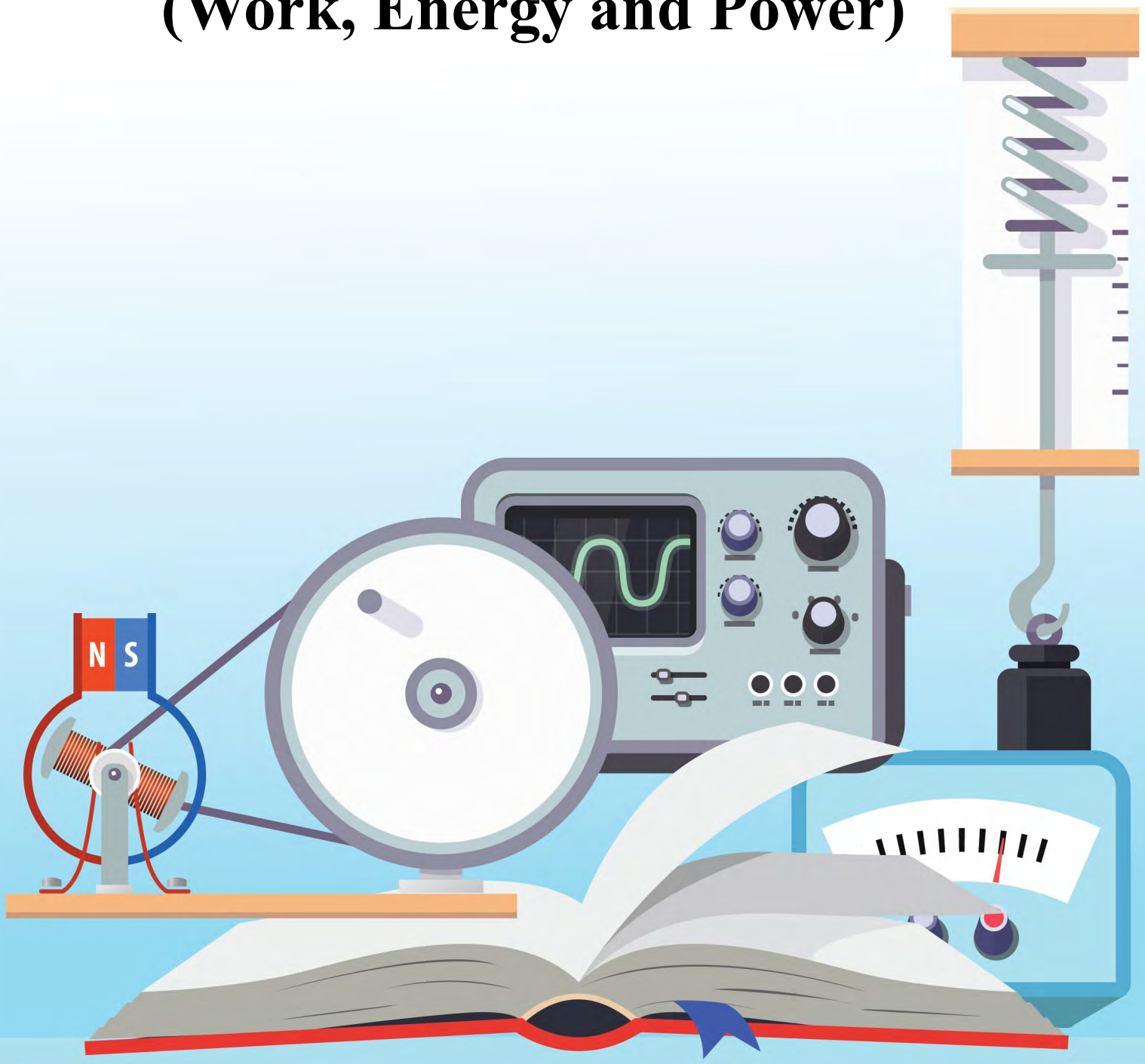
வேலை, சக்தி மற்றும் வலு
(Work, Energy and Power)



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

தேர்ச்சி : 2.0 பௌதிகவியல் கோட்பாடுகளின் அடிப்படையில் எம்மைச் சூழவுள்ள இயக்கங்களை பகுப்பாய்வு செய்வதற்காக அடித்தளத்தை இடுவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் : 2.5 சக்திப் பயன்பாடு, ஊடுகடத்தல் என்பவற்றை அளவறிமுறையில் செய்வார்.



