

- 2008ஆம் ஆண்டு பீஜிங்கில் நடைபெற்ற ஒலிம்பிக்போட்டியில் உசைன் போல்ட் 100 மீ. தொலைவை 9.6 வினாடிகளிலும், 200 மீ. தொலைவை 19.19 வினாடிகளிலும் ஓடி சாதனை படைத்தார். இவர் 4 X 100 மீ தொடர் ஓட்டத்திலும் குழுவினருடன் வெற்றி பெற்றுள்ளார். இவரது அதிவேகமானது அவரை "மின்னல் போல்ட்" என்றழைக்கக் காரணமானது.
- திசைவேகம் = கடந்த தொலைவு / எடுத்துக் கொண்டநேரம். இதனை m/s எனக் குறிப்பிடலாம்.
- கடந்த தொலைவு = வேகம் X காலம்.
- வேகமானி (speedometer) வாகனத்தின் வேகத்தை அளவிடும்.
- மற்றொரு பகுதியில் வாகனம் கடந்த மொத்த தொலைவை அளவிடுமாறு கருவி ஓடோமீட்டர் (Odometer) எனப்படும் அமைந்திருக்கும்.
- அனிமோமீட்டர் (Anemometer) என்பது காற்றின் வேகத்தை அளவிடப்பயன்படும் கருவியாகும்.
- திசைவேகம் எனப்படுவது பொருள் ஒரு வினாடியில் அடையும் இடப்பெயர்ச்சி ஆகும்.
- திசைவேகம் = இடப்பெயர்ச்சி / எடுத்துக்கொண்ட காலம்.
- திசைவேகத்தின் அலகு மீ/M (m/s)
- ஒரு வினாடியில் திசைவேகத்தில் ஏற்படும் மாற்றம் முடுக்கமாகும்.
- முடுக்கம் = திசைவேகமாறுபாடு / எடுத்துக்கொண்ட நேரம்
- முடுக்கத்தின் அலகு மீ/வி<sup>2</sup> (m/வி<sup>2</sup>)
- திசைவேகத்தின் அலகு மீ/வி (m/s)
- புவியீர்ப்பு முடுக்கத்தின் சராசரி மதிப்பு 9.8 மீ/வி<sup>2</sup>. இது 'g' என்ற எழுத்தால் குறிக்கப்படுகின்றது.g=9.8 மீ/வி<sup>2</sup>.

### அளவியல்

- 1971 ஆம் ஆண்டில் அனைவரும் ஒரே சீராக பயன்படுத்தக்க அலகு முறையாக SI அலகு முறை அறிவிக்கப்பட்டது.

- SI அலகு முறை ஏழு அடிப்படை அளவுகளையும் , 22 வழி அளவுகளையும் உள்ளடக்கியது.

அளவு	SI அலகு	குறியீடு
நீளம்	மீட்டர்	m
நிறை	கிலோ கிராம்	kg
காலம்	வினாடி	S
வெப்பநிலை	கெல்வின்	K
மின்னோட்டம்	ஆம்பியர்	A
பொருளின் அளவு	மோல்	mol
ஒளிச்செறிவு	கேண்டிலா	cd

SI முறையில் கெல்வின் என்பது வெப்பநிலையின் அலகாகும்.

- ஆம்பியர் என்பது SI அலகு முறையில் மின்னோட்டத்திற்கான அலகாகும்.
- SI அலகு முறையில் பொருளின் அளவு மோல் என்ற அலகால் அளக்கப்படுகிறது.
- SI முறையில் ஒளியின் செறிவை அளக்கப் பயன்படும் அலகு கேண்டிலா ஆகும்.
- SI முறையில் தளக்கோணத்தின் அலகு ரேடியன்.
- SI முறையில் திண்ம கோணத்தின் அலகு ஸ்டிரேடியன்.
- ஒலியின் அளவினை அளப்பதற்கு லாக்ரதமிக் அலகான டெசிபல் என்ற அலகு பயன்படும்.
- நிலநடுக்கத்தின் அளவினை ரிக்டர் அளவுகோலால் அளக்கலாம்.
- மிக நீண்ட (கோள்கள் மற்றும் விண்மீன்களுக்கு இடையே உள்ள தொலைவு) தொலைவினை அளக்கப் பயன்படும் அலகு வானியல் அலகு ஆகும்.

