



விசை மற்றும் இயக்கம் மற்றும் ஆற்றல்

இயக்கம் மற்றும் ஓய்வு-

- பொருட்கள் அதன் நிலை மாறாமல் இருந்தால் அவை ஓய்வாக உள்ளன எனப்படும்.
- பொருட்கள் அதன் நிலையிலிருந்து மாறிக் கொண்டிருப்பின் அவை இயங்குகின்றன எனப்படும்.
- இயக்கம் என்பது ஒரு சார்பியல் நிகழ்வு.
- விசை என்பது தள்ளுதல் அல்லது இழுத்தல்.

நியூட்டனின் இயக்க விதிகள்: 'முதல் விதி'

ஒவ்வொரு பொருளும் புறவிசை ஏதும் செயல்படாத வரையில் தமது ஓய்வு நிலையிலோ அல்லது சீராக இயங்கிக் கொண்டிருக்கும் நேர்கோட்டு நிலையிலோ தொடர்ந்து இருக்கும். இவ்விதி விசையினை வரையறுக்கிறது. அது மட்டுமின்றி, பொருட்களின் நிலைமத்தையும் விளக்குகிறது.

நிலைமம்:

ஒவ்வொரு பொருளும் தன் மீது சமன் செய்யப்படாத புற விசை ஏதும் செயல்படாத வரையில், தமது ஓய்வு நிலையையோ, அல்லது சென்று கொண்டிருக்கும் நேர்கோட்டு இயக்க நிலையையோ மாற்றுவதை எதிர்க்கும் தன்மை நிலைமம் என்றழைக்கப்படுகிறது.

இரண்டாம் இயக்க விதி

பொருள் ஒன்றின் மீத செயல்படும் விசையானது அப்பொருளின் உந்த மாறுபாட்டு வீதத்திற்கு நேர்தகவில் அமையும், மேலும் இந்த உந்த மாறுபாடு விசையின் திசையிலேயே அமையும். இவ்விதி விசையின் எண்மதிப்பை அளவிட உதவுகிறது. எனவே இதை 'விசையின் விதி' என்று அழைக்கலாம்.

$$F = m \times a$$

விசை = நிறை × முடுக்கம்

நேர்கோட்டு உந்தம் (Linear Momentum)

திசைவேகமோ, நிறையோ அதிகமானால் விசையின் தாக்கம் அதிகமாகும். விசையின் விளைவானது திசைவேகத்தையும், நிறையினையும் சார்ந்து அமைகிறது. ஒரு பொருள் மீது செயல்படும் விசையின் தாக்கத்தை நேர்கோட்டு உந்தத்தின் மூலம் அளவிடலாம்.

$$\text{உந்தம் (P)} = \text{நிறை (m)} \times \text{திசைவேகம் (v)}$$

$$P = mv$$

$$\text{SI அலகு} - \text{kgm}^{-1}$$

கணத்தாக்கு (Impulse)

மிகக் குறைந்த கால அளவில் மிக அதிக அளவு செயல்படும் விசை கணத்தாக்கு விசை எனப்படும்.

$$J = F \times t$$

நியூட்டனின் மூன்றாம் விதி:

ஒவ்வொரு விசைக்கும் சமமான எதிர் விசை உண்டு. விசையும் எதிர்விசையும் எப்போதும் இரு வேறு பொருள்கள் மீது செயல்படும்.

$$F_B = -F_A$$

நேர்க்கோட்டு உந்த அழிவின்மை விதி

புற விசை எதும் தாக்காத வரையில் ஒரு பொருள் அல்லது ஓர் அமைப்பின் மீது செயல்படும் மொத்த நேர்க்கோட்டு உந்தம் மாறாமல் இருக்கும்.

