



TNTRB

Assistant Professor

Tamil Nadu Teachers Recruitment Board (TNTRB)

தொகுதி 3 (Volume 3)

**பொது அறிவியல், நடப்பு நிகழ்வுகள், மற்றும் தமிழ்நாட்டின் வளர்ச்சி
நிர்வாகம் (General Science, Current Events & Development
Administration in Tamil Nadu)**



INDEX

Ch. No.	Chapter	P.N.
General Science (Tamil)		
1.	பிரபஞ்சத்தின் இயல்பு (Nature of Universe)	1
2.	பிரபஞ்சத்தின் அமைப்பு (Structure of the Universe)	3
3.	இயற்பியல் அளவுகளின் அளவீடு (Measurement of Physical Quantities)	6
4.	இயக்கத்தில் உள்ள பொதுவான அறிவியல் விதிகள் (General Scientific Laws in Motion)	10
5.	விசை, அழுத்தம் மற்றும் ஆற்றல் (Force, Pressure and Energy)	14
6.	இயந்திரவியலின் அடிப்படை விதிகளின் அன்றாட பயன்பாடுகள் (Everyday Application of Basic Principles of Mechanics)	18
7.	மின்சாரம் (Electricity)	23
8.	காந்தம் (Magnetism)	27
9.	ஒளி (Light)	31
10.	ஒலி (Sound)	36
11.	வெப்பம் (Heat)	40
12.	அணுவியல் இயற்பியல் (Nuclear Physics)	44
13.	தனிமங்கள் மற்றும் சேர்மங்கள் (Elements and Compounds)	48
14.	அணுக்கள் மற்றும் மூலக்கூறுகள் (Atoms and Molecules)	50
15.	அமிலங்கள், காரங்கள் மற்றும் உப்புகள் (Acids, Bases and Salts)	53
16.	பெட்ரோலியப் பொருட்கள் (Petroleum Products)	57
17.	உரங்கள் (Fertilisers)	59
18.	பூச்சிக்கொல்லிகள் (Pesticides)	63
19.	உணவு கலப்படங்கள் (Food Adulterants)	67
20.	உயிரியல் அறிவியல் (Life Science / Biology)	69
21.	செல் (Cell)	70
22.	உயிரினங்களின் வகைப்பாடு (Classification of Living Organisms)	73
23.	பரிணாம வளர்ச்சி (Evolution)	77
24.	மரபியல் (Genetics)	81
25.	உடற்கூறு செயலியல் (Physiology)	85

26.	தாவர உடற்கூறு செயலியல் (Plant Physiology)	88
27.	ஊட்டச்சத்து (Nutrition)	89
28.	ஆரோக்கியம் மற்றும் சுகாதாரம் (Health and Hygiene)	93
29.	சுற்றுச்சூழல் அறிவியல் (Environmental Science)	99
30.	சுற்றுச்சூழல் மாசுபாடு (Environmental Pollution)	104
Current Affairs in Tamil Nadu		
31.	புத்தகங்கள் மற்றும் ஆசிரியர்கள் (BOOKS & AUTHORS)	106
32.	அரசின் நலத்திட்டங்கள் (WELFARE SCHEMES OF GOVERNMENT)	108
33.	தமிழ்நாட்டின் அரசியல் கட்சிகள் மற்றும் அரசியல் அமைப்பு	111
34.	அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத்தில் சமீபத்திய கண்டுபிடிப்புகள்	114
35.	புவியியல் முக்கிய இடச்சின்னங்கள் (இந்தியா & தமிழ்நாடு)	118
Development Administration in Tamil Nadu (Tamil)		
36.	தமிழ்நாட்டின் புவியியல் மற்றும் அதன் பொருளாதார வளர்ச்சியிலான தாக்கம்	123
37.	சொல்லின் வகைகள் (Parts of Speech / சொற்பதவிகள்)	128
38.	தமிழ்நாட்டின் கல்வி மற்றும் சுகாதார அமைப்புகள்	133
39.	தமிழ்நாட்டில் வறுமை ஒழிப்பு மற்றும் வேலைவாய்ப்பு உருவாக்கம்	138

பிரபஞ்சத்தின் இயல்பு (Nature of Universe)

பிரபஞ்சம் (Universe) என்பது அளவற்ற, முடிவில்லாத விண்வெளி பரப்பாகும். இதில் இருப்பவை அனைத்தும் அடங்குகின்றன:

- கேலக்ஸிகள் (Galaxies)
- நட்சத்திரங்கள் (Stars)
- கோள்கள் (Planets)
- துணைக்கோள்கள் / நிலாக்கள் (Moons)
- ஆஸ்டராய்ட்கள் (Asteroids)
- துருவிகள் (Comets)
- நட்சத்திரங்களுக்கு இடையிலான தூசி மற்றும் வாயுக்கள் (Interstellar dust and gases)
- இருண்ட பொருள் (Dark matter) மற்றும் இருண்ட ஆற்றல் (Dark energy)

பிரபஞ்சத்திற்கு மனிதர்கள் தெளிவாக அளவிடக்கூடிய

- குறிப்பிட்ட வடிவம்
 - உறுதியான அளவு
 - தெளிவான எல்லை
- என எதுவும் இல்லை.

பிரபஞ்சத்தைப் பற்றிய ஆய்வு **விண்வெளி அறிவியல் (Astronomy)** எனப்படும்.

