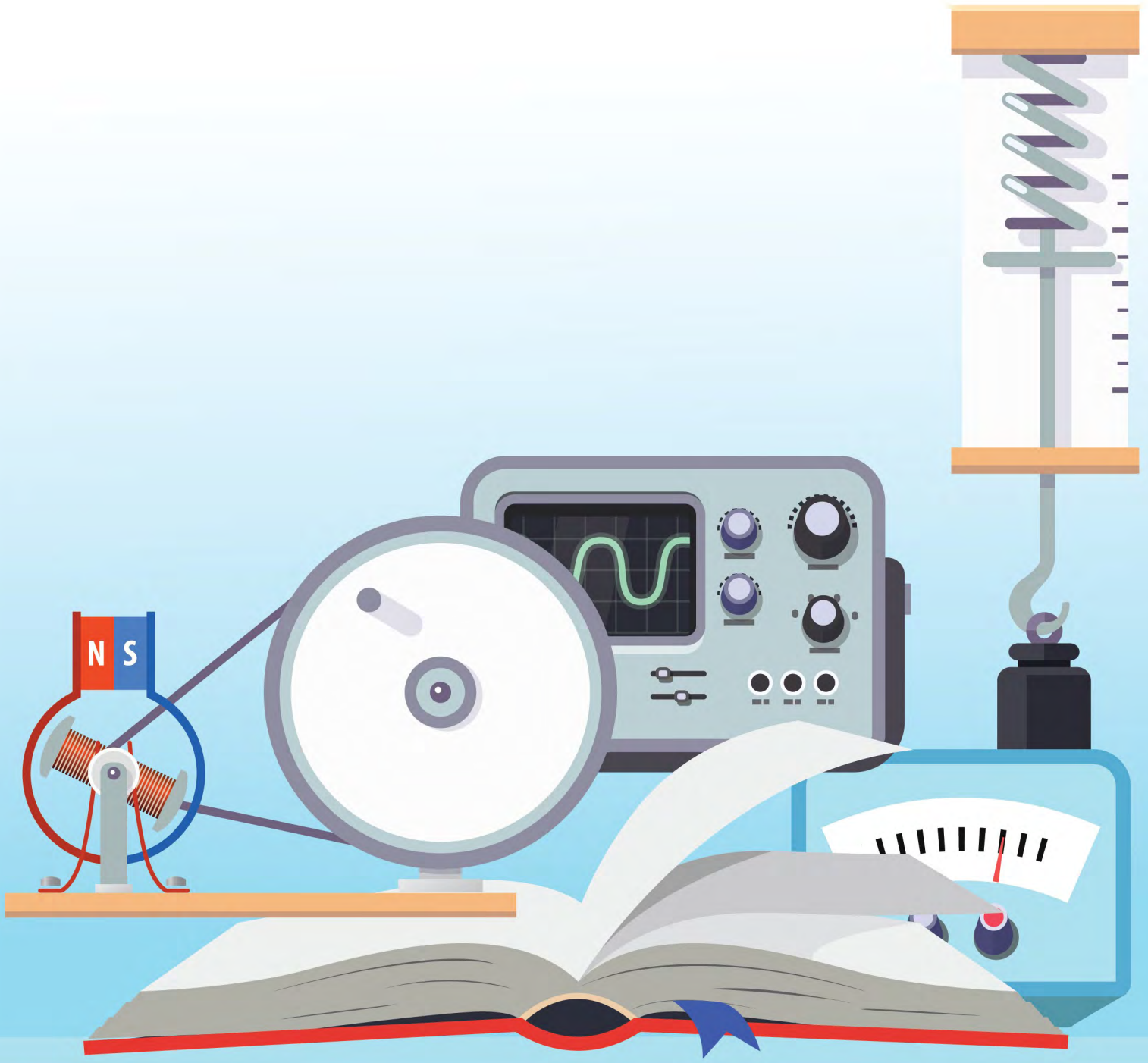
பௌதிகவியல்

விசைகளின் விளையுள்



e-thaksalawa
கல்விக்கூடம்
The National e-learning Portal for The General Education
Start Your Learning Journey with e-thaksalawa

தேர்ச்சி மட்டம் 2.2

விசைகளின் விளையுள் (Resultant of forces)

விசை :- ஒரு பொருளின் நிலையை மாற்றுவது அல்லது மாற்ற எத்தனிப்பது அல்லது வேகத்தை மாற்றுவது விசை எனப்படும். இது பருமன், திசை, பிரயோகப்புள்ளி ஆகியவற்றைக் கொண்டது. இது ஒரு காவியாகும்.

