Toppersnotes®
Unleash the topper in you

DDA – Patwari

Preliminary

Delhi Development Authority (DDA)

भाग - 4

सामान्य विज्ञान एवं कम्प्यूटर

SIERRA INNOVATIONS

विषयसूची

S No.	Chapter Title	Page No.
1	भौतिक शास्त्र	1
2	रसायन शास्त्र	16
3	जीव विज्ञान	32
4	कंप्यूटर	67

1
CHAPTER

भौतिक शास्त्र

भौतिक मात्राएँ (Physical Quantities)

भौतिक मात्राएँ वे मात्राएँ होती हैं जिन्हें परिभाषित और मापित किया जा सकता है। एक भौतिक मात्रा का एक संख्यात्मक परिमाण (magnitude) और इकाई (unit) होती है।

उदाहरण: लंबाई, बल, तापमान आदि।

1. **मूल भौतिक मात्राएँ (Fundamental Quantities) :** यह वे भौतिक मात्राएँ होती हैं जो आपस में स्वतंत्र होती हैं और जिन्हें अन्य भौतिक मात्राओं के रूप में व्यक्त नहीं किया जा सकता।
   मूल भौतिक मात्राएँ: द्रव्यमान (Mass), लंबाई (Length), समय (Time), तापमान (Temperature), धारा (Current), पदार्थ की मात्रा (Amount of Substance), दीप्तिमान (Luminous Intensity)
2. **व्युत्पन्न भौतिक मात्राएँ (Derived Quantities :** यह वे भौतिक मात्राएँ होती हैं जो मूल भौतिक मात्राओं से व्युत्पन्न होती हैं।
   उदाहरण: गति (Velocity), बल (Force), ऊर्जा (Energy) आदि।
3. **स्केलर और वेक्टर मात्राएँ**

- **स्केलर मात्राएँ (Scalar Quantities)**: वे मात्राएँ जिनमें केवल परिमाण होता है, दिशा नहीं होती।
  उदाहरण: दूरी, ऊर्जा, शक्ति आदि।
- **वेक्टर मात्राएँ (Vector Quantities)**: वे मात्राएँ जिनमें परिमाण के साथ दिशा भी होती है।
- **उदाहरण**: विस्थापन (Displacement), वेग (Velocity), बल (Force) आदि।

इकाइयाँ (Units): इकाइयाँ वह मानकीकृत मात्राएँ हैं जिन्हें भौतिक मात्राओं को व्यक्त करने के लिए उपयोग किया जाता है।

SI इकाइयाँ (SI Units) : SI (System International) इकाइयाँ, जो 1960 में स्थापित की गई थीं, भौतिक मात्राओं के माप के लिए एक अंतरराष्ट्रीय मानक प्रणाली है

भौतिक मात्रा	नाम (चिह्न)	आयाम	व्यावहारिक इकाई
लंबाई (Length)	मीटर (m)	[L]	• **1 फर्मी (Fermi)** = 10^{-15} मीटर • **1 एंगस्ट्रॉम (Å)** = 10^{-10} मीटर • **1 नैनोमीटर (nm)** = 10^{-9} मीटर • **1 माइक्रोमीटर (μm)** = 10^{-6} मीटर • **1 मिलीमीटर (mm)** = 10^{-3} मीटर **1 इंच (inch)** = 2.54 सेंटीमीटर (cm) • **1 सेंटीमीटर (cm)** = 10^{-2} मीटर • **1 फुट (foot)** = 0.3048 मीटर • **1 किलोमीटर (km)** = 10^{3} मीटर **1 मील (Mile)** = 1.6 किलोमीटर (km) • **1 समुद्री मील (Nautical Mile)** = 1.852 किलोमीटर = 1852 मीटर • **1 खगोलीय इकाई (Astronomical Unit - 1 AU)** = 1.5×10^{11} मीटर • **1 प्रकाश वर्ष (Light year)** = 9.46×10^{15} मीटर या 10^{16} मीटर • **1 पारसेक (Parsec)** = 3.26 प्रकाश वर्ष = 3.083×10^{16} मीटर
द्रव्यमान (Mass)	किलोग्राम (kg)	[M]	• **1 माइक्रोग्राम (μg)** = 10^{-9} किलोग्राम • **1 मिलीग्राम (mg)** = 10^{-6} किलोग्राम • **1 ग्राम (g)** = 10^{-3} किलोग्राम • **1 क्विंटल (Quintal)** = 10^{2} किलोग्राम • **1 मीट्रिक टन (Metric tons)** = 10^{3} किलोग्राम

ToppersNotes
Unleash the topper in you

			• **1 परमाणु द्रव्यमान इकाई (Atomic mass unit)** = 1.66 × 10^{-27} किलोग्राम • **1 पाउंड (Pound)** = 16 औंस = 0.4537 किलोग्राम • **1 चंद्रशेखर सीमा (Chandrasekhar limit)** = 1.4 × सूर्य के द्रव्यमान के बराबर = 2.8 × 10^{30} किलोग्राम • **1 स्लग (Slug)** = 14.59 किलोग्राम
समय (Time)	सेकंड (s)	[T]	• **1 पिकोसेकंड (Picosecond, ps)** = 10^{-12} सेकंड • **1 नैनोसेकंड (Nanosecond, ns)** = 10^{-9} सेकंड • **1 माइक्रोसेकंड (Microsecond, μs)** = 10^{-6} सेकंड • **1 मिलीसेकंड (Millisecond, ms)** = 10^{-3} सेकंड • **1 मिनट (Minute)** = 60 सेकंड **1 घंटा (Hour)** = 60 मिनट = 3600 सेकंड • **1 दिन (Day)** = 24 घंटे = 1440 मिनट = 86400 सेकंड = 1 सौर दिन • **1 सप्ताह (Week)** = 7 दिन • **1 चंद्र मास (Lunar month)** = 28 दिन = 4 सप्ताह • **1 सौर मास (Solar month)** = 30 या 31 दिन (फरवरी में 28 या 29 दिन) • **1 वर्ष (Year)** = 365 1/4 दिन • **1 चंद्रमास (Moon month)** = 27.3 सौर दिन • **1 लीप वर्ष (Leap year)** = 366 दिन (लीप वर्ष में फरवरी में 29 दिन होते हैं) • **1 शेक (Shake)** = 10^{-8} सेकंड
विद्युत धारा (Current)	एम्पीयर (A)	[I]	
तापमान (Temperature)	केल्विन (K)	[Θ]	
पदार्थ की मात्रा (Substance Amount)	मोल (mol)	[N]	
दीप्तिमानता (Luminous Intensity)	कैंडेला (cd)	[J]	