வேலை, சக்தி மற்றும் வலு
(Work, Energy and Power)

வேலை (Work)

நேர் கோட்டு இயக்கத்தில் செய்யப்படும் வேலை (Work done in linear motion)

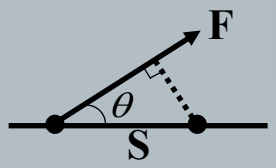
நேர் கோட்டு இயக்கத்தில் மாறா விசையினால் செய்யப்படும் வேலை = விசை × விசையின் திசையில் பொருள் அசைந்த தூரம்

$$W = F \times S$$

SI அலகு J

பரிமாணம் ML^2T^{-2}

வேலை ஓர் எண்ணிக் கணியமாகும்.



$$W = F\,S\cos\theta$$

சக்தி (Energy)



வேலை செய்வதற்குரிய ஆற்றல் சக்தி எனப்படும்.

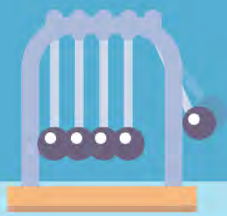
சக்தி வேலை ஆதலால்

சக்தியின் அலகு, பரிமாணங்கள் முறையே வேலையின் அலகு, பரிமாணங்களை ஒத்தது.

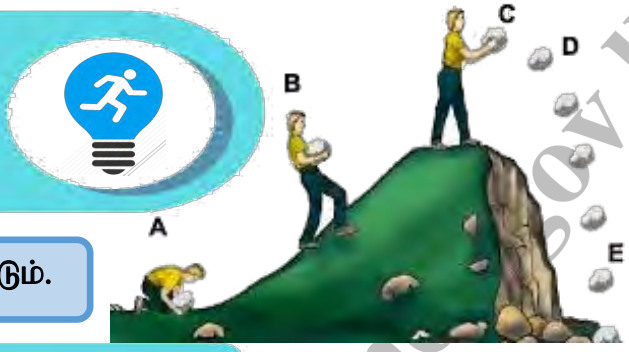
தொகுப்பு : திரு S. காண்டீபராஜா, ஆசிரியர் - பௌதிகவியல் (யா/யாழ் இந்து மகளிர் கல்லூரி, யாழ்ப்பாணம்)

கணினி வடிவமைப்பு : திரு.ம.நிதர்ஷன், ஆசிரியர் - தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பம், (யா/ஹாட்லிக் கல்லூரி, பருத்தித்துறை)

Copyright © www.e-thaksalawa.moe.gov.lk



பொறிமுறை சக்தி
Mechanical Energy

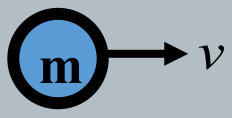


பொறிமுறை சக்தி பல வடிவங்களில் காணப்படும்.

01 இயக்கப்பாட்டு சக்தி
Kinetic Energy

பொருள் ஒன்று இயங்கும் போது அதன் இயக்கம் காரணமாக கொண்டுள்ள சக்தி இயக்கப்பாட்டு சக்தி ஆகும்.

பெயர்வு இயக்கப்பாட்டு சக்தி

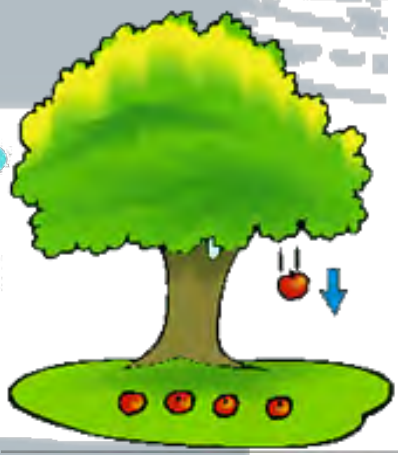


m திணிவுள்ள பொருள் v கதியில் இயங்கும் போது அதிலுள்ள இயக்கப்பாட்டு சக்தி

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

ஆல் தரப்படும்.