### விசையும் அழுத்தமும்

- பன்னாட்டு அலகு முறையில் (SI அலகு முறை) விசையின் அலகு நியூட்டன் ஆகும்.
- சர் ஐசக் நியூட்டன் ( 1642-1727) அறிவியல் உலகின் மிகச்சிறந்த அறிவியலாளர்களுள் ஒருவர். இவர் இங்கிலாந்து நாட்டைச் சார்ந்த கணிதவியலாளர், இயற்பியலார் மற்றும் வானியலார். விசையின் SI அலகு இவர் பெயரிட்டே வழங்கப்படுகிறது.
- விசைக்கு வேறு சில அலகுகளும் உண்டு. டைன் , கிலோகிராம் விசை மற்றும் பவுண்ட் விசை ஆகியவையும் விசையின் அலகுகளே.
- உராய்வு விசையும் ஒரு தொடு விசையே
- காந்த விசை , புவியீர்ப்பு விசை , நிலை மின் விகை என்பது ஒரு தொடா விசை ஆகும் .
- புவி பொருட்களின் மீது செலுத்தும் கீழ்நோக்கிய இழுவிசையே புவியீர்ப்பு விசை எனப்படும்.
- புவியீர்ப்பு விசை என்பது நமது புவிக்கு மட்டுமே உடைய பண்பு அல்ல. உண்மையில் நமது அண்டத்தில் உள்ள அனைத்து பொருட்களுமே (சிறியவையோ, பெரியவையோ) மற்ற பொருட்களின் மீது ஒரு ஈர்ப்பு விசையை செலுத்துகின்றன இவ்விசையே ஈர்ப்பு விசை எனப்படும்.
- ஓரலகு பரப்பில் செயல்படும் விசையே அழுத்தம் எனப்படும்.
- அழுத்தம் = விசை / செயல்படும் பரப்பு
- பன்னாட்டு அலகு முறையில் ( SI அலகு முறை அழுத்ததின் அலகு நி.மீ<sup>2</sup> ஆகும். 'பாஸ்கல்' (Pa) என்ற அலகாலும் அளக்கப்படும்
- திரவங்களின் அழுத்தம் புவியீர்ப்பு விசையைச் ( g சார்ந்தது . கடலின் ஆழமான பகுதிகளில் அழுத்தம் மிக அதிகம் இதனால் கடலில் குதிப்பவர்கள் ( Sea divers) தங்களை பாதுகாத்துக் கொள்ள , இதற்கென தயாரிக்கப்பட்ட சிறப்பாக உடைகளையே பயன்படுத்துவர்.

- அணைக்கட்டுகளின் அடிப்பகுதி மேல் பகுதியைவிட மிகத் தடிமனாகவும் , உறுதியாகவும் கட்டப்படுகின்றன ஏனெனில் அடிப்பகுதியில் நீரின் அழுத்தம் மிக அதிகம்.
- கடல் மட்ட அளவில் வளிமண்டல அழுத்தத்தின் மதிப் 1,00,000  
நி/மீ<sup>2</sup> (105 நி/மீ<sup>2</sup>) ஆகும்.
- புவியிலிருந்து நாம் மேலே செல்ல செல்ல வளிமண்டல அழுத்தத்தின் அளவு குறைகிறது.
- வளிமண்டல அழுத்தத்தை அளக்கப் பயன்படும் கருவ 'பாரமானி'  
(Barometer) ஆகும்.