பிரபஞ்சத்தின் தோற்றமும் வளர்ச்சியும் பற்றிய ஆய்வு **கோஸ்மாலஜி (Cosmology)** எனப்படுகிறது.

பிரபஞ்சத்தின் இயல்பு என்றால் என்ன?

பிரபஞ்சத்தின் இயல்பு என்பது கீழ்க்கண்ட அம்சங்களை குறிக்கிறது:

- பிரபஞ்சம் எவ்வாறு தோன்றியது
- அது எவ்வாறு அமைந்துள்ளது
- அது எவ்வாறு செயல்படுகிறது
- அது விரிவடைந்து கொண்டிருக்கிறதா அல்லது நிலையாக உள்ளதா
- அதை ஆளும் விசைகள் என்ன

நவீன அறிவியலின் படி, பிரபஞ்சம்:

- இயக்கமிக்கது (Dynamic)
- தொடர்ந்து விரிவடைகிறது (Expanding)
- எப்போதும் மாற்றமடைந்து கொண்டிருக்கிறது (Ever-changing)
- இயற்பியல் விதிகளால் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது (Governed by physical laws)

பிரபஞ்சத்தின் தோற்றம் - பிக் பேங் கோட்பாடு

பிக் பேங் கோட்பாடு (Big Bang Theory)

பிரபஞ்சத்தின் தோற்றத்தை விளக்கும் மிகவும் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட விளக்கம் பிக் பேங் கோட்பாடு ஆகும்.

இந்த கோட்பாட்டின் படி:

- சுமார் 13.8 பில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு பிரபஞ்சம் தோன்றியது.
- மிகுந்த வெப்பமும் அடர்த்தியும் கொண்ட ஒற்றுமைப் புள்ளி (Singularity) ஒன்றிலிருந்து அது தொடங்கியது.
- மிகப்பெரிய வெடிப்பு காரணமாக விண்வெளியும் காலமும் விரிவடைந்தன.
- இன்றளவும் பிரபஞ்சம் தொடர்ந்து விரிவடைந்து கொண்டே இருக்கிறது.

பிக் பேங் கோட்பாட்டிற்கான ஆதாரங்கள்

1. சிவப்பு நகர்வு (Red Shift)

- ✓ தொலைவில் உள்ள கேலக்ஸிகள் நம்மிடமிருந்து விலகிச் செல்கின்றன.
- ✓ இது பிரபஞ்சம் விரிவடைகிறது என்பதை காட்டுகிறது.

2. கோஸ்மிக் மைக்ரோவேவ் பின்னணி கதிர்வீச்சு (Cosmic Microwave Background Radiation - CMBR)

- ✓ ஆரம்பகால பிரபஞ்சத்திலிருந்து மீதமுள்ள கதிர்வீச்சு.
- ✓ அனைத்து திசைகளிலும் ஒரே மாதிரியாக காணப்படுகிறது.

3. இலகு மூலப்பொருட்களின் அதிகம் (Abundance of Light Elements)

- ✓ ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஹீலியம் அதிக அளவில் காணப்படுகின்றன.
- ✓ இது பிக் பேங் கணிப்புகளுடன் பொருந்துகிறது.

விரிவடையும் பிரபஞ்சம் (Expanding Universe)

பிரபஞ்சம் நிலையாக இல்லை; அது தொடர்ந்து விரிவடைந்து கொண்டிருக்கிறது.

ஹப்பிளின் விதி (Hubble's Law)

“ஒரு கேலக்ஸி எவ்வளவு தொலைவில் இருக்கிறதோ, அது அதே அளவிற்கு அதிக வேகத்தில் நம்மிடமிருந்து விலகிச் செல்கிறது.”

- இந்த விதியை முன்வைத்தவர் எட்வின் ஹப்பிள் (Edwin Hubble).
- இது பிரபஞ்ச விரிவடைதல் கோட்பாட்டிற்கு ஆதாரம் அளிக்கிறது.

குறிப்பு: பிரபஞ்சத்தின் விரிவடைதல் என்பது

- கேலக்ஸிகள் விண்வெளிக்குள் நகர்வது அல்ல;
- விண்வெளி தானே விரிவடைவதாகும்.

பிரபஞ்சத்தின் அமைப்பு (Structure of the Universe)

பிரபஞ்சம் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்ட அடுக்குமுறை அமைப்புகள் (Hierarchical structures) மூலம் அமைந்துள்ளது.

A. கேலக்ஸிகள் (Galaxies)

கேலக்ஸி என்பது மிகப்பெரிய அமைப்பாகும். இதில் அடங்குபவை:

- ✓ நட்சத்திரங்கள் (Stars)
- ✓ வாயுக்கள் (Gas)
- ✓ தூசி (Dust)
- ✓ இருண்ட பொருள் (Dark matter)

கேலக்ஸிகளின் வகைகள்

- சுழல் வடிவம் (Spiral) - உதாரணம்: பால்வெளி மண்டலம் (Milky Way)
 - நீள்வட்ட வடிவம் (Elliptical)
 - ஒழுங்கற்ற வடிவம் (Irregular)
- நமது கேலக்ஸி பால்வெளி மண்டலம் ஆகும்.