ராக்கெட் ஏவுதல் நிகழ்வு

- நியூட்டனின் மூன்றாம் விதி
- நேர்க்கோட்டு உந்த அழிவின்மை விதி

ராக்கெட் உயர பயணிக்கும் போது அதில் உள்ள எரிபொருள் முழுவதும் எரியும்வரை அதன் நிறை படிப்படியாக குறைகிறது, நிறை குறைய குறைய அதன் திசைவேகம் படிப்படியாக அதிகரிக்கிறது. ஒரு குறிப்பிட்ட உயரத்தில் ராக்கெட்டானது புவியின் ஈர்ப்பு விசையினை தவிர்த்து விட்டு செல்லும் வகையில் அதன் திசைவேகம் உச்சத்தை அடைகிறது. இதை விடுபடு வேகம் (escape speed) எனப்படுகிறது.

$$\text{escape velocity } V_e = \sqrt{2Rg}$$

1. ராக்கெட் ஏவுதல் எந்த விதி கீழ் இயங்கும்?
 - a. நியூட்டனின் முதல் விதி
 - b. நியூட்டனின் இரண்டாம் விதி
 - c. நியூட்டனின் மூன்றாம் விதி
 - d. மேற்கண்ட எதுவுமில்லை

2. கீழ்க்கண்டவற்றில் நிலைமம் எதனைச் சார்ந்தது
 a. பொருளின் எடை
 b. கோளின் ஈர்ப்பு முடுக்கம்
 c. பொருளின் நிறை
 d. a மற்றும் b
3. கீழ்க்கண்டவற்றின் நியூட்டனின் மூன்றாம் விதி எங்கு பயன்படுகிறது.
 a. ஓய்வுநிலையிலுள்ள பொருளில்
 b. இயக்க நிலையிலுள்ள பொருளில்
 c. a மற்றும் b
 d. சமநிறையுள்ள பொருட்களில் மட்டுமே

தொலைவு மற்றும் இடப்பெயர்ச்சி:

திசையைக் கருதாமல், ஒரு நகரும் பொருள் கடந்து வந்த உண்மையான பாதையின் அளவை தொலைவு எனக் கூறலாம்.

S.I. அலகு – மீட்டர்

ஒரு குறிப்பிட்ட திசையில், இயங்கும் பொருளொன்றின் நிலையில் ஏற்படும் மாற்றமே இடப்பெயர்ச்சி ஆகும். இது எண்மதிப்பு மற்றும் திசை ஆகிய இரண்டையும் கொண்ட திசையளவாக (வெக்டர்) ஆகும்.

S.I. அலகு – மீட்டர்

வேகம், திசைவேகம் மற்றும் முடுக்கம்:

i. வேகம் = $\frac{\text{கடந்த தொலைவு (m)}}{\text{எடுத்து கொண்ட நேரம் (s)}}$

S.I. அலகு – ms^{-1}

- ii. திசைவேகம் என்பது இடப்பெயர்ச்சி மாறுபாட்டு அல்லது ஓரலகு நேரத்திற்கான இடப்பெயர்ச்சி எனலாம்.

திசைவேகம் = $\frac{\text{இடப்பெயர்ச்சி}}{\text{எடுத்து கொண்ட நேரம்}}$

S.I அலகு – ms^{-1}

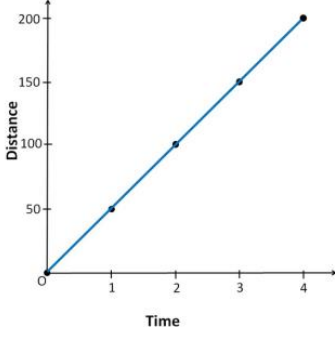
- iii. முடுக்கம் என்பது திசைவேக மாறுபாட்டு வீதம்.

முடுக்கம் = $\frac{\text{திசைவேக மாற்றம்}}{\text{எடுத்து கொண்ட காலம்}}$

$a = \frac{\text{இறுதி திசைவேகம் - தொடக்கத் திசைவேகம்}}{\text{காலம்}}$

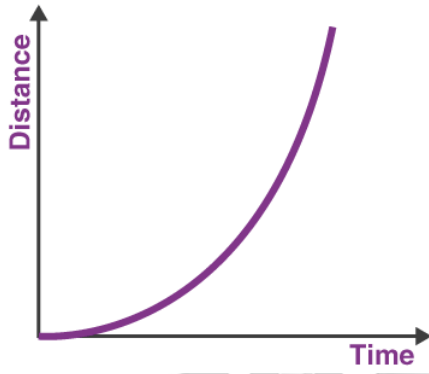
$a = \frac{v - u}{t}$ S.I அலகு = ms^{-2}