पूरक इकाइयाँ (Supplementary Units) : ये विशिष्ट उद्देश्यों के लिए उपयोग की जाती हैं, लेकिन ये सात बुनियादी इकाइयों का हिस्सा नहीं होती हैं।

- **समतल कोण (Plane Angle)**: रेडियन (rad)
- **ठोस कोण (Solid Angle)**: स्टीराडियन (Sr)

व्युत्पन्न इकाइयाँ (Derived Units) : यह वे इकाइयाँ होती हैं जो बुनियादी इकाइयों के संयोजन से प्राप्त होती हैं।माप की त्रुटियाँ (Errors in Measurement)

व्युत्पन्न मात्रा	व्युत्पत्ति / सूत्र	इकाई	आयाम
क्षेत्रफल (Area)	लंबाई x चौड़ाई	मी^{2}	$[M^0L^2T^0]$
आयतन (Volume)	लंबाई x चौड़ाई x ऊँचाई	मी^{3}	$[M^0L^3T^0]$
गति (Speed/Velocity)	विस्थापन / समय	मीटर/सेकंड (m/s)	$[M^0L\,T^{-1}]$
बल (Force)	द्रव्यमान x त्वरण	न्यूटन (N)	$[MLT^{-2}]$
कार्य (Work)	बल x दूरी	जूल (J)	$[ML^2T^{-2}]$
ऊर्जा (Energy)	कार्य	जूल (J)	$[ML^2T^{-2}]$
विद्युत आवेश (Electric Charge)	विद्युत धारा x समय	कुलॉम्ब (C)	[IT]

प्रमुख उपकरण एवं उनके उपयोग	
उपकरण	**उपयोग**
ऐक्सेलेरोमीटर (Accelerometer)	त्वरण (acceleration) मापने के लिए।
मैग्नेटोग्राफ (Magnetograph)	चुंबकीय क्षेत्र (magnetic field) मापने के लिए।
आल्टीमीटर (Altimeter)	विमान की ऊँचाई (altitude) मापने के लिए।
मनोमीटर (Manometer)	गैस के दबाव (pressure) मापने के लिए।
एम्मीटर (Ammeter)	विद्युत धारा (electric current) मापने के लिए।
मोटोमीटर (Motometer)	वाहन का तापमान (vehicle temperature) मापने के लिए।
एनेमामीटर (Anemometer)	हवा की गति (wind speed) मापने के लिए।
ओहममीटर (Ohmmeter)	विद्युत प्रतिरोध (electric resistance) मापने के लिए।
बारोमीटर (Barometer)	वायुदाब (atmospheric pressure) मापने के लिए।
ओडोमीटर (Odometer)	पहिएदार वाहन द्वारा यात्रा की गई दूरी (distance travelled) मापने के लिए।
बोलोमीटर (Bolometer)	विकिरण ऊर्जा (radiant energy) मापने के लिए।
प्लानिमेटर (Planimeter)	द्वि-आयामी आकार (2D shape) का क्षेत्रफल (area) मापने के लिए (गणित और सर्वेक्षण में)।
कैलिपर (Caliper)	दूरी (distance) मापने के लिए।
फोटामीटर (Photometer)	प्रकाश की तीव्रता (intensity of light) मापने के लिए।
कैलोरीमीटर (Calorimeter)	रासायनिक प्रतिक्रिया में उत्पन्न ताप (heat) मापने के लिए।
पोलारीमीटर (Polarimeter)	समतल-पोलराइज्ड प्रकाश के घूर्णन (rotation) को मापने के लिए (रसायन और ऑप्टिक्स में)।
क्रायोस्कोपी (Cryoscopy)	विलयन के ठंडे बिंदु के गिरने से घुलित पदार्थ की सांद्रता (molar mass) मापने के लिए।
क्रेस्कोग्राफ (Crescograph)	पौधों की वृद्धि (growth) मापने के लिए।
पोलिग्राफ (Polygraph)	झूठी जाँच मशीन (lie detector machine) के रूप में।
सायक्लोट्रॉन (Cyclotron)	सकारात्मक रूप से आवेशित कणों (charged particles) को त्वरित (accelerate) करने के लिए।
पायरोमीटर (Pyrometer)	किसी सतह का तापमान (surface temperature) मापने के लिए।
रडार (Radar)	दूरी (distance) का पता लगाने के लिए (जैसे विमान, आदि)।
रेडियोमीटर (Radiometer)	विकिरण की तीव्रता (intensity or force of radiation) मापने के लिए।
डॉपलर वेदर रडार (Doppler Weather Radar)	वातावरण में वर्षा का पता लगाने के लिए।
रेन गेज (Rain Gauge)	किसी विशेष स्थान पर वर्षा की मात्रा (rainfall) मापने के लिए।
डायनामीटर (Dynamometer)	टॉर्क (torque) मापने के लिए।
सेक्सटैंट (Sextant)	दो दृश्यमान वस्तुओं के बीच कोण (angle) मापने के लिए।
इलेक्ट्रोमीटर (Electrometer)	विद्युत आवेश (electric charge) मापने के लिए।
सिस्मोग्राफ (Seismograph)	पृथ्वी की हलचल (earthquake/seismic waves) मापने के लिए।
इलेक्ट्रोस्कोप (Electroscope)	विद्युत आवेश की उपस्थिति (presence of electric charge) की पुष्टि करने के लिए।
स्पेक्ट्रोमीटर (Spectrometer)	प्रकाश की स्पेक्ट्रा (light spectra) मापने के लिए।
एलिप्सोमीटर (Ellipsometer)	ऑप्टिकल अपवर्तक सूचकांक (optical refractive indices) मापने के लिए।
स्टेरियोस्कोप (Stereoscope)	द्वि-आयामी चित्र (2D photograph) को स्केच करने के लिए।
फैथोमीटर (Fathometer)	समुद्र की गहराई (depth) मापने के लिए।
थियोडोलाइट (Theodolite)	क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर कोण (horizontal and vertical angles) मापने के लिए।
ग्रैविमेटर (Gravimeter)	पृथ्वी के स्थानीय गुरुत्वाकर्षण क्षेत्र (local gravitational field) मापने के लिए।
थर्मोपाइल (Thermopile)	विकिरणीय गर्मी (radiant heat) की छोटी मात्राएँ मापने के लिए।