### அளவிடும் கருவிகள்

- மிகச்சிறிய பொருள்களின் பரிமாணங்களை 0.001 செ.மீ. அளவுக்குத் துல்லியமாக அளக்கப் பயன்படும் கருவி திருகு அளவி ஆகும்.
- திருகு அளவி திருகுத் தத்துவத்தின் அடிப்படையில் வேலை செய்கிறது.
- திருகு அளவியின் சுழிப்பிழை : நேர்ப்பிழை Z.E. = +(n x L.C.), சுழித்திருத்தம் Z.C. = -(n x L.C)
- திருகு அளவியின் சுழிப்பிழை : எதிர்ப்பிழை Z.E. = - (100 | -n) x L.C.,
- சுழித்திருத்தம் Z.C. = +(100 - n) x L.C.
- கம்பியின் விட்டம் = P.S.R. + (H.S.C. x L.C.) + Z.C.
- 1வானியல் அலகு (AU) = 1.496 x 10<sup>11</sup>m
- 1 ஒளி ஆண்டு = 3 x 10<sup>8</sup>ms<sup>-1</sup> x 1 ஆண்டு (நொடிகளில்) = 9.467 x 10<sup>15</sup>m
- 0.01 mm வரை பரிமாணமுள்ள பொருள்களின் பரிமாணங்களை அளக்க திருகு அளவி பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- திருகு அளவியில் தலைக்கோல் சுழிப்பிரிவு புரிக்கோலின் வரை கோட்டிற்கு கீடிந அமைகிறது. எனில் சுழிப்பிழை - நேர்க்குறி
- திருகு அளவி மெல்லிய கம்பின் விட்டத்தை அளக்கப் பயன்படுகிறது.
- ஒரு ஒளி ஆண்டு என்பது 365.25 x 24 x 60 x 60 x 3 x 10<sup>8</sup>m

- வானியல் அலகு என்பது புவியின் மையத்திற்கும் சூரியன் மையத்திற்கும் இடைப்பட்ட சராசரித் தொலைவு. (நிலா, , செவ்வாய்)

### விசையும் இயக்க விதிகளும்

- ஒரு பொருளின் ஓய்வுநிலையையோ அல்லது இயக்க நிலையையோ மாற்றுகின்ற அல்லது மாற்ற முயற்சிக்கின்ற செயல் விசை எனப்படும்.
- விசை ஒரு வெக்டர் அளவு.
- அதன் S.I அலகு நியூட்டன்.
- ஒரு பொருளின் நிலைமப்பண்பு அதன் நிறையைச் சார்ந்தது .
- நியூட்டனின் இரண்டாம் இயக்க விதியின்படி உந்தத்திற்கு எண் மதிப்பும் , திசையும் உண்டு. இது ஒரு வெக்டர் அளவு. உந்தத்தின் திசை , திசை வேகத்தின் திசையிலேயே அமையும். அதன் அலகு kg  $\diamond\diamond$ -1.
- உந்த மாறுபாட்டுவீதம் சமமற்ற விசைக்கு நேர்த்தகவில் அமைவதோடு அவ்விசையின் திசையிலேயே அமையும். ( $F= ma$ )
- விசையின் அலகு =  $1 \text{ kg} \times 1 \diamond\diamond^{-2} = 1$  நியூட்டன்
- விசையின் அலகு  $\text{kg m} \diamond^{-2}$  அல்லது நியூட்டன்.
- அதன் குறியீடு 'N'.
- விசை என்பது பொருளின் நிறை மற்றும் முடுக்கம் இவற்றின் பெருக்கற்பலன் ஆகும்.
- நியூட்டனின் மூன்றாவது விதிப்படி ஒவ்வொரு வினைக்கும் அதற்குச் சமமான ஆனால் எதிர்திசையில் செயல்படுவதுமான ஓர் எதிர்வினை உண்டு.
- துப்பாக்கி சுடும் போது குண்டு அதிக விசையுடன் முன்னோக்கிப் பாடநுவது வினையாகும்.
- இதற்குச் சமமான எதிர்விசையுடன் குண்டு துப்பாக்கியைப் பின்னோக்கித் தள்ளுவது எதிர் வினையாகும்.