B. நட்சத்திரங்கள் (Stars)

- ✓ மிகப்பெரிய ஒளிவீசும் வாயு உருண்டைகள்.
- ✓ அணுவிலக்கு இணைப்பு (Nuclear fusion) மூலம் ஆற்றல் உற்பத்தி செய்கின்றன.
- ✓ சூரியன் ஒரு நட்சத்திரமாகும்.

சூரிய குடும்பம் (Solar System)

சூரியன் மற்றும் அதைச் சுற்றி சுழலும் விண்மீன் உடல்களின் தொகுப்பே சூரிய குடும்பம்.

இதில் அடங்குபவை:

- 8 கோள்கள் (Planets)
- துணைக்கோள்கள் / நிலாக்கள் (Moons)
- ஆஸ்டராய்ட்கள் (Asteroids)
- துருவிகள் (Comets)

பால்வெளி மண்டலம் (Milky Way Galaxy)

- சுழல் வடிவ கேலக்ஸி.
- கோடிக்கணக்கான நட்சத்திரங்களை கொண்டுள்ளது.
- விட்டம் $\approx 100,000$ ஒளி ஆண்டுகள்.
- சூரிய குடும்பம் ஓரியன் கரம் (Orion Arm) பகுதியில் அமைந்துள்ளது.
- பால்வெளியை ஒரு முறை சுற்ற எடுக்கும் காலம் = கோஸ்மிக் ஆண்டு
 - ✓ ≈ 225 மில்லியன் ஆண்டுகள்.

நட்சத்திரங்கள் மற்றும் அவற்றின் வாழ்க்கைச் சுழற்சி நட்சத்திர உருவாக்கம் (Formation of Stars)

- நெபுலா (Nebulae) எனப்படும் வாயு-தூசி மேகங்களில் இருந்து உருவாகின்றன.
- ஈர்ப்பு விசைச் சுருக்கம் (Gravitational collapse) அணுவிலக்கு இணைப்பைத் தொடங்குகிறது.

வாழ்க்கைச் சுழற்சி (Life Cycle)

நட்சத்திரத்தின் பருமன் (Mass) அடிப்படையில் அதன் வளர்ச்சி மாறுபடும்.

சிறிய நட்சத்திரம்

- சிவப்பு மாபெரும் நட்சத்திரம் (Red Giant)
- வெள்ளை குறுநட்சத்திரம் (White Dwarf)
- கருப்பு குறுநட்சத்திரம் (Black Dwarf)

மிகப்பெரிய நட்சத்திரம்

- சிவப்பு அதி மாபெரும் நட்சத்திரம் (Red Supergiant)
- சூப்பர்நோவா வெடிப்பு (Supernova)
- நியூட்ரான் நட்சத்திரம் (Neutron Star) அல்லது
- கருந்துளை (Black Hole)

கோள்கள் மற்றும் விண்மீன் உடல்கள்

கோள்கள் (Planets)

- தாமாக ஒளி உற்பத்தி செய்யாது.
- நட்சத்திரங்களைச் சுற்றி சுழல்கின்றன.

ஆஸ்டராய்ட்கள் (Asteroids)

- செவ்வாய் மற்றும் குரு கோள்களுக்கு இடையில் காணப்படுகின்றன.
- கற்களால் ஆன விண்மீன் உடல்கள்.

துருவிகள் (Comets)

- பனி மற்றும் தூசி கொண்ட உடல்கள்.
- சூரியனை அணுகும் போது வால் (Tail) உருவாகிறது.

இருண்ட பொருள் மற்றும் இருண்ட ஆற்றல்

இருண்ட பொருள் (Dark Matter)

- காண முடியாத பொருள்.
- ஒளி வெளியிடாது.
- ஈர்ப்பு விளைவுகள் மூலம் மட்டுமே கண்டறியப்படுகிறது.
- பிரபஞ்சத்தின் சுமார் 27% ஆகும்.

இருண்ட ஆற்றல் (Dark Energy)

- பிரபஞ்சத்தின் வேகமான விரிவடைவிற்கு காரணம்.
- பிரபஞ்சத்தின் சுமார் 68% ஆகும்.

சாதாரண பொருள் (Normal matter) = 5% மட்டுமே.

பிரபஞ்சத்தின் அளவு மற்றும் வயது

வயது (Age)

- சுமார் 13.8 பில்லியன் ஆண்டுகள்.

அளவு (Size)

- காணக்கூடிய பிரபஞ்சம் ≈ 93 பில்லியன் ஒளி ஆண்டுகள்.
- உண்மையான பிரபஞ்சம் இதைவிட மிகப் பெரியதாக இருக்கலாம்.

பிரபஞ்சம் வரையறுக்கப்பட்டதா அல்லது முடிவில்லாததா?

- இதுவரை உறுதியாக தெரியவில்லை.
- காணக்கூடிய பிரபஞ்சம் **வரையறுக்கப்பட்டது (Finite)**.
- முழு பிரபஞ்சம் **முடிவில்லாததாக (Infinite)** இருக்கக்கூடும்.

பிரபஞ்சத்தின் எதிர்காலம்

சாத்தியமான கோட்பாடுகள்

1. பிக் ஃப்ரீஸ் (Big Freeze)

- ✓ பிரபஞ்சம் தொடர்ந்து விரிவடையும்.
- ✓ வெப்பநிலை பூஜ்யத்திற்கு அருகில் குறையும்.

2. பிக் கிரஞ்ச் (Big Crunch)

- ✓ விரிவடைதல் நிற்கும்.
- ✓ பிரபஞ்சம் மீண்டும் சுருங்கும்.