விளையுள் விசை :- இரண்டு அல்லது இரண்டிற்கு மேற்பட்ட விசைகளானது ஒரு உடலில் தாக்கும் போது அவை ஏற்படுத்தும் விளைவை, அவ்வுடலில் ஒரு தனிவிசை ஏற்படுத்துமாயின் அத்தனிவிசை அவ்விசைகளின் விளையுள்விசை எனப்படும்.

இரு விசைகளின் விளையுள் (Resultant of Two forces)

விசை இணைகரவிதி

ஒரு புள்ளியில் தாக்கும் இருவிசைகள் பருமனிலும் திசையிலும் ஓர் இணைகரத்தின் அடுத்துள்ள பக்கங்களினால் குறிக்கப்பட்டால், அப்புள்ளிக்கூடாகச் செல்லும் இணைகரத்தின் மூலைவிட்டம் அவ்விசைகளின் விளையுளை பருமனிலும் திசையிலும் தரும்.

O வில் தொழிற்படும் P, Q என்னும் இரு விசைகள் இணைகரத்தின் பக்கங்கள் OA, OB இனால் குறிக்கப்படின் விளையுள் R ஆனது பருமனிலும் திசையிலும் OC யினால் குறிக்கப்படும்.

$OC^2 = OD^2 + DC^2$

$= (OA+AD)^2 + DC^2$

$= OA^2 + AD^2 + 2\ OA.AD + DC^2$

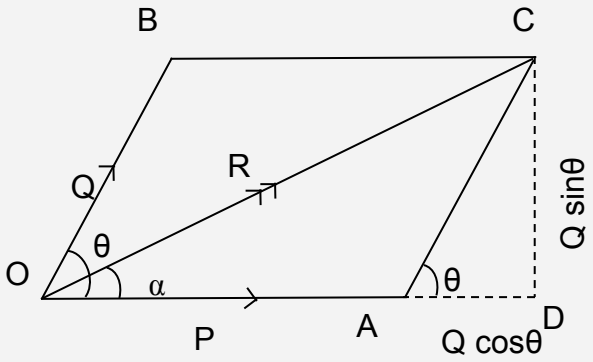
but

$AC = OB,\ AD = AC\cos\theta,\ CD = AC\sin\theta$

$OC^2 = OA^2 + 2\ OA.OB + OB^2(\sin^2\theta + \cos^2\theta)$

$OC^2 = OA^2 + 2\ OA.OB\cos\theta + OB^2$

$\therefore\ R^2 = P^2 + Q^2 + 2PQ\cos\theta$



$CD = Q\sin\theta$

$AD = Q\cos\theta$

விளையுள் R ஆனது விசை P யுடன் அமைக்கும் கோணம் α எனில்

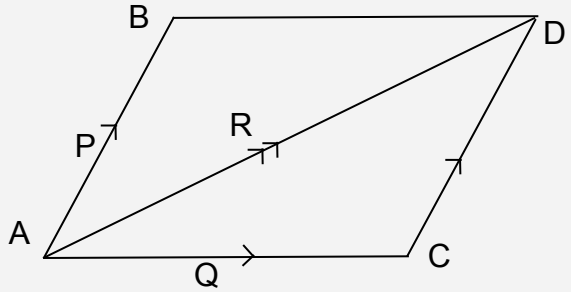
$$\tan\alpha = \frac{Q\sin\theta}{P + Q\cos\theta}$$

தொகுப்பு : திரு. S. காண்டீபராஜா, பௌதீகவியல் ஆசிரியர், (யா/யாழ் இந்துக் கல்லூரி - யாழ்ப்பாணம்)
கணினி வடிவமைப்பு : திரு. ப. இளங்கீரன், ஆசிரியர் - த.தொ.தொ. (வ/ புளியங்குளம் இந்துக் கல்லூரி)
Copyright © www.e-thaksalawa.moe.gov.lk