02 அழுத்த சக்தி
Potential Energy



பொருளின் நிலை காரணமாக சேமிக்கப்படும் சக்தி அழுத்த சக்தி ஆகும்.

இது பின்வருமாறு வகைப்படுத்தப்படும்.

i. ஈர்ப்பு அழுத்த சக்தி (Gravitational potential energy)

ii. மீளியல் அழுத்த சக்தி (Elastic potential energy)

Copyright © www.e-thaksalawa.moe.gov.lk

தொகுப்பு : திரு S. காண்டீபராஜா, ஆசிரியர் - பௌதிகவியல் (யா/யாழ் இந்து மகளிர் கல்லூரி, யாழ்ப்பாணம்)

கணினி வடிவமைப்பு : திரு.ம.நிதர்ஷன், ஆசிரியர் - தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பம், (யா/ஹாட்லிக் கல்லூரி, பருத்தித்துறை)

Copyright © www.e-thaksalawa.moe.gov.lk

i. ஈர்ப்பு அழுத்த சக்தி (Gravitational potential energy)

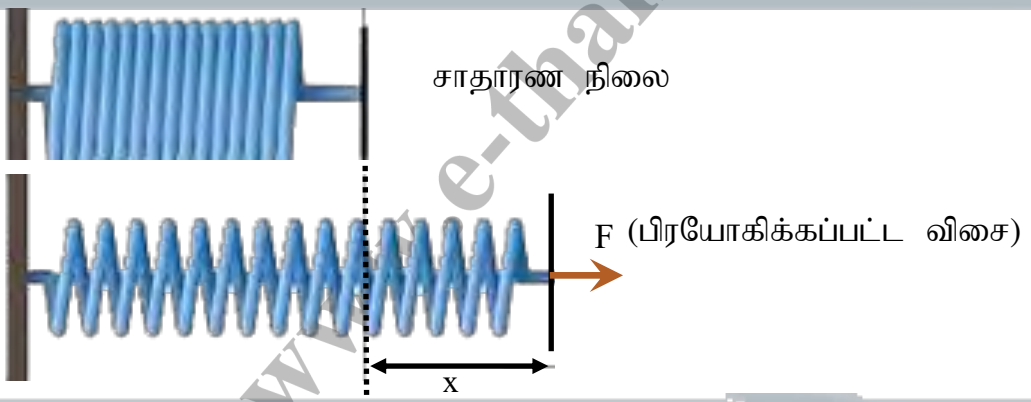
ஈர்ப்புப் புலத்தில் m திணிவுள்ள பொருள் h உயரத்திற்கு உயர்த்தும் போது சேமிக்கப்படும் சக்தியானது அழுத்த சக்தி மாற்றமாகும்.

அழுத்த சக்தி மாற்றம் $P.E = mgh$ ஆல் தரப்படும்.

ii. மீளியல் அழுத்த சக்தி (Elastic potential energy)

ஊக்கின் விதி (Hook's Law)

விகிதசம எல்லைக்கு உட்பட்ட நிலையில் பிரயோகிக்கப்படும் விசையானது அதில் ஏற்படும் நீட்சி அல்லது சுருக்கத்திற்கு நேர்விகிதசமனாகும்.



ஆரம்ப நிலையில் இருந்து விற்சுருளானது x நீட்சியடைந்த நிலையில் விற்சுருளில் செயற்படும் விசை F ஆயின்

$F \propto x$ ஆகும்.

அதாவது $F = kx$

இங்கு k - வில்லின் விசை மாறிலி எனப்படும்.

சுருளிவிற்கள், மீளியல் பொருட்கள் போன்றவற்றில் சேமிக்கப்படும் மீளியல் சக்தியானது

$P.E = \frac{1}{2}Fe$ அல்லது $P.E = \frac{1}{2}ke^2$ ஆல் தரப்படும்.