- சமமற்ற புறவிசைகள் செயல்படாத வரை ஒரு அமைப்பின் மொத்த உந்தம் மாறிலி என்பது உந்தம் மாறாக் கோட்பாடு ஆகும். ( $mau_1 + m_2u_2 = m_1v_1 + m_2v_2$ )
- மோதலுக்கு முன் அமைப்பின் மொத்த உந்தம் மோதலுக்குப் பின் மொத்த உந்தத்திற்குச் சமம்.
- நியூட்டனின் ஈர்ப்புவிதி  $G = 6.673 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$
- SI அலகுகளைப் பிரதியிட்டால்  $G$ ன் அலகு  $\text{m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$   $G$ ன் எண் மதிப்பு  $6.673 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$
- நிறை, எடை இவற்றிற்கு இடையேயுள்ள வேறுபாடு

நிறை	எடை
அடிப்படை அளவு	வழி அளவு
பொருளில் உள்ள பருப்பொருள் அளவு	பொருளின் மீது செயல்படும் ஈர்ப்பியல் விசை அளவு
அலகு கிலோகிராம்	அலகு நியூட்டன்
இடத்திற்கு இடம் மாறாது	இடத்திற்கு இடம் மாறும்
இயற்பியல் தராசினால் அளக்கப்படுகிறது.	வில் தராசினால் அளக்கப்படுகிறது.

ஒரு பொருளிலுள்ள பருப்பொருளின் அளவு அப்பருப்பொருளின் நிறை எனப்படும்.

- ஒரு பொருளின் எடை என்பது அந்த இடத்தில் அது உணரும் ஈர்ப்பியல் விசை அல்லது அப்பொருளை எவ்வளவு வலிமையாக ஈர்ப்பியல் விசை ஈர்க்கிறது என்பதைக் காட்டுப் அளவீடாகும்.
- புவிஈர்ப்பு முடுக்கம்  $g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$

எந்திரவியல் மந்திரங்கள்

- இடப் பெயர்ச்சி ( Displacement): ஒரு பொருள் ஒரு புள்ளியில் இருந்து மற்றொரு புள்ளிக்கு ஒரு குறிப்பிட்ட திசையில் நகர்ந்த தொலைவு அலகு-மீட்டர்
- திசை வேகம் ( Velocity): ஒரு பொருளின் இடப்பெயர்ச்சி காலத்தைப் பொருத்து மாறும் வீதம். அலகு - m/s
- முடுக்கம் ( Acceleration): ஒரு பொருளின் திசை வேகம் ,காலத்தைப் பொருத்து மாறும் வீதம். அலகு -  $\frac{m}{s^2}$
- உந்தம் ( momentum): ஒரு பொருளின் நிறையைத் திசை வேகத்தால் பெருக்க கிடைப்பதே உந்தம். அலகு - Kg m/s
- விசை ( Force): ஒரு குறிப்பிட்ட நிறையுள்ள பொருள் மீது செயல்படும் முடுக்கத்தின் விளைவு. அலகு - நியூட்டன்
- வேலை ( Work): ஒரு பொருளின் மீது செயல்படும் விசையால் அந்தப் பொருள் நகர்ந்த தொலைவைப் பெருக்க கிடைப்பது. விசை X தொலைவு. இதன் அலகு - ஜூல்
- ஆற்றல் (Energy): வேலை செய்யத் தேவைப்படும் சக்தியே ஆற்றல். அலகு - ஜூல்
- திறன் ( Power): ஒரு வேலை எவ்வளவு நேரத்தில் செய்யப்படுகிறது என்பதே திறன். அலகு - ஜூல்
- ஒரு பொருள் , மாறாத திசை வேகத்தில் சென்றால் அதன் முடுக்கம் பூஜ்ஜியமாக இருக்கும் வாகனங்களில் திசை வேகத்தை மாற்றும் கருவி முடுக்கி (accelerator) எனப்படுகிறது.
- ஒரு பொருள் நகர்ந்தால் மட்டுமே இயற்பியலில் , வேலை செய்யப்பட்டதாகும்.