गैल्वेनोमीटर (Galvanometer)	विद्युत धारा (electric current) मापने के लिए।
थर्मामीटर (Thermometer)	तापमान (temperature) मापने के लिए।
हाइड्रोमीटर (Hydrometer)	द्रव की विशिष्ट गुरुत्व (specific gravity of liquid) मापने के लिए।
टोमामीटर (Tonometer)	आंख के आंतरिक दबाव (internal pressure of the eye) मापने के लिए।
हाइड्रोफोन (Hydrophone)	पानी के नीचे ध्वनि तरंगों (sound waves underwater) की माप के लिए।
यूडोमीटर (Udometer)	वर्षा की मात्रा (amount of rainfall) मापने के लिए।
हाइग्रोमीटर (Hygrometer)	वायुमंडलीय आर्द्रता (atmospheric humidity) मापने के लिए।
विस्कोमीटर (Viscometer)	द्रव की विस्कोसिटी (viscosity of fluid) मापने के लिए।
इन्क्लिनोमीटर (Inclinometer)	ढलान का कोण (angle of slope) मापने के लिए।
वोल्टमीटर (Voltmeter)	विद्युत विभव (voltage) मापने के लिए।
इंटरफेरोमीटर (Interferometer)	इन्फ्रारेड प्रकाश के स्पेक्ट्रा (infrared light spectra) मापने के लिए।
वेंटुरी मीटर (Venturi Meter)	तरल के प्रवाह (flow of liquid) मापने के लिए।
लैक्टोमीटर (Lactometer)	दूध की शुद्धता (purity of milk) मापने के लिए।

आविष्कार और उनके आविष्कारक

आविष्कार / खोज	**आविष्कारक का नाम**	**वर्ष**
गति के नियम (Laws of Motion)	आइज़ैक न्यूटन (Isaac Newton)	1687
विद्युत बल्ब (Light Bulb)	थॉमस एडिसन (Thomas Edison)	1854
क्वांटम सिद्धांत (Quantum Theory)	मैक्स प्लांक (Max Planck)	1900
सूक्ष्मदर्शी (Microscope)	ज़करियास जांसन (Zacharias Janssen)	1590
विद्युत प्रेरण (Electromagnetic Induction)	माइकल फैरेडे (Michael Faraday)	1831
माइक्रोफोन (Microphone)	अलेक्जेंडर ग्राहम बेल (Alexander Graham Bell)	1876
स्वचालित कैलकुलेटर (Automatic Calculator)	विल्हेम शिकार्ड (Wilhelm Schickard)	1623
नीयन बल्ब (Neon Lamp)	जॉर्ज क्लॉड (Georges Claude)	1915
एयर कंडीशनर (Air Conditioner)	विलिस कैरियर (Willis Carrier)	1902
पेसमेकर (Pacemaker)	रूने एल्मक्विस्ट (Rune Elmqvist)	1952
एनेमामीटर (Anemometer)	लियोन बैटीस्ता अल्बर्टी (Leon Battista Alberti)	1450
रेफ्रिजरेटर (Refrigerator)	विलियम कलन (William Cullen)	1748
परमाणु बम (Atom Bomb)	जूलियस रॉबर्ट ओप्पेनहाइमर (Julius Robert Oppenheimer)	1945
रेडियम (Radium)	मैरी और पियरे क्यूरी (Marie & Pierre Curie)	1898
हवाई जहाज (Airplane)	विल्बर और ऑरविल राइट (Wilbur and Orville Wright)	1903
रॉकेट इंजन (Rocket Engine)	रॉबर्ट एच. गॉडार्ड (Robert H. Goddard)	1926
द्विदृष्टि लेंस (Bifocal Lens)	बेंजामिन फ्रेंकलिन (Benjamin Franklin)	1779
रेडियो (Radio)	गुग्लिएल्मो मरकोनी (Guglielmo Marconi)	1894
बैरोमीटर (Barometer)	एवांजेलिस्टा टोरिकेली (Evangelista Torricelli)	1643
रिच्टर पैमाना (Richter Scale)	चार्ल्स रिच्टर (Charles Richter)	1935
बॉल प्वाइंट पेन (Ballpoint Pen)	जॉन लाउड (John Loud)	—
शिप (Turbine Ship)	चार्ल्स पार्सन्स (Charles Parsons)	1894
डीजल इंजन (Diesel Engine)	रुदोल्फ डीजल (Rudolf Diesel)	1892
स्टीम शिप (Steam Ship)	रॉबर्ट फुल्टन (Robert Fulton)	1807
सेंटीग्रेड पैमाना (Centigrade Scale)	एंडर्स सेल्सियस (Anders Celsius)	1742