3. பிக் ரிப் (Big Rip)

- ✓ விரிவடைதல் வேகமாக அதிகரிக்கும்.
- ✓ அனைத்தும் பிரிந்து சிதறும்.

பிரபஞ்ச ஆய்வின் முக்கியத்துவம்

- பொருளின் தோற்றத்தைப் புரிந்துகொள்ள உதவுகிறது.
- இயற்பியல் விதிகளை விளக்குகிறது.
- விண்வெளி ஆய்வுக்கு ஆதரவாக உள்ளது.
- அறிவியல் சிந்தனையை வளர்க்கிறது.

முக்கிய விஞ்ஞானிகள்

விஞ்ஞானி	பங்களிப்பு
எட்வின் ஹப்பிள்	விரிவடையும் பிரபஞ்சம்
ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டைன்	சார்பியல் கோட்பாடு
கலிலியோ	தொலைநோக்கி விண்வெளி ஆய்வு
நியூட்டன்	இயக்க விதிகள் மற்றும் ஈர்ப்பு விசை

இயற்பியல் அளவுகளின் அளவீடு (Measurement of Physical Quantities)

அளவீடு (Measurement)

அளவீடு என்பது தெரியாத ஒரு இயற்பியல் அளவை, அதே வகையைச் சேர்ந்த தெரிந்த நிலையான அளவுடன் ஒப்பிடும் செயல்முறை ஆகும்.

அளவீடு இல்லாமல்:

- அறிவியல் பரிசோதனைகள் சாத்தியமில்லை.
- பெறுபேறுகளை ஒப்பிட முடியாது.
- இயற்பியல் விதிகளை உறுதிப்படுத்த முடியாது.

இயற்பியல் அளவு (Physical Quantity)

இயற்பியல் அளவு என்பது ஒரு பொருள் அல்லது நிகழ்வின் பண்பாகும். அது:

- அளவிடக்கூடியது.
- எண்களும் அலகுகளும் கொண்டு வெளிப்படுத்தப்படக்கூடியது.

உதாரணங்கள்:

- நீளம் (Length)
- திரள் (Mass)
- நேரம் (Time)
- வெப்பநிலை (Temperature)
- வேகம் (Speed)
- விசை (Force)

ஒவ்வொரு இயற்பியல் அளவும் இரண்டு பகுதிகளை கொண்டுள்ளது:

1. எண் மதிப்பு (Numerical value)
2. அலகு (Unit)

உதாரணம்: நீளம் = 5 மீட்டர்

- 5 → எண் மதிப்பு
- மீட்டர் → அலகு

இயற்பியல் அளவுகளின் வகைப்பாடு

இயற்பியல் அளவுகள் இரண்டு பெரிய வகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன:

A. அடிப்படை (Fundamental) அளவுகள்

- ✓ பிற அளவுகளிலிருந்து பெறப்படாத, சுயாதீனமான அளவுகள்.

B. பெறப்பட்ட (Derived) அளவுகள்

- ✓ அடிப்படை அளவுகளை இணைத்து பெறப்படும் அளவுகள்.

அடிப்படை இயற்பியல் அளவுகள்

SI முறைப்படி 7 அடிப்படை அளவுகள் உள்ளன:

அடிப்படை அளவு	SI அலகு	குறியீடு
நீளம்	மீட்டர்	m
திரள்	கிலோகிராம்	kg
நேரம்	வினாடி	s
மின்சாரம்	அம்பியர்	A
வெப்பநிலை	கேல்வின்	K
ஒளித் தீவிரம்	கேண்டேலா	cd
பொருள் அளவு	மோல்	mol

இவ்வலகுகள் அனைத்து அளவீடுகளுக்கும் அடிப்படையாக அமைகின்றன.

பெறப்பட்ட இயற்பியல் அளவுகள்

பெறப்பட்ட அளவுகள், அடிப்படை அளவுகளைப் பெருக்கல் அல்லது வகுத்தல் மூலம் உருவாகின்றன.

அளவு	சூத்திரம்	SI அலகு
பரப்பளவு	நீளம் × அகலம்	m^2
கனஅளவு	நீளம் × அகலம் × உயரம்	m^3
வேகம்	தூரம் / நேரம்	m/s
அடர்த்தி	திரள் / கனஅளவு	kg/m^3
விசை	திரள் × துரிதம்	நியூட்டன் (N)

அலகு முறை (System of Units)

அலகு முறை என்பது இயற்பியல் அளவுகளை அளவிடப் பயன்படுத்தப்படும் அலகுகளின் தொகுப்பு.

அலகு முறைகளின் வகைகள்

CGS முறை

- நீளம் → சென்டிமீட்டர்
- திரள் → கிராம்
- நேரம் → வினாடி

FPS முறை

- நீளம் → அடி
- திரள் → பவுண்ட்
- நேரம் → வினாடி

MKS முறை

- நீளம் → மீட்டர்
- திரள் → கிலோகிராம்
- நேரம் → வினாடி

SI முறை (International System of Units)

- உலகளவில் அதிகம் பயன்படுத்தப்படும் முறை.
- சர்வதேச அளவில் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டது.