இங்கு k - வில் மாறிலி / விசை மாறிலி எனப்படும்.
e - நீட்சி / சுருக்கம்

Copyright © www.e-thaksalawa.moe.gov.lk

தொகுப்பு : திரு S. காண்டீபராஜா, ஆசிரியர் - பௌதிகவியல் (யா/யாழ் இந்து மகளிர் கல்லூரி, யாழ்ப்பாணம்)
கணினி வடிவமைப்பு : திரு.ம.நிதர்ஷன், ஆசிரியர் - தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பம், (யா/ஹாட்லிக் கல்லூரி, பருத்தித்துறை)

Copyright © www.e-thaksalawa.moe.gov.lk

சக்திக் காப்பு தத்துவம்
(Principle of Conservation of energy)

சக்தியை ஆக்கவோ, அழிக்கவோ முடியாது. ஆனால் அதை ஒரு வகையில் இருந்து இன்னொரு வகைக்கு மாற்றலாம். எந்த மாற்றத்தின் போதும் தொகுதியின் மொத்த சக்தி மாறாது இருக்கும்

பொறிமுறை சக்திக் காப்பு தத்துவம்
(Principle of Conservation of mechanical energy)

மொத்த பொறிமுறை சக்தி = இயக்கப்பாட்டு சக்தி + அழுத்த சக்தி

$$M.E = K.E + P.E$$

பின்வரும் இயக்கங்களில் வளித் தடை புறக்கணிக்கப்படின் பொறிமுறை சக்தி காக்கப்படும்.

i) எளிய ஊசலின் இயக்கம்.

ii) சுருளி வில்லில் தொங்கவிடப்பட்ட சுமையின் நிலைக்குத்து இயக்கம்.

iii) புவியீர்ப்பின் கீழ் இயக்கம்.



வேலை சக்தித் தத்துவம்

புற விசையினால் செய்யப்பட்ட வேலை = K.E + P.E இல் ஏற்பட்ட அதிகரிப்பு + உராய்வுக்கு எதிராக செய்யப்பட்ட வேலை

புற விசைக்கு எதிராக வேலை செய்யப்படுமாயின்

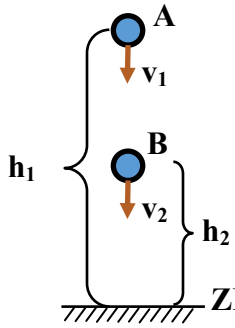
(K.E + P.E) இல் ஏற்படும் குறைவு = புற விசைக்கு எதிராக செய்யப்பட்ட வேலை + உராய்வுக்கு எதிராக செய்யப்பட்ட வேலை

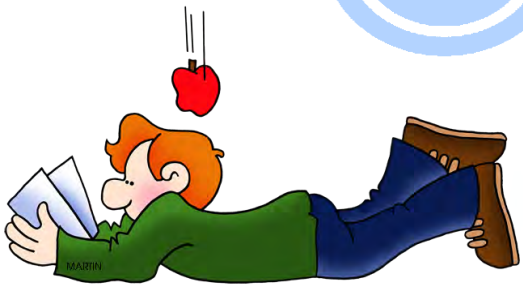
தொகுப்பு : திரு S. காண்டீபராஜா, ஆசிரியர் - பௌதிகவியல் (யா/யாழ் இந்து மகளிர் கல்லூரி, யாழ்ப்பாணம்)

கணினி வடிவமைப்பு : திரு.ம.நிதர்ஷன், ஆசிரியர் - தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பம், (யா/ஹாட்லிக் கல்லூரி, பருத்தித்துறை)

Copyright © www.e-thaksalawa.moe.gov.lk

புவியீர்ப்பின் கீழ் சுயாதீனமாக விழும் பொருள் ஒன்றில் பொறிமுறை சக்திக் காப்பு தத்துவம்