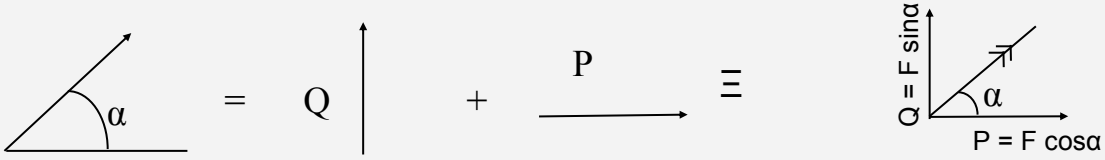
ஒரு தள விசைத்தொகுதியின் விளையுள்விசை (Resultant of Two forces)

விசைத் துணிப்புமுறை

ABCD என்ற இணைகரத்தில் AB என்ற பக்கமானது P என்ற விசையையும் AC என்ற பக்கமானது Q என்ற விசையையும் குறிக்கின்றது எனின் AD யானது இரண்டினதும் விளையுள் R ஐக் குறிக்கும்.

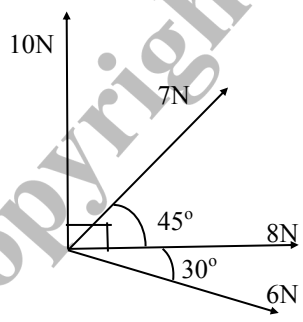


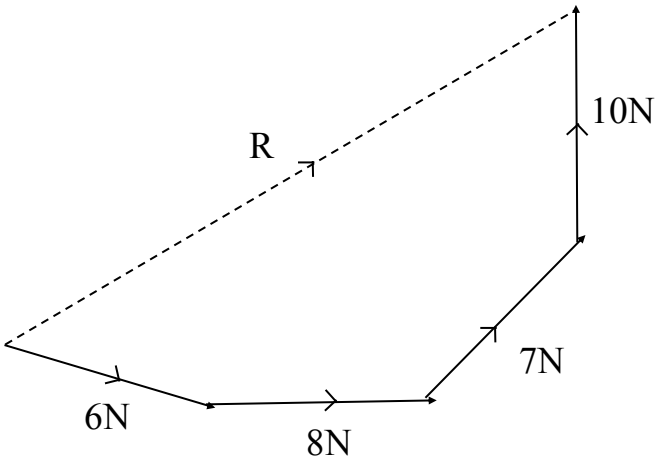
எனவே R இனது AB திசையிலான கூறு P யும் AC திசையிலான கூறு Q வும் ஆகும். குறித்த பக்கத்தை மூலை விட்டமாக கொண்ட எண்ணற்ற இணைகரங்கள் வரையப்படலாம் ஆதலால் குறித்த விசையை எண்ணற்ற பல கூறுகளாகப் பிரிக்கலாம்.



y திசையிலான கூறு $Q = F \sin\alpha$ $P = F \cos\alpha$ x திசையிலான கூறு

விசைப் பல்கோணிமுறை





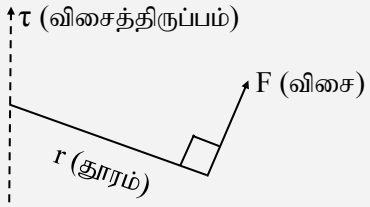
தொகுப்பு : திரு. S. காண்டீபராஜா, பௌதீகவியல் ஆசிரியர், (யா/யாழ் இந்துக் கல்லூரி - யாழ்ப்பாணம்)
கணினி வடிவமைப்பு : திரு. ப. இளங்கீரன், ஆசிரியர் - த.தொ.தொ. (வ/ புளியங்குளம் இந்துக் கல்லூரி)
Copyright © www.e-thaksalawa.moe.gov.lk