SI அலகுகளின் சிறப்புகள்

- உலகளவில் ஒரே மாதிரியாக நிலைநிறுத்தப்பட்டவை.
- தசம முறையை அடிப்படையாகக் கொண்டவை.
- எளிதான மாற்றங்கள் செய்ய இயலும்.
- அறிவியல், தொழில் மற்றும் வணிகத்தில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

பெருக்குகள் மற்றும் குறுக்குகள் (Multiples & Submultiples)

மிகப் பெரிய அல்லது மிகச் சிறிய அளவுகளை வெளிப்படுத்தும் **ன்னொட்டுகள் (Prefixes)** பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

முன்னொட்டு	குறியீடு	மதிப்பு
கிலோ	k	10^3
மேகா	M	10^6
கிகா	G	10^9
சென்டி	c	10^{-2}
மில்லி	m	10^{-3}
மைக்ரோ	μ	10^{-6}
நானோ	n	10^{-9}

உதாரணம்:

- 1 கிமீ = 1000 மீ
- 1 மிமீ = 0.001 மீ

நீளத்தின் அளவீடு (Measurement of Length)

பயன்படுத்தப்படும் கருவிகள்

கருவி	பயன்பாடு
மீட்டர் அளவுகோல்	சாதாரண நீளங்கள்
வெர்னியர் காலிப்பர்	சிறிய நீளங்கள்
ஸ்க்ரூ கேஜ்	மிகச் சிறிய தடிமன்
அளவுகோல் பட்டை	நீண்ட தூரங்கள்

குறைந்த எண்ணிக்கை (Least count) துல்லியத்தை நிர்ணயிக்கிறது.

திரளின் அளவீடு (Measurement of Mass)

கருவிகள்:

- இயற்பியல் தராசு
- பீம் தராசு
- மின்தராசு

திரளின் SI அலகு = **கிலோகிராம்**.

நேரத்தின் அளவீடு (Measurement of Time)

நேரம் என்பது இரண்டு நிகழ்வுகளுக்கிடையிலான இடைவெளி ஆகும்.

கருவிகள்:

- கடிகாரம்
- ஸ்டாப்வாட்ச்

➤ அணுகக் கடினம் (அதிக துல்லியம்)

நேரத்தின் SI அலகு = வினாடி.

குறைந்த எண்ணிக்கை (Least Count)

ஒரு கருவி துல்லியமாக அளவிடக்கூடிய மிகச் சிறிய மதிப்பு தான் குறைந்த எண்ணிக்கை.

➤ குறைந்த எண்ணிக்கை குறைவாக இருந்தால் → துல்லியம் அதிகம்.

➤ வெர்னியர் காலிப்பர் மற்றும் ஸ்க்ரூ கேஜில் முக்கியம்.

அளவீட்டில் பிழைகள் (Errors in Measurement)

பிழை = அளவிடப்பட்ட மதிப்பு - உண்மையான மதிப்பு.

பிழைகளின் வகைகள்

1. முறைமையான பிழை (Systematic Error)

✓ கருவி பிழை

✓ பூஜ்ய பிழை

2. சீரற்ற பிழை (Random Error)

✓ மனித வரம்புகள் காரணமாக ஏற்படும்.

பிழைகளை குறைப்பது துல்லியத்தை அதிகரிக்கும்.

துல்லியம் மற்றும் துல்லியமுறை (Accuracy & Precision)

துல்லியம் (Accuracy)	துல்லியமுறை (Precision)
உண்மையான மதிப்பிற்கு நெருக்கம்	மீண்டும் மீண்டும் பெறும் மதிப்புகளின் ஒருமைத்தன்மை
பிழை மீது சார்ந்தது	குறைந்த எண்ணிக்கை மீது சார்ந்தது

முக்கிய இலக்கங்கள் (Significant Figures)

முக்கிய இலக்கங்கள் என்பது அளவீட்டின் துல்லியத்தைக் காட்டும்.

விதிகள்:

➤ பூஜ்யமல்லாத எல்லா இலக்கங்களும் முக்கியம்.

➤ பூஜ்யமல்லாத இலக்கங்களுக்கு இடையில் உள்ள பூஜ்யங்கள் முக்கியம்.

➤ தொடக்க பூஜ்யங்கள் முக்கியமல்ல.

உதாரணம்: 0.0045 → 2 முக்கிய இலக்கங்கள்.

அளவீட்டின் முக்கியத்துவம்

➤ அறிவியல் ஆய்வுக்கு உதவுகிறது.

➤ பொறியியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத்தில் பயன்படுகிறது.

➤ வணிகம் மற்றும் தொழில்துறைக்கு அவசியமானது.

➤ இயற்பியல் விதிகளின் அடிப்படை ஆகும்.

முக்கிய தகவல்கள்

➤ விசையின் SI அலகு → நியூட்டன்

➤ அழுத்தத்தின் SI அலகு → பாஸ்கல்

➤ ஆற்றலின் SI அலகு → ஜூல்

➤ குறைந்த எண்ணிக்கை துல்லியத்தை குறிக்கிறது

இயக்கத்தில் உள்ள பொதுவான அறிவியல் விதிகள் (General Scientific Laws in Motion)

இயக்கம் (Motion) என்பது இயற்பியலில் அடிப்படை கருத்தாகும்.

நம்மைச் சுற்றியுள்ள அனைத்தும்—

- வாகனங்கள்
- விலங்குகள்
- கீழே விழும் பொருள்கள்
- ஓடும் நீர்
- சுழலும் விசிறி

—இயக்கத்தைக் காட்டுகின்றன.