Unleash the topper in you

स्टीम बोट (Steam Boat)	रॉबर्ट फुल्टन (Robert Fulton)	1786
डाइनामाइट (Dynamite)	अल्फ्रेड बी. नोबेल (Alfred B. Nobel)	1867
पनडुब्बी (Submarine)	कोर्नेलिस ड्रेबबेल (Cornelis Drebbel)	1620
स्टेथोस्कोप (Stethoscope)	रेने लैनेक (Rene Laennec)	1816
इलेक्ट्रोस्कोप (Electroscope)	विलियम गिल्बर्ट (William Gilbert)	1600
सैक्सोफोन (Saxophone)	अडोल्फ सैक्स (Adolphe Sax)	1846
इलेक्ट्रिक बैटरी (Electric Battery)	अल्बर्ट वोल्टा (Alessandro Volta)	1800
सिलाई मशीन (Sewing Machine)	एलियास हाउ (Elias Howe)	1846
इलेक्ट्रिक मोटर (DC)	थॉमस डेवेंपोर्ट (Thomas Davenport)	1873
थर्मामीटर (Thermometer)	गैलीलियो (Galileo)	1593
इलेक्ट्रोमैग्नेट (Electromagnet)	विलियम स्टर्जन (William Sturgeon)	1824
टाइपराइटर (Typewriter)	क्रिस्टोफर लैथम शोल्स (Christopher Latham Sholes)	—
फाउंटेन पेन (Fountain Pen)	पेट्राच पोएनारू (Petrache Poenaru)	1827
ट्रांजिस्टर (Transistor)	जॉन बार्डीन, विलियम शॉक्ली और वॉल्टर ब्रैटेन (John Bardeen, William Shockley & Walter Brattain)	1948
ग्रामोफोन (Gramophone)	थॉमस एडिसन (Thomas Edison)	1878
टेलीफोन (Telephone)	अलेक्जेंडर ग्राहम बेल (Alexander Graham Bell)	1874
हेलिकॉप्टर (Helicopter)	इगोर सिकोर्स्की (Igor Sikorsky)	1939
वाल्व रेडियो (Valve Radio)	सर जॉन ए. फ्लेमिंग (Sir J.A. Fleming)	1904
हॉट एयर बैलून (Hot Air Balloon)	जोसेफ और एटियेन मोंटगोल्फियर (Josef & Etienne Montgolfier)	1783
एक्स-रे (X-ray)	विल्हेम कॉनराड रोएंटगन (Wilhelm Conrad Rontgen)	1895
जेट इंजन (Jet Engine)	हांस वॉन ओहाइन (Hans Von Ohain)	1936
ज़ेरॉक्स मशीन (Xerox Machine)	चेस्टर कार्लसन (Chester Carlson)	1928
लेजर (Laser)	थियोडोर माइमैन (Theodore Maiman)	1960

गति (Motion)

गति वह स्थिति है जब कोई वस्तु समय के साथ अपने स्थान में परिवर्तन करती है। गति को भौतिकी में दो प्रमुख श्रेणियों में बाँटा जाता है:

1. **सीधी रेखीय गति (Linear Motion)**: यह वह गति है जब कोई वस्तु एक निश्चित दिशा में सीधी रेखा में चलती है।
   उदाहरण: कार का सड़क पर चलना।
2. **परिवर्तित गति (Rotational Motion)**: जब कोई वस्तु एक बिंदु या धुरी के चारों ओर घूर्णन करती है, तो उसे परिवर्तित गति कहा जाता है।
   उदाहरण: पृथ्वी का अपनी धुरी पर घूमना।
3. **आवधिक गति (Oscillatory Motion)**: यह वह गति है जब कोई वस्तु एक निश्चित बिंदु के चारों ओर झूलती है।
   उदाहरण: झूला झूलना।
4. **प्रक्षेप्य गति (Projectile Motion)**: यह गति तब होती है जब कोई वस्तु गुरुत्वाकर्षण और अपनी जड़ता के कारण एक वक्र पथ में यात्रा करती है।
   उदाहरण: गेंद को किसी दिशा में फेंकना।

- **दूरी (Distance) :** दूरी वह वास्तविक लंबाई है जिसे कोई वस्तु एक निश्चित समय में तय करती है। यह एक **स्केलर मात्रा** (जिसमें दिशा का कोई महत्व नहीं होता) है।
  - **इकाई**: मीटर (m)
- **विस्थापन (Displacement) :** विस्थापन वह सबसे छोटी दूरी है जो किसी वस्तु ने अपनी प्रारंभिक स्थिति से अपनी अंतिम स्थिति तक तय की है। यह **वेक्टर राशि** होती है, जिसका दिशा और परिमाण दोनों होते हैं।
  - **इकाई**: मीटर (m)
- **वेग (Velocity) :** वेग विस्थापन को समय के द्वारा विभाजित करके प्राप्त किया जाता है। यह एक **वेक्टर राशि** है, जिसका परिमाण (स्पीड) और दिशा दोनों होते हैं।

  v = Displacement / Time
  - **इकाई**: मीटर प्रति सेकंड (m/s)
- **गति (Speed) :** गति वह माप है जो किसी वस्तु की दूरी को तय करने की दर को दिखाता है। यह एक **स्केलर मात्रा** है, जिसमें केवल परिमाण होता है और दिशा का कोई महत्व नहीं होता।

  Speed = Distance / Time

  इकाई: मीटर प्रति सेकंड (m/s)

- **त्वरण (Acceleration) :** त्वरण वह दर है, जिस पर किसी वस्तु की गति में परिवर्तन होता है। यह एक **वेक्टर राशि** है, जिसमें दिशा और परिमाण दोनों होते हैं।

  $$a = (v - u) / t,$$

  जहां v = अंतिम गति, u = प्रारंभिक गति, t = समय

  इकाई: मीटर प्रति सेकंड² (m/s^2)

गति के समीकरण (Equations of Motion)

गति के समीकरण तीन मुख्य समीकरण हैं जो वस्तु की गति, त्वरण, विस्थापन, और समय के बीच संबंध को व्यक्त करते हैं:

1. $v = u + at$
2. $s = ut + \frac{1}{2} at^2$
3. $v^2 = u^2 + 2as$

बल (Force)

बल वह कारण है जो किसी वस्तु की स्थिति में बदलाव ला सकता है। बल एक वेक्टर राशि है, जिसका अर्थ है कि इसमें परिमाण और दिशा दोनों होते हैं। **इकाई**: न्यूटन (N)

बल के कुछ प्रकार:

1. **संपर्क बल (Contact Forces)**: ये बल तब उत्पन्न होते हैं जब वस्तुएं आपस में संपर्क करती हैं। जैसे, घर्षण बल (Friction), सामान्य बल (Normal Force), तनाव बल (Tension) आदि।
2. **गैर-संपर्क बल (Non-contact Forces)**: ये बल तब उत्पन्न होते हैं जब वस्तुएं आपस में संपर्क किए बिना एक-दूसरे पर बल डालती हैं। जैसे, गुरुत्वाकर्षण (Gravitational Force), विद्युत बल (Electric Force), चुंबकीय बल (Magnetic Force) आदि।

केंद्रीय बल (Centripetal Force) : यह वह बल होता है जो वृत्तीय गति में एक वस्तु को उसके पथ के केंद्र की ओर खींचता है।

$$\text{Centripetal Force} = m \times v^2 / r$$

जहां m = द्रव्यमान, v = गति, r = वृत्तीय पथ का त्रिज्या

गति के नियम (Laws of Motion)