சீரான இயக்கத்திற்கு உரிய தொலைவு - காலம் வரைபடம்



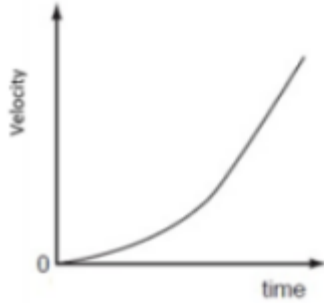
- சமகால இடைவெளிகளில் சம தொலைவுகளை கடந்து, நேர்கோடாக இருக்கிறது.

சீரற்ற இயக்கத்திற்கு உரிய தொலைவு - காலம் வரைபடம்



- நேர்கோடாக அமைகிறது

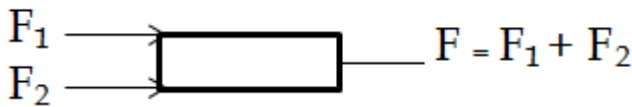
சீரற்ற முடுக்கத்திற்கு திசைவேகம் - காலம் வரைபடம்



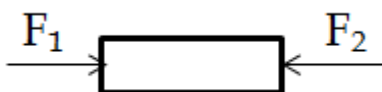
- எந்த ஒரு வடிவத்தையும் கொண்டிருக்கும்.

விசையின் வகைகள்

(i) ஒத்த இணைவிசைகள்



(ii) மாறுபட்ட இணைவிசைகள்



$$F = F_1 - F_2 (F_1 > F_2)$$

$$F = F_2 - F_1 (F_2 > F_1)$$

$$F = 0 (F_1 = F_2)$$

(iii) விசையின் சுழல் விளைவு

(iv) விசையின் திருப்புத்திறன்:

விசையானது ஒரு புள்ளியில் அல்லது ஒரு அச்சில் ஏற்படுத்தும் சுழற்சி விளைவினை அதன் திருப்புத்திறன் மதிப்பின் மூலம் அளவிடலாம்.

$$l = F \times d$$

இது ஒரு வெக்டார் அளவாகும்.

(v) இரட்டை (Couple): இரு சமமான இணை விசைகள் ஒரே நேரத்தில் ஒரு பொருளின் இரு வேறு புள்ளிகளின் மீது எதிர் எதிர் திசையில் செயல்பட்டால் அவை இரட்டை விசைகள் அல்லது இரட்டை என்றழைக்கப்படும்.

$$M = F \times s$$

விசையைச் சார்ந்துள்ள காரணிகள்:

- எண் மதிப்பு
- பரப்பளவு

உந்து விசை:

எந்தவொரு பொருளின் புறப்பரப்பிற்கும் செங்குத்தாக செயல்படும் விசை உந்து விசை எனப்படும் (N).

அழுத்தம்:

விசை ஏற்படுத்தும் விளைவை அளப்பதற்கு அழுத்தம் என்ற இயற்பியல் அளவு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

$$\text{அழுத்தம்} = \frac{\text{விசை}}{\text{பரப்பு}} = \frac{F}{A}$$

$$\text{SI அலகு} = \text{பாஸ்கல்}$$

$$1 \text{ பாஸ்கல்} = 1 \text{ Nm}^{-2}$$

விசையால் செலுத்தப்படும் அழுத்தமானது விசையின் எண் மதிப்பையும் அது செயல்படுத்தப்படும் தொகுபரப்பையும் சார்ந்து இருக்கும்.

வளிமண்டலம் அழுத்தம்

வளிமண்டலம் புவியின் ஓரலகு புறப்பரப்பின் மீது கீழ் நோக்கி செயல்படுத்தும் விசை அல்லது எடை வளிமண்டல அழுத்தம் எனப்படும். இது பாரோ மீட்டர் என்ற கருவியால் அளக்கப்படுகிறது.

டாரிசெல்லி என்ற அறிவியல் அறிஞர் அதை கண்டறிந்தார்.