இயக்கம் (Motion)

ஒரு பொருள் நேரத்திற்கும் குறிப்பிட்ட ஒரு குறிப்பு நிலைக்கும் (reference point) ஒப்பிடும்போது அதன் நிலை மாறினால், அது இயக்கத்தில் உள்ளது என்று கூறப்படுகிறது.

நிலையிலே மாற்றம் இல்லையெனில் → அந்த பொருள் இயங்காத நிலையில் (Rest) உள்ளது.

இயக்கத்தின் வகைகள் (Types of Motion)

A. இடமாற்ற இயக்கம் (Translatory Motion)

- ✓ முழுப் பொருளும் ஒரு இடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு நகரும்.

உதாரணம்: சாலையில் செல்லும் கார்.

B. சுழற்சி இயக்கம் (Rotatory Motion)

- ✓ ஒரு நிலையான அச்சைச் சுற்றி சுழலும் இயக்கம்.

உதாரணம்: மின்விசிறி.

C. அதிர்வு இயக்கம் (Oscillatory Motion)

- ✓ முன்-பின் திரும்பத் திரும்ப நடைபெறும் இயக்கம்.

உதாரணம்: ஊஞ்சல் (Pendulum).

D. வட்ட இயக்கம் (Circular Motion)

- ✓ வட்ட பாதையில் நடைபெறும் இயக்கம்.

உதாரணம்: கயிற்றில் கட்டப்பட்ட கல்.

தூரம் மற்றும் இடமாற்றம் (Distance & Displacement)

தூரம் (Distance)

- பயணித்த மொத்த பாதை நீளம்.
- ஸ்கேலர் அளவு.
- எப்போதும் நேர்ம மதிப்பு.

இடமாற்றம் (Displacement)

- தொடக்க மற்றும் இறுதி நிலைகளுக்கிடையிலான குறைந்த தூரம்.
- வெக்டர் அளவு.
- பூஜ்யமாக இருக்கலாம்.

பொருள் தொடக்க இடத்திற்கே திரும்பினால் → இடமாற்றம் = 0.

வேகம் மற்றும் வேகநிலை (Speed & Velocity)

வேகம் (Speed)

- ஒரு அலகு நேரத்தில் கடக்கும் தூரம்.

வேகம் = தூரம்/நேரம்

- ஸ்கேலர் அளவு.
- SI அலகு → மீ/வினா (m/s).

வேகநிலை (Velocity)

- குறிப்பிட்ட திசையில் உள்ள வேகம்.

வேகநிலை = இடமாற்றம்/நேரம்

- வெக்டர் அளவு.
- SI அலகு → m/s.

துரிதம் (Acceleration)

- வேகநிலையின் மாற்ற விகிதம்.

துரிதம் = வேகநிலை மாற்றம்/நேரம்

- SI அலகு → m/s^2 .
- நேர்ம, எதிர்ம அல்லது பூஜ்யமாக இருக்கலாம்.
- எதிர்ம துரிதம் = மந்தம் (Retardation).

சர் ஐசக் நியூட்டன் (Sir Isaac Newton)

- சாதாரண இயற்பியலின் தந்தை.
- இயக்கத்தின் மூன்று விதிகளை உருவாக்கினார்.
- இவ்விதிகள் பொருள்களின் இயக்கத்தை விளக்குகின்றன.

நியூட்டனின் முதல் இயக்க விதி (Law of Inertia)

வாக்கியம்: “ஒரு வெளிப்புற விசை செயல்படாத வரை, ஒரு பொருள் அமைதியிலோ அல்லது ஒரே வேகத்தில் நேர்கோட்டில் இயக்கத்திலோ இருக்கும்.”

இனர்ஷியா (Inertia)

ஒரு பொருள் தனது இயக்கநிலையை மாற்ற எதிர்ப்பது.

இனர்ஷியாவின் வகைகள்

- அமைதியின் இனர்ஷியா
- இயக்கத்தின் இனர்ஷியா

➤ திசையின் இனர்ஷியா

உதாரணங்கள்:

➤ பேருந்து திடீரென தொடங்கும் போது பயணிகள் பின்புறம் சாய்வது.

➤ கம்பளியை அடித்து தூசி நீக்குதல்.

முதல் விதி விசையின் வரையறையை வழங்குகிறது.

நியூட்டனின் இரண்டாம் இயக்க விதி

வாக்கியம்: “ஒரு பொருளின் உந்தத்தின் மாற்ற விகிதம், செயல்படும் விசைக்கு நேரளவாகவும் அதே திசையில் நிகழ்வதாகவும் இருக்கும்.”

உந்தம் (Momentum)

$$p = mv$$

விசை (Force)

$$F = ma$$

➤ விசையின் SI அலகு → **நியூட்டன் (N)**.

➤ **1 நியூட்டன்** = 1 கிலோகிராம் திரளுக்கு 1 m/s² துரிதம் அளிக்கும் விசை.

உதாரணங்கள்:

➤ அதிக திரளுள்ள பொருளை நகர்த்த அதிக விசை தேவை.

➤ வேகமாக வரும் பந்து அதிக சேதம் ஏற்படுத்தும்.

நியூட்டனின் மூன்றாம் இயக்க விதி

வாக்கியம்: “ஒவ்வொரு செயலுக்கும் சமமான மற்றும் எதிர்திசையில் உள்ள எதிர்செயல் உண்டு.”