1. **न्यूटन का पहला नियम (First Law of Motion - Law of Inertia)**:"एक वस्तु अपनी स्थिति (विश्राम या समान गति) में तब तक रहती है जब तक उस पर कोई बाहरी बल कार्य नहीं करता।"
   - **जड़त्व (Inertia)**: यह वह गुण है जिसके द्वारा कोई वस्तु अपनी स्थिति में परिवर्तन का विरोध करती है। यह किसी वस्तु का अपनी स्थिति में बने रहने की प्रवृत्ति है।
   - **उदाहरण**: जब कार अचानक रुकती है, तो चालक और यात्री अपनी गति बनाए रखने की कोशिश करते हैं, जिससे वे सीट बेल्ट से कसकर बंध जाते हैं।
2. **न्यूटन का दूसरा नियम (Second Law of Motion)**: "किसी वस्तु की गति में परिवर्तन (त्वरण) उस पर लगे बल के अनुपाती और उसके द्रव्यमान के विपरीत अनुपाती होता है।"

   $$F = ma,$$

   जहां: **F** = बल (Force), **m** = द्रव्यमान (Mass), **a** = त्वरण (Acceleration)

   उदाहरण: यदि एक व्यक्ति एक हल्की कार को धक्का देता है, तो वह तेज़ी से गति करेगा, लेकिन यदि वह एक भारी ट्रक को धक्का देता है, तो वह धीमा होगा।
3. **न्यूटन का तीसरा नियम (Third Law of Motion - Action and Reaction)**: "प्रत्येक क्रिया के लिए एक समान और विपरीत प्रतिक्रिया होती है।"

   उदाहरण: जब आप दीवार पर हाथ मारते हैं, तो दीवार भी आपके हाथ पर एक समान और विपरीत बल लगाती है।

संवेग (Momentum): संवेग वह भौतिक मात्रा है, जो किसी वस्तु की गति के साथ जुड़ी होती है। यह एक वेक्टर राशि है।

संवेग = द्रव्यमान × गति (p = mv)

आवेग (Impulse) : आवेग वह बल है, जो किसी वस्तु पर उसकी गति में परिवर्तन लाने के लिए कार्य करता है।यह एक वेक्टर राशि है।

आवेग = बल × समय

जड़त्व (Inertia) : जड़त्व वह गुण है जिसके द्वारा कोई वस्तु अपनी स्थिति में बदलाव का विरोध करती है। जब तक कोई बाहरी बल उस पर कार्य नहीं करता, वस्तु अपने स्थान या गति में परिवर्तन नहीं करती।

- **उदाहरण**: जब कार तेज़ी से जाती है और अचानक रुकती है, तो उसमें बैठे व्यक्ति को अचानक महसूस होता है जैसे वे आगे की ओर बढ़ रहे हैं, क्योंकि उनकी गति को जड़त्व ने बनाए रखा है।

घर्षण (Friction)

घर्षण वह बल है जो किसी वस्तु के गति करने के विरुद्ध कार्य करता है। यह वस्तु और सतह के बीच के संपर्क के कारण उत्पन्न होता है।

घर्षण के प्रकार:

1. **स्थिर घर्षण (Static Friction)**: यह वह घर्षण होता है जो किसी वस्तु को हिलने से रोकता है जब वह पूरी तरह से रुकी होती है।
2. **गतिक घर्षण (Kinetic Friction)**: यह घर्षण तब होता है जब कोई वस्तु गति में होती है।

   उदाहरण: यदि आप एक बक्सा खींचने की कोशिश करते हैं, तो बक्से और ज़मीन के बीच घर्षण बल कार्य करता है।

गुरुत्वाकर्षण (Gravitation)

गुरुत्वाकर्षण वह बल है जो पृथ्वी पर वस्तुओं को खींचता है। यह हर वस्तु के बीच होता है, लेकिन पृथ्वी द्वारा उत्पन्न गुरुत्वाकर्षण का प्रभाव सबसे अधिक महसूस किया जाता है।

गुरुत्वाकर्षण का सार्वभौमिक नियम (Universal Law of Gravitation):

$$F = G * (m_1 * m_2) / r^2,$$

जहां **G** = गुरुत्वाकर्षण स्थिरांक, m_1, m_2 = द्रव्यमान, **r** = दूरी।

गुरुत्वीय त्वरण (Gravitational Acceleration): पृथ्वी पर किसी वस्तु पर गुरुत्वाकर्षण द्वारा उत्पन्न त्वरण $g = 9.8\ m/s^2$ होता है। यह वस्तु के द्रव्यमान पर निर्भर नहीं करता।

Toppers Notes Unleash the topper in you

केपलर के नियम (Kepler's Laws) : केपलर ने तीन नियम दिए हैं जो ग्रहों की सूर्य के चारों ओर घूमने की गति को स्पष्ट करते हैं:

1. **केपलर का पहला नियम:** ग्रह सूर्य के चारों ओर अंडाकार कक्षा में चलते हैं
2. **केपलर का दूसरा नियम:** ग्रहों द्वारा सूर्य के चारों ओर खींची गई रेखा समान समय में समान क्षेत्रफल में यात्रा करती है।
3. **केपलर का तीसरा नियम:** ग्रहों की कक्षीय अवधि का वर्ग उनके औसत दूरी के घनफल के अनुपाती होता है।

कार्य (Work)

कार्य (W) उस बल (F) का परिणाम होता है, जो किसी वस्तु को एक निश्चित दूरी (d) तक खींचने के लिए लगाते हैं, और यह बल उस दिशा में हो, जिसमें वस्तु खींची जाती है।

$$W = F \times d \times \cos(\theta)$$

जहां: **W** = कार्य (Work), **F** = बल (Force), **d** = वस्तु द्वारा तय की गई दूरी (Distance), **θ** = बल और गति के बीच का कोण (Angle between Force and Displacement)

- कार्य की इकाई **जूल (Joule)** होती है। 1 जूल कार्य तब होता है जब 1 न्यूटन बल किसी वस्तु पर 1 मीटर दूरी तक काम करता है।
- जब बल और विस्थापन की दिशा एक दूसरे के लम्बवत होती तो कार्य शून्य होता हैं ।