விசைத்திருப்பம்

ஒரு புள்ளியில் விசைத்திருப்பம்

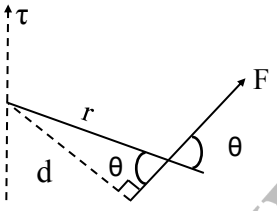
ஒரு பொருளில் சுழற்சியை ஆரம்பிப்பதற்கு அல்லது சுழற்சியை நிறுத்த ஒரு விசையானது பயன்படுத்தப்படுமாயின் அங்கு விசைத்திருப்பம் செயற்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

ஒரு புள்ளிபற்றிய விசைத்திருப்பம் என்பது விசையினதும் அப்புள்ளியில் இருந்து விசையின் தாக்கக் கோட்டிற்கான செங்குத்து தூரத்தினதும் பெருக்கத்திற்கு சமனாகும்.
அதாவது :



விசைத்திருப்பம் = விசை X சுழற்சி அச்சிலிருந்தான செங்குத்து தூரம்

$\tau = F \times r$ அலகு Nm



இங்கு
$\tau = F \times d$
$= F \times r \sin\theta$

Note :

1) பொதுவாக இடஞ்சுழித்திருப்பம் நேர் எனவும் வலஞ்சுழித்திருப்பம் மறை எனவும் கொள்ளப்படும்.

2) விசைத் திருப்பம் ஓர் காவிக் கணியமாகும்.

3) இதன் திசை அச்சு வழியே வலக்கை தக்கை திருகு விதியினால் தரப்படும்

திருப்புத்திறன் தத்துவம்

எந்தவொரு புள்ளி பற்றியும் ஒரு தளவிசைத் தொகுதி ஒன்றிலுள்ள விசைகளின் திருப்பங்களின் அட்சரகணித கூட்டுத்தொகை அதே புள்ளி பற்றி அவ்விசைகளின் விளையுளின் திருப்பத்திற்கு சமனாகும்.
அதாவது :

விசைகளின் திருப்பம் = விளையுளின் திருப்பம்

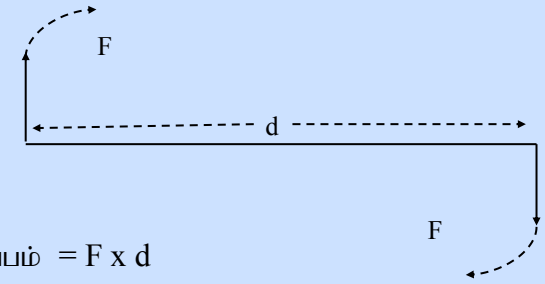
தொகுப்பு : திரு. S. காண்டீபராஜா, பௌதீகவியல் ஆசிரியர், (யா/யாழ் இந்துக் கல்லூரி - யாழ்ப்பாணம்)
கணினி வடிவமைப்பு : திரு. ப. இளங்கீரன், ஆசிரியர் - த.தொ.தொ. (வ/ புளியங்குளம் இந்துக் கல்லூரி)
Copyright © www.e-thaksalawa.moe.gov.lk

Note :

விசைத்தொகுதி ஒன்றினது விளையுளின் தாக்கக் கோட்டில் உள்ள எந்தவொரு புள்ளி பற்றியும் அவ்விசைத் தொகுதியில் உள்ள விசைகளின் திருப்புதிறன்களின் அட்சரகணித கூட்டுத்தொகை பூச்சியமாகும்.

விசையிணைத் திருப்பம் (Moment of Couple)

பருமனில் சமனாகவும், திசையில் எதிராகவும் உள்ள இரு விசைகள் ஒரே தாக்கக் கோட்டில் இல்லாத போது அவ்விரு விசைகளும் சேர்த்து ஓர் விசையிணையை உருவாக்கும்.



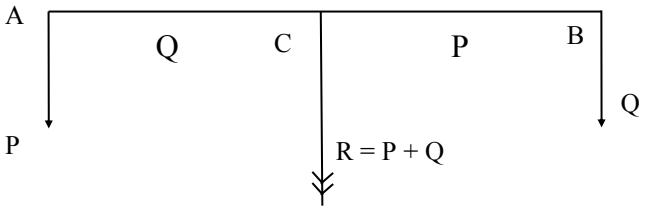
விசையிணைத்திருப்பம் = F x d

Note :

- எந்தவொரு புள்ளி பற்றியும் விசையிணையின் திருப்பம் பூச்சியமல்லாத மாறாப்பெறுமதி உள்ளதாக இருக்கும்.
- எந்த திசையிலும் விசையிணை ஒன்றினது விசைகளின் துணித்த கூறுகளின் அட்சரகணித கூட்டுத்தொகை பூச்சியமாகும்.