முக்கிய அம்சங்கள்

➤ செயலும் எதிர்செயலும் வெவ்வேறு பொருட்களில் செயல்படும்.

➤ அளவில் சமம்.

➤ திசையில் எதிர்மாறு.

உதாரணங்கள்:

➤ நடப்பது

➤ நீந்துவது

➤ ராக்கெட் இயக்கம்

➤ துப்பாக்கி எதிரொலி (Recoil)

நியூட்டன் விதிகளின் பயன்பாடுகள்

விதி	பயன்பாடு
முதல் விதி	சீட் பெல்ட்
இரண்டாம் விதி	வாகன பாதுகாப்பு
மூன்றாம் விதி	ராக்கெட் ஏவுதல்

ஒட்டுதல் விசை (Friction)

இரு மேற்பரப்புகள் தொடர்பில் இருக்கும்போது இயக்கத்திற்கு எதிராகச் செயல்படும் விசை **ஒட்டுதல் விசை**.

ஒட்டுதல் வகைகள்

- நிலை ஒட்டுதல்
- சொருகும் ஒட்டுதல்
- உருளும் ஒட்டுதல்

நன்மைகள்

- நடப்பது சாத்தியம்.
- காகிதத்தில் எழுத முடியும்.
- வாகனங்கள் பிரேக் செய்ய முடியும்.

தீமைகள்

- kulaiவு மற்றும் சேதம்.
- வெப்ப இழப்பு.
- செயல்திறன் குறைவு.

ஈர்ப்பு இயக்கம் (Gravitational Motion)

ஈர்ப்பு விசை (Gravity)

இரு திரள்களுக்கிடையிலான ஈர்ப்பு விசை.

சுதந்திர வீழ்ச்சி (Free Fall)

ஈர்ப்பு விசை மட்டும் செயல்படும் போது நிகழும் இயக்கம்.

$$g = 9.8 \text{ m/s}^2$$

அன்றாட வாழ்வில் இயக்க விதிகள்

- சீட் பெல்ட் → இனர்ஷியா
- படகில் இருந்து குதித்தல் → செயல் & எதிர்செயல்
- பந்தை பிடித்தல் → இரண்டாம் விதி

முக்கிய தகவல்கள்

- இயக்க விதிகளின் தந்தை → **நியூட்டன்**
- விசையின் SI அலகு → **நியூட்டன்**
- உந்தம் → **mv**
- துரித அலகு → **m/s²**

விசை, அழுத்தம் மற்றும் ஆற்றல் (Force, Pressure and Energy)

அறிமுகம்

இயற்கை உலகில் நடைபெறும் அனைத்து இயக்கங்களுக்கும், மாற்றங்களுக்கும் அடிப்படை காரணிகள் **விசை, அழுத்தம் மற்றும் ஆற்றல்** ஆகும்.

இவை:

- பொருள்களின் இயக்கம்
- நிலைமாற்றம்
- வேலை செய்யும் திறன்
- இயந்திரங்களின் செயல்பாடு

விசை (Force)

வரையறை

ஒரு பொருளின்:

- அமைதிநிலையை மாற்றவும்
- இயக்கநிலையை மாற்றவும்
- திசையை மாற்றவும்
- வடிவத்தை மாற்றவும்

செய்யக்கூடிய தள்ளுதல் அல்லது இழுத்தல் **விசை** எனப்படுகிறது.

SI அலகு → நியூட்டன் (Newton, N)

விசையின் விளைவுகள்

விசை பயன்பாட்டால்:

1. அமைதியில் உள்ள பொருள் இயக்கம் பெறும்
2. இயக்கத்தில் உள்ள பொருள் நின்றுவிடும்
3. வேகம் அதிகரிக்க அல்லது குறையலாம்
4. இயக்க திசை மாறலாம்
5. வடிவம் மாறலாம்

விசையின் வகைகள்

(A) தொடர்பு விசைகள் (Contact Forces)

பொருள்கள் நேரடியாக தொடர்பில் இருக்கும் போது ஏற்படும் விசைகள்:

- உராய்வு விசை (Frictional force)
- தள்ளும் / இழுக்கும் விசை
- தசை விசை (Muscular force)

(B) தொடர்பில்லா விசைகள் (Non-contact Forces)

நேரடி தொடர்பு இல்லாமல் செயல்படும் விசைகள்:

- ஈர்ப்பு விசை (Gravitational force)
- காந்த விசை (Magnetic force)
- மின்விசை (Electrostatic force)

நியூட்டனின் இயக்க விதிகள்

முதல் விதி - இனர்ஷியா விதி

வெளிப்புற விசை இல்லையெனில் பொருள்:

- அமைதியில் இருந்தால் அமைதியிலேயே இருக்கும்
- இயக்கத்தில் இருந்தால் ஒரே வேகத்தில் இயக்கம் தொடரும்

இரண்டாம் விதி

விசை = நிறை × துரிதம்

$$F = m \times a$$

மூன்றாம் விதி

ஒவ்வொரு செயலுக்கும் சமமான மற்றும் எதிர்திசையான எதிர்செயல் இருக்கும்.