ऊर्जा (Energy)

ऊर्जा को कार्य करने की क्षमता के रूप में समझा जा सकता है। अगर किसी वस्तु में ऊर्जा है, तो वह कार्य कर सकती है।

ऊर्जा के प्रकार:

1. **काइनेटिक ऊर्जा (Kinetic Energy)**: यह ऊर्जा किसी वस्तु के गति के कारण होती है।

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

जहां : **m** = द्रव्यमान (Mass), **v** = गति (Velocity)

2. **संवहनीय ऊर्जा (Potential Energy)**: यह ऊर्जा किसी वस्तु के ऊँचाई पर होने के कारण होती है, जैसे किसी वस्तु को ऊपर उठाने से।

$$PE = mgh$$

जहां, **m** = द्रव्यमान (Mass), **g** = गुरुत्वीय त्वरण (Gravitational Acceleration), **h** = ऊँचाई (Height)

3. **रासायनिक ऊर्जा (Chemical Energy)**: यह ऊर्जा रासायनिक प्रतिक्रियाओं के दौरान उत्पन्न होती है। **उदाहरण**: ईंधन में संचित ऊर्जा।
4. **तापीय ऊर्जा (Thermal Energy)**: यह ऊर्जा तापमान में परिवर्तन के कारण उत्पन्न होती है।

इकाई: ऊर्जा की इकाई भी **जूल (Joule)** होती है, और यह कार्य की इकाई के समान होती है।

शक्ति (Power)

शक्ति (P) वह दर है, जिस पर कार्य (W) किया जाता है या ऊर्जा (E) का रूपांतरण होता है।

$$P = W / t$$

जहां: **P** = शक्ति (Power), **W** = कार्य (Work) या ऊर्जा (Energy), **t** = समय (Time)

शक्ति की इकाई **वॉट (Watt)** होती है, और **1 वॉट** वह शक्ति है, जब 1 जूल कार्य 1 सेकंड में किया जाता है।

शक्ति की परिभाषाएँ:

- **1 वॉट (Watt)** = 1 जूल / सेकंड
- **1 किलोवॉट (Kilowatt)** = 1000 वॉट

ताप (Heat)

ताप ऊर्जा का वह रूप है, जो किसी पदार्थ के कणों के गतिज ऊर्जा के कारण उत्पन्न होती है। ताप उस ऊर्जा को कहते हैं, जो किसी उच्च तापमान वाले पदार्थ से कम तापमान वाले पदार्थ में स्थानांतरित होती है। जब दो पदार्थों के बीच तापमान में अंतर होता है, तब गर्मी का प्रवाह होता है।

ताप के प्रकार (Types of Heat)

1. **संचालन (Conduction):** यह ताप का वह रूपांतरण होता है, जब ऊर्जा एक पदार्थ से दूसरे पदार्थ में सीधे संपर्क द्वारा स्थानांतरित होती है। यह तब होता है जब एक ठोस पदार्थ के एक हिस्से को गर्म किया जाता है और उस गर्मी को बाकी हिस्सों में फैलने में समय लगता है।
   उदाहरण: धातु की छड़ी को आग में डालने से उसकी गर्मी दोनों सिरों तक पहुँच जाती है।
2. **संवहन (Convection):** यह वह प्रक्रिया है जिसमें गर्म द्रव या गैस का एक स्थान से दूसरे स्थान पर स्थानांतरण होता है, जिससे ताप का प्रवाह होता है। जब द्रव या गैस गर्म होती है, तो उसकी घनता घट जाती है और वह ऊपर उठती है, और ठंडी हवा या द्रव उसकी जगह लेता है।
   उदाहरण: पानी को गरम करने पर उसके ऊपर के तापमान में वृद्धि होती है, और वह ऊपर की ओर उठता है, जबकि ठंडा पानी नीचे रहता है।
3. **किरण (Radiation):** यह वह प्रक्रिया है, जिसमें गर्मी निर्वात (vacuum) में भी यात्रा कर सकती है। इसमें किसी पदार्थ से ऊर्जा की तरंगों के रूप में स्थानांतरण होता है।
   उदाहरण: सूर्य से आने वाली गर्मी।

थर्मोडायनामिक्स (Thermodynamics)

थर्मोडायनामिक्स ऊर्जा और ताप के परिवर्तन से संबंधित विज्ञान है। यह विशेष रूप से यह अध्ययन करता है कि ताप और ऊर्जा किस प्रकार स्थानांतरित होती है और किस प्रकार कार्य किया जाता है।

थर्मोडायनामिक्स के नियम (Laws of Thermodynamics)

1. **पहला नियम (First Law of Thermodynamics) - ऊर्जा का संरक्षण**: पहला नियम यह कहता है कि ऊर्जा न तो उत्पन्न होती है, न नष्ट होती है, केवल रूप बदलती है। ऊर्जा का कुल राशि हमेशा स्थिर रहती है।

   $$\Delta U = Q - W,$$

   जहां ΔU = आंतरिक ऊर्जा में परिवर्तन, **Q** = गर्मी, **W** = कार्य।

   उदाहरण: जब आप एक गाड़ी में ईंधन जलाते हैं, तो रासायनिक ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में बदल दिया जाता है।

2. **दूसरा नियम (Second Law of Thermodynamics) - एंट्रॉपी और ऊर्जा का प्रवाह**: यह नियम कहता है कि ऊर्जा का प्रवाह हमेशा उच्च तापमान से निम्न तापमान की ओर होता है, और इस प्रक्रिया के दौरान समग्र एंट्रॉपी (व्यवस्था की अव्यवस्था) बढ़ती है।

   उदाहरण: जब गर्म पानी और ठंडे पानी को मिलाया जाता है, तो गर्म पानी ठंडा हो जाता है और ठंडा पानी गर्म हो जाता है, एंट्रॉपी बढ़ती है क्योंकि ऊर्जा का प्रवाह हमेशा उच्च से निम्न तापमान की ओर होता है।

3. **तीसरा नियम (Third Law of Thermodynamics) - शून्य तापमान पर एंट्रॉपी**: यह नियम कहता है कि जब किसी पदार्थ का तापमान शून्य केल्विन (0 K) पर पहुँचता है, तो उसकी एंट्रॉपी न्यूनतम (या शून्य) होती है।