- இயற்பியலில், வேலைக்கான வரையறைப்படி ஒரு நகராத சுவரைத் தள்ளிக்கொண்டு நிற்பதோ, ஒரு வாளி தண்ணீரைத் தூக்கிப் பிடித்தபடி நிற்பதோ வேலை அல்ல.
- ஆற்றல், வேலை இரண்டுக்குமான சர்வதேச அலகு ஜூல்.மெட்ரிக் அலகு கலோரி
- ஒரு வேலையைச் செய்யும் இரு நபர்களில் எவர் அந்த வேலையை விரைவாகச் செய்வாரோ (குறைந்த நேரத்தில்) அவரே திறன் மிக்கவர்.
- இடப் பெயர்ச்சி என்பது வெக்டர் அளவு
- தொலைவு (Distance) என்பது ஸ்கேலர் அளவு
- திசை வேகம் என்பது வெக்டர் அளவு
- வேகம் (Speed) என்பது ஸ்கேலர் அளவு

### நெம்புகோல்கள்(Lever)

- பளுவுக்கும் திறனுக்கும் இடையே மையப் புள்ளி இருப்பது முதல் வகை நெம்புகோல்
- கத்தரிக்கோல், கடப்பாரை, சீசா போன்றவை முதல் வகை நெம்புகோல்கள்.
- மையப் புள்ளிக்கும் திறனுக்கும் இடையே பளு அமைவது இரண்டாம் வகை நெம்புகோல்
- பாக்கு வெட்டி, பாட்டில் திறப்பான் போன்றவை இரண்டாம் வகை நெம்புகோல்கள்
- மையப் புள்ளிக்கும் பளுவுக்கும் இடையே திறனுள்ளது மூன்றாம் வகை நெம்புகோல்
- இடுக்கி, துடைப்பம் போன்றவை மூன்றாம் வகை நெம்புகோல்கள்

### வேலை, திறன், ஆற்றல் மற்றும் வெப்பம்

- செய்யப்படும் வேலை = விசை x இடப்பெயர்ச்சி ( $W = Fs$ )



- வேலையின் அலகு ஜூல் (J) ஆகும்.
- கிலோ ஜூல் (1000ஜூல்)
- மெகா ஜூல் (10 இலட்சம் ஜூல்)
- ஜேம்ஸ் பிரிஸ்கோட் ஜூல் , பிரிட்டனை சேர்ந்த மிகச்சிறந்த அறிவியல் அறிஞர் ஆவார். வெப்ப இயக்கவியல் மற்றும் மின்னியலில் இவர் செய்த ஆய்வுகள் இவரைப்பற்றி பலரும் அறியச் செய்தன. மின்னோட்டத்தின் வெப்பவிளைவு சார்ந்த விதிகளைத் தருவித்தவர். மேலும் , ஆற்றல் அழிவின்மை விதியைச் சோதனை மூலம் சரிபார்த்தவர். வெப்ப இயந்திரவியல் இணைமாற்றின் மதிப்பினைக் கண்டறிந்தவர். வேலை மற்றும் ஆற்றலின் அலகுகள் இவருடைய பெயரான ஜூல் என்ற அலகால் அழைக்கப்பட்டு வருகிறது.
- ஆற்றலின் அலகும் ஜூல் ஆகும்.
- தானே தடையின்றி விழும் பொருளின் நிலையாற்றல் மற்றும் இயக்க ஆற்றலின் கூடுதல் மாறாமல் உள்ளது.
- ஈர்ப்பியல் விசை செயல்படுவதினால் பொருளின் எந்திர ஆற்றல் மாற்றமடைவதில்லை.
- திறன் = செய்யப்பட்ட வேலை / எடுத்துக்கொண்ட காலம்
- திறனின் அலகு ஜூல் / வினாடி. இது வாட் எனப்படும். இதன் குறியீடு W
- வணிக முறையிலான திறனின் அலகு கிலோ வாட் மணியாகும்.
- நாம் பயன்படுத்தும் மின்னாற்றலுக்கான கட்டணம் யூனிட் அல்லது கிலோவாட்மணி என்ற அலகால் கணக்கிடப்படுகிறது. 1000 வாட் மணி = 1 கிலோ வாட் மணி)