S.I அலகு Nm^{-2} (or) பாஸ்கல்.

$$1 \text{ atomic Pressure} = 1.01 \times 10^{-5} \text{ Nm}^{-2}$$

திரவங்களில் ஏற்படும் அழுத்தத்தின் நிர்ணயிக்கும் காரணிகள்

- (i) ஆழம் (Height)
- (ii) திரவத்தின் அடர்த்தி (P)
- (iii) அனைத்து திசைகளிலும் ஒரே மாதிரியாக இருக்கும்.

பாஸ்கல் விதி:

மூடிய மற்றும் ஓய்வநிலையில் உள்ள திரவத்தின் எந்தவொரு புள்ளிக்கும் அளிக்கப்படும் அழுத்தமானது அத்திரவத்தின் அனைத்துப் புள்ளிகளுக்கும் சமமாக பகிர்ந்தளிக்கப்படும்.

பயன்பாடுகள்:

- நீரியல் உயிரம்
- வாகனங்களில் உள்ள தடை அமைப்பு
- நீரியல் அழுத்தி

பரப்பு இழுவிசை:

பரப்பு இழுவிசை என்பது திரவங்களின் ஒரு பண்பு ஆகும். திரவ மூலக்கூறுகள் தங்களால் இயன்ற அளவு மீச்சிறு புறப்பரப்பை அடைய அதன் மீது செயல்படும் ஒரு விசையை உணர்கிறது. திரவத்தின் புறப்பரப்பில் ஓரலகு நீளத்திற்கு குத்தாக செயல்படும் விசை பரப்பு இழுவிசை எனப்படும். இதன் அலகு Nm^{-1} .

பயன்பாடுகள்:

- தாவரங்களில் நீர் மேலேறுவதற்குக் காரணம் பரப்பு இழுவிசை ஆகும்.
- திரவத்துளிகள் கோள வடிவத்தை பெறுவதற்கு.
- நீர்ச்சிலந்தியானது நீரின் பரப்பில் எளிதாக நடக்கிறது.

பாகியல் விசை அல்லது பாகுநிலை:

ஒரு திரவம் பாயும் பொழுது, திரவங்களின் அடுத்தடுத்த அடுக்குகளுக்கு இடையே உராய்வு விசை உண்டாகிறது. சார்பியக்கத்தை எதிர்க்கும் இத்தகைய விசையே பாகியல் விசை எனப்படும். இந்த பண்பு பாகுநிலை என வரையறுக்கப்படுகிறது.

S.I அலகு – $\text{kgm}^{-1}\text{s}^{-1}$ அல்லது Nsm^{-2}

உராய்வு:

இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட ஒன்றையொன்று தொடும் பொருள்கள் ஒன்றைச் சார்ந்து மற்றொன்று இயங்கும் போது அவற்றிற்கு இடையே உராய்வு விசை உருவாகிறது.

உராய்வின் விளைவுகள்:

- இயக்கத்தை எதிர்கிறது.
- தேய்மானத்திற்குக் காரணமாக இருக்கிறது.
- வெப்பத்தை உருவாக்குகிறது.

உராய்வைப் பாதிக்கும் காரணிகள்

- பரப்பின் தன்மை
- பொருளின் எடை
- தொடு பரப்பு

உராய்வின் வகைகள்:

- நிலை உராய்வு
- இயக்க உராய்வு
- நழுவு உராய்வு
- உருளும் உராய்வு

ஆர்க்கிமிடிஸ் தத்துவம்:

“ஒரு பொருளானது பாய்மங்களில் மூழ்கும் போது, அப்பொருள் இடப்பெயர்ச்சி செய்த பாய்மத்தின் எடைக்குச் சமமான செங்குத்தான மிதப்பு விசையை அது உணரும்”

மிதத்தல் விதிகள்:

1. பாய்மம் ஒன்றின் மீது மிதக்கும் பொருளொன்றின் எடையானது, அப்பொருளினால் வெளியேற்றப்பட்ட பாய்மத்தின் எடைக்குச் சமமாகும்.
2. மிதக்கும் பொருளின் ஈர்ப்பு மையமும் மிதப்பு விசையன் மையமும் ஒரே நேர்கோட்டில் அமையும்.