   उदाहरण: सटीक शून्य तापमान पर, सभी कण अपनी न्यूनतम ऊर्जा स्थिति में होते हैं।

4. **शून्यवां नियम (Zeroth Law of Thermodynamics)**: यह नियम कहता है कि अगर दो वस्तुएं एक तीसरी वस्तु के साथ तापीय संतुलन में हैं, तो वे एक दूसरे के साथ भी तापीय संतुलन में होंगी।

   उदाहरण: यदि वस्तु A और वस्तु B, वस्तु C के साथ तापीय संतुलन में हैं, तो वस्तु A और वस्तु B भी तापीय संतुलन में होंगी।

तापीय संतुलन (Thermal Equilibrium) : जब दो वस्तुएं एक-दूसरे के संपर्क में होती हैं और समय के बाद दोनों का तापमान समान हो जाता है, तो उन्हें तापीय संतुलन में कहा जाता है।
उदाहरण: दो धातु के टुकड़े जिन्हें एक-दूसरे के संपर्क में रखा जाता है, अंत में दोनों का तापमान समान हो जाता है, जिससे तापीय संतुलन की स्थिति उत्पन्न होती है।

तापीय विस्तार (Thermal Expansion) : जब किसी पदार्थ का तापमान बढ़ता है, तो उसके कणों के बीच की दूरी बढ़ जाती है, और वह पदार्थ विस्तार करता है। यह घटना सभी ठोस, तरल और गैसों में होती है।
उदाहरण: लोहे की छड़ी गर्म करने पर उसकी लंबाई बढ़ जाती है।

ऊष्मीय क्षमता (Heat Capacity) : ऊष्मीय क्षमता उस ऊर्जा की मात्रा है जिसे एक पदार्थ के तापमान को 1 डिग्री सेल्सियस बढ़ाने के लिए उसे प्राप्त करना होता है।

$$Q = mc\Delta T,$$

जहां **Q** = गर्मी की मात्रा, **m** = द्रव्यमान, **c** = विशिष्ट ऊष्मीय क्षमता, ΔT = तापमान में परिवर्तन।

ताप और कार्य (Heat and Work): जब एक प्रणाली के भीतर कार्य होता है, तो ऊर्जा का स्थानांतरण होता है। कार्य और गर्मी दोनों ही ऊर्जा के रूपांतरण के रूप होते हैं।

- **काम (Work)**: यह तब होता है जब किसी बल द्वारा कोई वस्तु एक निश्चित दूरी तय करती है।
- **गर्मी (Heat)**: यह उस ऊर्जा को कहते हैं, जो उच्च तापमान से कम तापमान में स्थानांतरित होती है।

आवधिक गति (Periodic Motion)

आवधिक गति वह गति है जिसमें कोई वस्तु एक निश्चित समय अंतराल के बाद अपनी प्रारंभिक स्थिति में वापस लौटती है। इस प्रकार की गति समय के अनुसार दोहराई जाती है और एक निर्धारित अवधि में पूरी होती है।

आवधिक गति के उदाहरण:

- झूला झूलना
- घड़ी की सुइयों का घुमना
- पृथ्वी का सूर्य के चारों ओर घूमना

आवधिक गति के गुण (Characteristics of Periodic Motion):

1. **समयकाल (Time Period, T):** यह वह समय होता है, जिसमें वस्तु अपनी एक पूरी यात्रा (चक्र) समाप्त करती है और फिर से अपनी प्रारंभिक स्थिति में लौटती है।
   - **इकाई:** सेकंड (s)
2. **आवृत्ति (Frequency, f):** यह प्रति सेकंड में होने वाली यात्राओं (चक्रों) की संख्या होती है।

   $$f = 1 / T$$

   इकाई: हर्ट्ज (Hz)

आवधिक गति के प्रकार:

1. **यांत्रिक आवधिक गति (Mechanical Periodic Motion):** यह गति तब होती है जब कोई वस्तु एक निश्चित गति से झूलती या दोहराती है, जैसे झूला या वायोमोटर की गति।
2. **संचालित आवधिक गति (Oscillatory Motion):** यह गति एक स्थिर बिंदु के चारों ओर होती है, जैसे स्प्रिंग में बॉल का गति करना। इसका उदाहरण **सिंहावलोकन गति (Simple Harmonic Motion - SHM)** है।

तरंग गति (Wave Motion)

तरंग गति वह गति है जिसमें ऊर्जा एक माध्यम से दूसरे माध्यम में फैलती है, बिना किसी वस्तु के वास्तविक स्थानांतरण के। यह गति तरंगों के रूप में होती है और यह समय के साथ स्थान में फैलती है।

तरंग गति के प्रकार (Types of Wave Motion)

1. **यांत्रिक तरंगें (Mechanical Waves):** ये तरंगें किसी माध्यम (जैसे हवा, पानी, या ठोस) में फैलती हैं। यांत्रिक **तरंगों के दो प्रमुख प्रकार होते हैं:**
   a. **लंबी तरंगें (Longitudinal Waves):** इसमें कणों की गति तरंग की दिशा में होती है।
      उदाहरण: ध्वनि तरंगें (Sound Waves), स्प्रिंग में कम्पन।
   b. **आड़ा तरंगें (Transverse Waves):** इसमें कणों की गति तरंग की दिशा के perpendicular होती है।
      उदाहरण: पानी की तरंगें, सुतली या रस्सी में लहरें।
2. **विद्युत-चुंबकीय तरंगें (Electromagnetic Waves):** ये तरंगें किसी माध्यम की आवश्यकता नहीं होती और ये निर्वात (vacuum) में भी फैल सकती हैं।
   उदाहरण: प्रकाश, रेडियो तरंगें, माइक्रोवेव।
3. **यांत्रिक तरंगों का गुण (Properties of Mechanical Waves)**

- **तरंग की गति (Wave Speed):** तरंग की गति वह दर है, जिस पर तरंग ऊर्जा माध्यम में फैलती है।
- **तरंग दैर्ध्य (Wavelength, λ):**यह वह दूरी है, जिसे एक तरंग के एक पूर्ण चक्र को पूरा करने में लगता है। **इकाई:** मीटर (m)
- **आवृत्ति (Frequency, f):**यह प्रति सेकंड में होने वाले चक्रों की संख्या होती है, और यह तरंग की ऊर्जा के साथ संबंधित होती है।
  इकाई: हर्ट्ज (Hz)
- **प्रसार (Propagation):** यह तरंगों के फैलने की प्रक्रिया होती है, जैसे ध्वनि तरंगों का वायुमंडल में फैलना।