ஆற்றல் மாற்றங்கள்

தொலைக்காட்சி நிழற்படக் கருவி	ஒளி ஆற்றல், மின்னாற்றலாக மாறுதல்
ஒளி மின்கலன்	ஒளி ஆற்றல், மின்னாற்றலாக மாறுதல்
மின் சலவைப் பெட்டி	மின்னாற்றல், வெப்ப ஆற்றலாக மாறுதல்
ஒலிப்பான்	மின்னாற்றல், ஒலி ஆற்றலாக மாறுதல்
மின்விசிறி	மின்னாற்றல், இயக்க ஆற்றலாக மாறுதல்
மின்விளக்கு	மின்னாற்றல், ஒளி ஆற்றலாக மாறுதல்

- வெப்ப ஏற்புத்திறனை ஜூல் / கெல்வின் (  $\text{J}^\circ\text{K}^{-1}$ ) என்ற அலகால் குறிப்பிடலாம்.
- தன்வெப்ப ஏற்புத் திறனின் அலகு ஜூல்/கி.கி/கெல்வின் ( $\text{J}^\circ\text{K}^{-1}\text{kg}^{-1}$ ).
- நீரின் தன்வெப்ப ஏற்புத்திறன்  $4180 \text{ J}^\circ\text{K}^{-1}\text{kg}^{-1}$  ஆகும். அதாவது 1 கி.கி.
- நீரின் வெப்பநிலையை 1K உயர்த்த தேவைப்படும் வெப்ப ஆற்றலின் அளவு 4180 ஜூல் என அறியலாம்.
- மெழுகின் உருகு நிலை  $57^\circ\text{C}$ .
- தனிச்சூழி வெப்பநிலையில் மூலக்கூறுகளின் இயக்கம் முழுவதுமாக நின்றுவிடும். இது 0 K (அ)  $-273^\circ\text{C}$  எனக் குறிப்பிடப்படும்.

### ஆற்றலின் வகைகள்

- அன்றாட செயல்பாட்டிற்கு ஆற்றல் அவசியம்.
- ஆற்றலை நாம் உண்ணும் உணவிலிருந்து பெறுகிறோம்.
- வேலை செய்ய தேவையான திறமையே ஆற்றல் ஆகும்.
- நிலையாக உள்ள பொருள் பெற்றுள்ள ஆற்றல் நிலையாற்றல்
- இயக்கத்தில் உள்ள பொருள் பெற்றுள்ள ஆற்றல் இயக்க ஆற்றல்

- நிலையாற்றலும் இயக்க ஆற்றலும் சேர்ந்ததே இயந்திர ஆற்றல் எனப்படும்.
- காற்றின் இயக்க ஆற்றலைக் கொண்டு , காற்றாலைகளின் மூலம் மின்னாற்றலைத் தயாரிக்கலாம்.
- நாம் உண்ணும் உணவிலும் வேதி ஆற்றல் இருப்பதால்தான் , நம்மால் பல்வேறு வேலைகளை செய்ய முடிகிறது.
- மேட்டூர், பவானி சாகர் போன்ற சில அணைக்கட்டுகளில் நீர் ஆற்றல் மூலம் மின்சாரம் தயாரிக்கப்படுகிறது.
- வெப்பம் ஒரு வகை ஆற்றல் என்பதைக் கண்டுபிடித்தவர் ஜேம்ஸ் ஜூல். இதனால்தான் ஆற்றலின் அலகை ஜூல் என்கிறோம்.
- மின்கலங்களில் உள்ள வேதி ஆற்றலிலிருந்து மின் ஆற்றல் கிடைக்கிறது.
- எரிபொருள்களில் உள்ள வேதி - ஆற்றல் வெப்ப ஆற்றலாகவும் , ஒளி ஆற்றலாகவும் மாற்றப்படுகின்றது.
- மின்விளக்கில் மின் ஆற்றல் ஒளியாற்றலாகவும் , மின் விசிறியில் மின்னாற்றல் இயக்க ஆற்றலாகவும் மாறி கிடைக்கிறது.
- அனல்மின் நிலையங்களில் நிலக்கரியை எரிப்பதால் கிடைக்கப்பெறும் வெப்ப ஆற்றல் மின்னாற்றலாக மாற்றப்படுகிறது. காற்றாலைகளில் காற்றின் இயக்க ஆற்றல் மூலம் மின்னாற்றல் பெறப்படுகிறது.
- சூரியனிடமிருந்து இருந்து கிடைக்கும் ஆற்றலே சூரிய ஆற்றல் ஆகும்.
- நிலக்கரியின் வேதியாற்றல் , வெப்ப ஆற்றலாக மாற்றமடைந்து அதிலிருந்து மின்னாற்றல் கிடைக்கிறது.
- ஒலிப்பெருக்கியில் மின் ஆற்றல் ஒலி ஆற்றலாக மாற்றப்படுகிறது.
- கி.மு. 212ல் ஆர்க்கிமிடிஸ் என்ற கிரேக்க நாட்டு அறிஞர் சூரிய ஆற்றலைப் பயன்படுத்தி உருப்பெருக்கி மூலம் ரோமானிய போர்க்கப்பல்களை எரித்தார்.