மின்னோட்டவியல்

மின்னூட்டங்கள்:

அனைத்துப் பருப்பொருள்களும் அணுக்கள் என்ற மிகச்சிறியதுகள்களால் ஆனவை என்பது நாம் அறிந்ததே. அணுவிற்குள் அணுக்கருவும் அதனுள் நேர் மின்னூட்டம் கொண்ட புரோட்டான்களும், மேலும் அணுக்கருவைச் சுற்றி வரும் எதிர் மின்னூட்டம் பெற்ற எலக்ட்ரான்களும் உள்ளன.

அணுக்கருவுக்கு வெகு தொலைவில், அணுவின் சுற்றுப்பாதைகளில் எலக்ட்ரான்கள் இயங்கி வருவதால், அவற்றை அணுவிலிருந்து எளிதில் நீக்கவோ சேர்க்கவோ இயலும்.

எலக்ட்ரான் நீக்கப்பட்டால் - நேர் மின்னூட்டத்தை பெரும்.
எலக்ட்ரான் சேர்க்கப்பட்டால் - எதிர் மின்னூட்டத்தை பெரும்.

- மின்னூட்டம் கூலும் என்ற அலகினால் அளவிடப்படுகிறது. அதன் குறியீடு

$$e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

மின்னூட்டமும்

$$q = ne$$

$n \rightarrow$ முழு எண்

மின்விசை:

மின்னூட்டங்களுக்கிடையில் உருவாகும் விசை மின்விசை எனப்படும்.

மற்றொன்று விலக்கு விசை - ஓரின மின்னூட்டங்கள் ஒன்றையொன்று விரட்டும்;

கவர்ச்சி விசை - வேறின மின்னூட்டங்கள் ஒன்றையொன்று கவரும்,

இரு புள்ளி மின்னூட்டங்களுக்கிடையில் ஏற்படும் நிலைமின்னியல் விசை நியூட்டனின் மூன்றாவது விதியின் அடிப்படையில் இயங்குகிறது.

மின்புலம்:

ஒரு மின்னூட்டத்தைச் சுற்றி இன்னொரு சோதனை மின்னூட்டம் மின்விசையை உணரக்கூடிய பகுதியே மின்புலம் எனப்படும். மின்புலத்தைக் குறிக்கும் கோடுகள் மின்விசைக் கோடுகள் எனப்படுகின்றன. அவை கற்பனை கோடுகளே.

நேர் மின்னூட்டம் ஒன்று மின்புலத்தின் திசையிலேயே விசையைப் பெறும்; எதிர் மின்னூட்டம் ஒன்று மின்புலத்தின் திசைக்கு எதிராக விசையைப் பெறும்.

மின்னழுத்தம்

அனைத்து மின்விசைகளுக்கும் எதிராக ஓரலகு நேர் மின்னூட்டம் ஒன்றை ஒரு குறிப்பிட்ட புள்ளிக்குக் கொண்டு வரச் செய்யப்படும் வேலை மின்னழுத்தம் எனப்படும்.

மின்னழுத்த வேறுபாடு:

இரு புள்ளிகளுக்கு இடையே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடு என்பது ஒரு புள்ளியிலிருந்து மற்றொரு புள்ளிக்கு ஓரலகு நேர் மின்னூட்டத்தை மின் விலக்கு விசைக்கு எதிராக நகர்த்த செய்யப்படும் வேலை என வரையறுக்கப்படுகிறது.

$$\text{மின்னழுத்த வேறுபாடு (V)} = \frac{\text{செய்யப்பட்ட வேலை (W)}}{\text{மின்னூட்டம் (Q)}}$$

இதன் S.I அலகு வோல்ட் (V).