ஈர்ப்பு விசை

- பூமி அனைத்து பொருள்களையும் தனது மையத்திற்குத் தன்னை நோக்கி இழுக்கும் விசை.
- இதை கண்டறிந்தவர் → **சர் ஐசக் நியூட்டன்**
- எடை = நிறை × ஈர்ப்பு துரிதம்

அழுத்தம் (Pressure)

வரையறை

ஒரு பரப்பளவுக்கு செயல்படும் விசை **அழுத்தம்** ஆகும்.

$$\text{Pressure} = \text{Force} / \text{Area}$$

SI அலகு → பாஸ்கல் (Pascal, Pa)

அழுத்தத்தின் பண்புகள்

- பரப்பளவு குறைந்தால் அழுத்தம் அதிகரிக்கும்
- பரப்பளவு அதிகரித்தால் அழுத்தம் குறையும்

உதாரணம்:

- கூர்மையான கத்தி → அதிக அழுத்தம்
- ஒட்டகத்தின் பரந்த பாதம் → மணலில் மூழ்காது

திரவ அழுத்தம்

திரவங்களில்:

- ஆழம் அதிகரிக்க அழுத்தம் அதிகரிக்கும்
- எல்லாத் திசைகளிலும் சமமாக செயல்படும்

பாஸ்கல் விதி

ஒரு மூடிய திரவத்திற்கு அளிக்கப்படும் அழுத்தம் அனைத்து திசைகளிலும் சமமாக பரவும்.

பயன்பாடுகள்:

- ஹைட்ராலிக் பிரேக்
- ஹைட்ராலிக் லிப்ட்
- ஹைட்ராலிக் ஜாக்

வளிமண்டல அழுத்தம்

பூமியைச் சுற்றியுள்ள காற்று ஏற்படுத்தும் அழுத்தம்.

- அளவிடும் கருவி → பரோமீட்டர்
- கடல் மட்டத்தில் → சுமார் 76 செ.மீ. பாகம் (Hg)

ஆற்றல் (Energy)

வரையறை

வேலை செய்யும் திறன் ஆற்றல் எனப்படும்.

SI அலகு → ஜூல் (Joule)

ஆற்றலின் வடிவங்கள்

(A) இயக்க ஆற்றல் (Kinetic Energy)

இயங்கும் பொருளுக்குள்ள ஆற்றல்.

$$KE = \frac{1}{2} mv^2$$

(B) நிலை ஆற்றல் (Potential Energy)

ஒரு பொருளின் நிலை அல்லது உயரத்தால் கிடைக்கும் ஆற்றல்.

$$PE = mgh$$

(C) வெப்ப ஆற்றல்

(D) ஒளி ஆற்றல்

(E) மின்சார ஆற்றல்

(F) இரசாயன ஆற்றல்

(G) அணு ஆற்றல்

ஆற்றல் நிலைத்தன்மை விதி

ஆற்றல்:

- உருவாக்கப்படாது
- அழிக்கப்படாது
- ஒரு வடிவிலிருந்து மற்றொரு வடிவிற்கு மட்டும் மாறும்

வேலை (Work)

விசை பயன்பாட்டால் இடமாற்றம் ஏற்பட்டால் வேலை செய்யப்பட்டது எனப்படும்.

$$\text{Work} = \text{Force} \times \text{Distance}$$

அலகு → ஜூல்

க்தி (Power)

ஒரு நேர அலகிற்கு செய்யப்படும் வேலை.

$$\text{Power} = \text{Work} / \text{Time}$$

அலகு → வாட் (Watt)

அன்றாட வாழ்க்கையில் பயன்பாடுகள்

- நடப்பது → உராய்வு விசை
- விமானம் பறத்தல் → காற்றழுத்தம்
- மின் உற்பத்தி → ஆற்றல் மாற்றம்
- நீர்மின் நிலையம் → நிலை ஆற்றல் → மின்சாரம்

முக்கிய குறிப்புகள்

- விசையின் SI அலகு → நியூட்டன்
- அழுத்தத்தின் SI அலகு → பாஸ்கல்
- ஆற்றலின் SI அலகு → ஜூல்
- $F = ma$ → நியூட்டன் இரண்டாம் விதி
- $KE = \frac{1}{2} mv^2$
- $PE = mgh$
- பரோமீட்டர் → வளிமண்டல அழுத்தம்

முந்தைய ஆண்டுத் தேர்வு கேள்விகள் (Previous Year Questions)

பல்தேர்வு வினாக்கள்

1. விசையின் SI அலகு எது?

- A) ஜூல் B) வாட் C) நியூட்டன் D) பாஸ்கல்
பதில்: C

2. பாஸ்கல் விதி எந்த கருவியில் பயன்படுகிறது?

- A) தள்ளுவண்டி B) ஹைட்ராலிக் பிரேக்
C) வெப்பமானி D) காந்தம்
பதில்: B

3. இயக்க ஆற்றல் சார்ந்த சூத்திரம் எது?

- A) mgh B) $\frac{1}{2} mv^2$ C) F/a D) W/t
பதில்: B

4. ஆற்றல் நிலைத்தன்மை விதி யாதென கூறுகிறது?

- A) ஆற்றல் உருவாக்கப்படும் B) ஆற்றல் அழியும்
C) ஆற்றல் மாறாது D) ஆற்றல் வடிவம் மாறும்
பதில்: D

5. வளிமண்டல அழுத்தத்தை அளவிடும் கருவி?

- A) லாக்டோமீட்டர் B) பரோமீட்டர்
C) அம்மீட்டர் D) வோல்ட்மீட்டர்
பதில்: B