சமாந்தர விசைகளின் விளையுள் விசையும் தாக்ககோடும் (Resultant of Parallel Forces and the Line of Action)

- ஒரு பொருளில் செயற்படும் விசைகளின் திசைகள் சமாந்தரமாக இருப்பின் அவை சமாந்தர விசைகள் எனப்படும்
- இரு விசைகளின் திசைகள் ஒத்தனவாயின் அவை நிகர்த்த விசைகள் எனப்படும்.



தொகுப்பு : திரு. S. காண்டீபராஜா, பௌதீகவியல் ஆசிரியர், (யா/யாழ் இந்துக் கல்லூரி - யாழ்ப்பாணம்)
கணினி வடிவமைப்பு : திரு. ப. இளங்கீரன், ஆசிரியர் - த.தொ.தொ. (வ/ புளியங்குளம் இந்துக் கல்லூரி)
Copyright © www.e-thaksalawa.moe.gov.lk

1) R // P // Q

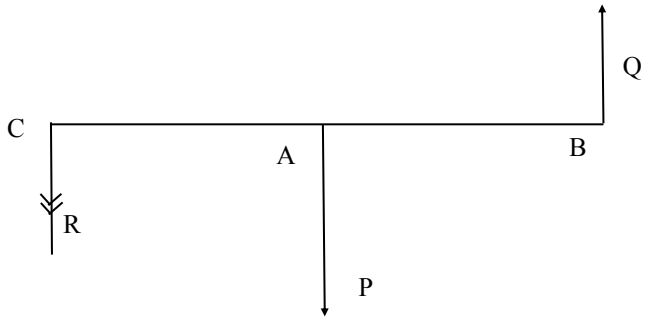
2) விளையுள் R = P + Q

3) விளையுளின் தாக்கப்புள்ளி C எனின்

P.AC - Q.CB =0

$$\frac{AC}{CB} = \frac{Q}{P}$$

இரு விசைகளின் திசைகள் ஒவ்வாதனவாயின் அவை நிகரா விசைகள் எனப்படும்.



1) R // P // Q

2) P > Q எனில்
விளையுள் R = P - Q

3) C ↻ R . 0 = Q.CB - P.AC

P.AC = Q.CB

$$\frac{AC}{CB} = \frac{Q}{P}$$

Note : P = Q ஆயின் R = 0ஆகும்.
ஆனால் பொருள் சமநிலையில் இருக்காது.

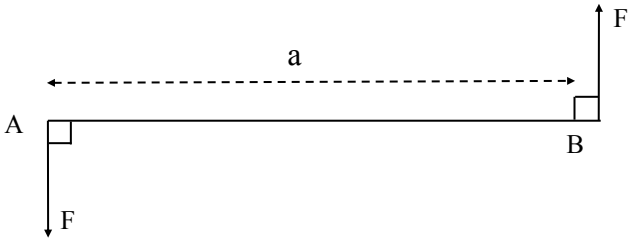
இணை (Couple)

ஓர் இணை இரு சமனானதும் எதிரானதும் சமாந்தரமானவையும், ஒரே நேர் கோட்டிலும் இல்லாத இரு விசைகளைக் கொண்டுள்ளது.

இணை = விசை x விசைகளுக்கிடைப்பட்ட செங்குத்து தூரம்

ட = F x a

இணையின் அலகு Nm



© www.e-thaksalawa.moe.gov.lk

தொகுப்பு : திரு. S. காண்டீபராஜா, பௌதீகவியல் ஆசிரியர், (யா/யாழ் இந்துக் கல்லூரி - யாழ்ப்பாணம்)
கணினி வடிவமைப்பு : திரு. ப. இளங்கீரன், ஆசிரியர் - த.தொ.தொ. (வ/ புளியங்குளம் இந்துக் கல்லூரி)
Copyright © www.e-thaksalawa.moe.gov.lk