மின்னோட்டம்:

கடத்தி ஒன்றின் ஒரு பகுதியின் வழியே மின்னூட்டங்கள் பாயும் வீதம் மின்னோட்டம் என வரையறுக்கப்படுகிறது.

$$I = \frac{Q}{t}$$

ஓம் விதி:

இவ்விதியின்படி மாறா வெப்பநிலையில், கடத்தி ஒன்றின் வழியே பாயும் சீரான மின்னோட்டம் கடத்தியின் முனைகளுக்கிடையே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாட்டிற்கு நேர்தகவில் அமையும்.

$$I \propto V, \quad \frac{I}{V} = \text{மாறிலி}$$

$$I = \frac{1}{R} V$$

$$V = IR$$

$R \rightarrow$ மின்தடை $V \rightarrow$ மின்னழுத்த வேறுபாடு

ஒரு பொருளின் மின்தடை:

ஒரு பொருளின் மின்தடை என்பது ஒரு பொருளின் வழியே மின்னூட்டம் பாய்வதை எதிர்க்கும் பண்பாகும். இது வெவ்வேறு பொருள்களுக்கு வெவ்வேறாக இருக்கும்.

$$\frac{V}{I} = R \quad \text{ஓம் (S.I அலகு)}$$

மின்தடை எண் மற்றும் மின்கடத்து எண்:

ஒரு கடத்தியின் மின்தடையானது (R) அதன் நீளத்திற்கு (L) நேர்தகவிலும், குறுக்குவெட்டு பரப்பிற்கு (A) எதிர் தகவிலும் அமையும்.

$$R \propto L, \quad R \propto \frac{1}{A}$$

$$R \propto \frac{L}{A}$$

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

$R \rightarrow$ மின்தடை எண்

$\rho \rightarrow$ மாறிலி, கடத்து பொருளின் தன் மின்தடை எண்

மின்தடையின் தலைகீழி மின்கடத்து திறன் என வரையறுக்கப்படுகிறது. எனவே, ஒரு கடத்தியின் மின் கடத்துதிறன் G என்பது

$$G = \frac{1}{R} \quad \text{அலகு} - \text{ohm}^{-1}$$

மின்தடை எண்ணின் தலைகீழி மின்கடத்து எண் எனப்படும். இதன் ஓம்⁻¹ம்⁻¹. $\sigma = \frac{1}{\rho}$ அலகு -

பொருளின் தன்மை	பொருள்	மின்தடை எண் (Ω m)
கடத்தி	தாமிரம்	1.62×10^{-8}
	நிக்கல்	6.84×10^{-8}
	குரோமியம்	12.9×10^{-8}
காப்பான்கள்	கண்ணாடி	10^{10} முதல் 10^{14}
	இரப்பர்	10^{13} முதல் 10^{16}

நிக்ரோம் என்பது மிக உயர்ந்த மின்தடை எண் கொண்ட ஒரு கடத்தியாகும். இதன் மதிப்பு $1.5 \times 10^{-6} \Omega$ m. எனவே, இது மின் சலவைப் பெட்டி, மின் குடேற்றி போன்ற வெப்பமேற்றும் சாதனங்களில் பயன்படுகிறது.

மின்தடைகளின் தொகுப்பு:

i) மின்தடையாக்கிகள் தொடர் இணைப்பு

$$R_s = R_1 + R_2 + R_3$$

ii) மின்தடையாக்கிகள் பக்க இணைப்பு

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

மின்னோட்டத்தின் வெப்ப விளைவு:

மின்னோட்டம் தொடர்ந்து மின்தடை வழியாக பாய்வதற்கு மின்னாற்றல் மூலமானது தொடர்ந்து ஆற்றலை மின்தடைக்கு கொடுத்துக் கொண்டே இருக்கும். பெற்றுக் கொண்ட ஆற்றலின் ஒரு பகுதி பயனுள்ள வேலையாக மாற்றப்படுகிறது. மற்றொரு பகுதி வெப்ப ஆற்றலாக மாற்றப்படுகிறது. எனவே, மின் கம்பியின் வழியே மின்னோட்டம் செல்வதால் வெப்பம் உருவாகிறது.

ஜூல் வெப்ப விதி

$$H = W = VQ$$

$$H = VIt$$

$$H = I^2Rt$$

$$(Q = It)$$

$$(V = IR)$$

மின்திறன்:

$$P = VI$$