ZPL (தரை) பூச்சிய சக்தி மட்டம்

நிலை A யில் மொத்த பொறிமுறை சக்தி $E_A = mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2$

நிலை B யில் மொத்த பொறிமுறை சக்தி $E_B = mgh_2 + \frac{1}{2}mv_2^2$

A ⟶ B ↓ $v^2 = u^2 + 2as$ உபயோகிக்க

$$v_2^2 = v_1^2 + 2g(h_1 - h_2)$$

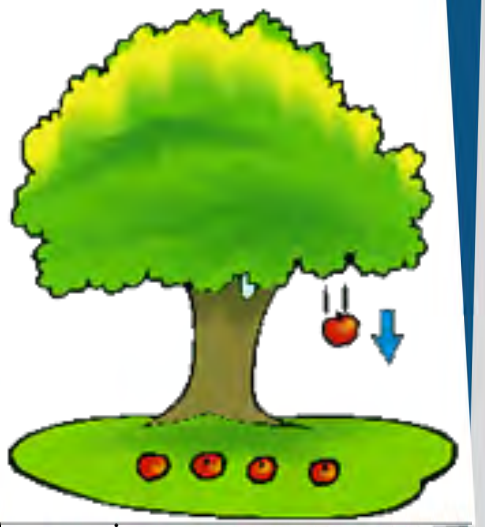
$$E_B = mgh_2 + \frac{1}{2}mv_2^2$$

$$= mgh_2 + \frac{1}{2}m(v_1^2 + 2g(h_1 - h_2))$$

$$= mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2$$

$$= E_A$$

ஆகவே



இயக்கப்பாட்டு சக்தி + அழுத்த சக்தி = மாறிலி ஆகும்



பொதுவாக தரை மட்டம், ஊசலின் அதிதாழ் புள்ளி என்பன அழுத்த சக்தி பூச்சிய மட்டமாக கருதப்படும்.

எனினும் சந்தர்ப்பங்களுக்கு ஏற்ப மாறுபடும்.

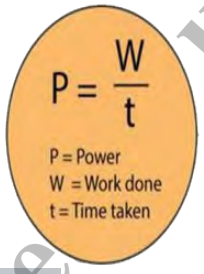
தொகுப்பு : திரு S. காண்டீபராஜா, ஆசிரியர் - பௌதிகவியல் (யா/யாழ் இந்து மகளிர் கல்லூரி, யாழ்ப்பாணம்)

கணினி வடிவமைப்பு : திரு.ம.நிதர்ஷன், ஆசிரியர் - தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பம், (யா/ஹாட்லிக் கல்லூரி, பருத்தித்துறை)

Copyright © www.e-thaksalawa.moe.gov.lk

வலு (Power)





வேலை செய்யும் வீதம் / ஓரலகு நேரத்தில் செய்யப்பட்ட வேலை வலு எனப்படும்.
அதாவது சக்தி வெளியிடப்படும் வீதம் வலு எனப்படும்.

$$\text{வலு} = \frac{\text{வேலை}}{\text{நேரம்}}$$

$$P = \frac{W}{t}$$



வலுவின் அலகு $J\,s^{-1} = W\,(watt)$

வலுவின் பரிமாணம் ML^2T^{-3}

வேலை ஓர் எண்ணிக் கணியமாகும்.

$$\text{வலு} = \frac{\text{விசை} \times \text{இடப்பெயர்ச்சி}}{\text{நேரம்}}$$

$$\text{வலு} = \text{விசை} \times \text{வேகம்}$$

$$P = F \times v$$

Copyright © www.e-thaksalawa.moe.lk

தொகுப்பு : திரு S. காண்டீபராஜா, ஆசிரியர் - பௌதிகவியல் (யா/யாழ் இந்து மகளிர் கல்லூரி, யாழ்ப்பாணம்)

கணினி வடிவமைப்பு : திரு.ம.நிதர்ஷன், ஆசிரியர் - தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பம், (யா/ஹாட்லிக் கல்லூரி, பருத்தித்துறை)

Copyright © www.e-thaksalawa.moe.gov.lk