- உயரத்தில் தேக்கி வைக்கப்பட்டுள்ள நீரின் நிலை ஆற்றலானது கீழே விழும்பொழுது இயக்க ஆற்றலாக மாறி , மின்னாக்கியின் மூலம் சக்கரத்தைச் சுழலச் செய்வதால் மின் ஆற்றல் தயாரிக்கப்படுகிறது.
- மரம், நிலக்கரி, பெட்ரோல், டீசல், எரிவாயு போன்றவற்றை எரிய வைக்கும் போது வேதி ஆற்றல் வெப்ப ஆற்றலாக வெளிப்படுகிறது.
- ஒளிச்சேர்க்கையின் போது , தாவரங்கள், சூரியனிடமிருந்து பெறும் ஒளி ஆற்றலை வேதி ஆற்றலாகச் சேமித்து வைக்கின்றன.
- மின்சார அழைப்பு மணி, கார்களில் உள்ள ஒலிஎழுப்பிகளில் மின் ஆற்றல் ஒலி ஆற்றலாக மாற்றப்படுகிறது.
- டார்ச் விளக்கில் உள்ள மின்கலத்தொகுப்பின் வேதி ஆற்றல் மின்னாற்றலாக மாறி அதிலிருந்து ஒளி ஆற்றல் பெறப்படுகிறது.

### ஆற்றல் மாற்றம்

- இயக்க ஆற்றல் - மின் ஆற்றல், டைனமோ
- மின் ஆற்றல் - இயக்க ஆற்றல், மோட்டார்
- மின் ஆற்றல் - ஒளி ஆற்றல், மின் விளக்கு
- ஒளி ஆற்றல் - மின் ஆற்றல், ஒளிமின்காலம்
- காந்த ஆற்றல் - ஒலி ஆற்றல், டேப் ரிக்கார்டர்
- மின் ஆற்றல் - வெப்ப ஆற்றல், இஸ்திரிப் பெட்டி
- வேதி ஆற்றல் - வெப்ப ஆற்றல், சூரியன்
- வேதி ஆற்றல் - மின் ஆற்றல், மின்கலம்

### இதில் இந்த ஆற்றல்

- தேக்கிய அணைக்கட்டு நீர்: நிலை ஆற்றல்
- திறக்கப்பட்ட அணைக்கட்டு நீர்: இயக்க ஆற்றல்
- அடிக்கப்பட்ட பந்தில் ஏற்படுவது: இயக்க ஆற்றல்
- பிடிக்கப்பட்ட பந்தில் இருப்பது: நிலை ஆற்றல்

### ஆற்றல் கணக்கிடு

- முலை மற்றம் கணக்கிட வாய்ப்பாடு (PE)=mgh
- இயக்க ஆற்றல் கணக்கிட வாய்ப்பாடு (KE)=1/2mv<sup>2</sup>

### ஆற்றல் அழிவின்மை விதி

- ஆற்றலை ஆக்கவோ அழிக்கவோ முடியாது.
- ஒருவகை ஆற்றலை மற்றொரு வகையாக மாற்றலாம்
- ஆற்றல் மாற்றம் நிகழும்போது சிறிது வெப்ப ஆற்றல் வெளிப்படும்.