तरंगों का उदाहरण (Examples of Waves)

1. **ध्वनि तरंगें (Sound Waves):** यह यांत्रिक तरंगें होती हैं, जो हवा, पानी या अन्य द्रव्यमानों में फैलती हैं। इन तरंगों में कणों का संकुचन और विसारण होता है।
2. **पानी की तरंगें (Water Waves):**यह भी यांत्रिक तरंगें होती हैं, जो पानी के सतह पर फैलती हैं, और इनमें आड़ा और लंबी दोनों प्रकार की तरंगें होती हैं।
3. **प्रकाश तरंगें (Light Waves):** ये विद्युत-चुंबकीय तरंगें होती हैं, जो निर्वात में भी फैल सकती हैं। ये तरंगें बिना किसी भौतिक माध्यम के यात्रा कर सकती हैं।
   उदाहरण: सूर्य की रोशनी, रेडियो तरंगें, माइक्रोवेव।

तरंग गति का समीकरण (Wave Equation) : तरंग गति को एक समीकरण के माध्यम से व्यक्त किया जा सकता है, जो तरंग की गति, आवृत्ति और तरंग दैर्ध्य को जोड़ता है।

तरंगों का उपयोग (Applications of Waves)

- **ध्वनि तरंगों का उपयोग:**
  - संचार में, जैसे कि रेडियो और टेलीविजन प्रसारण।
  - चिकित्सा में, जैसे कि अल्ट्रासाउंड तकनीक।
- **प्रकाश तरंगों का उपयोग:** दूरसंचार में (जैसे ऑप्टिकल फाइबर)। रेडियो तरंगें, माइक्रोवेव, और एक्स-रे का उपयोग विभिन्न तकनीकी और चिकित्सा अनुप्रयोगों में किया जाता है।
- **पानी की तरंगों का उपयोग:** समुद्री जीवन में और ऊर्जा उत्पादन में (जैसे समुद्र की लहरों से ऊर्जा का उत्पादन)।

ध्वनि तरंगों के गुण (Properties of Sound Waves)

1. **आवृत्ति (Frequency):**आवृत्ति उस समय में होने वाली उतार-चढ़ाव की संख्या को दर्शाती है। यह ध्वनि की **पिच** को निर्धारित करती है।
   - **उच्च आवृत्ति = उच्च पिच (High Pitch)**
   - **निम्न आवृत्ति = निम्न पिच (Low Pitch)**
   - **इकाई:** हर्ट्ज़ (Hz)
2. **आवर्त (Amplitude):**आवर्त ध्वनि तरंग के कणों की गति की अधिकतम सीमा को दर्शाता है। यह **ध्वनि की तीव्रता (Loudness)** को प्रभावित करता है।
   - **बड़ा आवर्त = उच्च तीव्रता**
   - **इकाई:** मीटर (m)
3. **तरंग दैर्ध्य (Wavelength):** यह दो आवर्ती बिंदुओं के बीच की दूरी होती है, जैसे दो कंप्रेशन (Compression) या दो रेरिफ़ैक्शन (Rarefaction) के बीच की दूरी।
   - **इकाई:** मीटर (m)
4. **तरंग की गति (Speed of Sound):** ध्वनि की गति उस माध्यम की घनता (Density) और लचीलापन (Elasticity) पर निर्भर करती है। वायु में ध्वनि की गति लगभग **343 मीटर प्रति सेकंड (m/s)** होती है, जबकि पानी और ठोस पदार्थों में यह गति अधिक होती है।
   - **ध्वनि की गति** = $\sqrt{(E/\rho)}$
     जहां **E** = लचीलापन (Elasticity) और **ρ** = घनता (Density)

ध्वनि की तीव्रता (Loudness of Sound) : ध्वनि की तीव्रता वह गुण है जो हमें किसी ध्वनि को कितना जोर से सुनते हैं, यह बताता है। इसे **आवर्त (Amplitude)** से जोड़ा जाता है। अधिक आवर्त वाली ध्वनि की तीव्रता अधिक होती है।

- **इकाई:** डेसिबल (dB)
- **उदाहरण:**
  - हल्का ध्वनि (कम आवर्त) = 20-30 डेसिबल
  - तेज़ ध्वनि (उच्च आवर्त) = 100 डेसिबल या उससे अधिक

4. **ध्वनि की गति (Speed of Sound) :** ध्वनि की गति उस दर को कहा जाता है, जिस दर से ध्वनि तरंगें एक माध्यम से फैलती हैं। यह गति उस माध्यम के प्रकार, उसकी घनता और तापमान पर निर्भर करती है।

- **वायु में ध्वनि की गति**: लगभग **343 मीटर प्रति सेकंड (m/s)** (20°C पर)
- **पानी में ध्वनि की गति**: लगभग **1500 मीटर प्रति सेकंड (m/s)**

- **धातु में ध्वनि की गति**: यह और भी अधिक होती है, जैसे लोहे में लगभग **5000 मीटर प्रति सेकंड (m/s)**
  ध्वनि की गति में तापमान के प्रभाव को भी ध्यान में रखना चाहिए। जैसे-जैसे तापमान बढ़ता है, ध्वनि की गति भी बढ़ती है।

5. **ध्वनि के प्रकार (Types of Sound)**

- **संगीतात्मक ध्वनि (Musical Sound):**यह एक नियमित आवृत्ति पर उत्पन्न होती है, जिससे स्पष्ट और सुखद ध्वनि निकलती है। उदाहरण के लिए, एक गिटार या पियानो के तारों की ध्वनि।
- **असंगत ध्वनि (Non-Musical Sound):**यह अव्यवस्थित आवृत्तियों से उत्पन्न होती है, जो अव्यवस्थित और असहज होती हैं। उदाहरण के लिए, मशीनों की आवाज़, ट्रेन की सीटी।

6. **ध्वनि का परावर्तन (Reflection of Sound):** जब ध्वनि किसी सतह से टकराती है, तो वह वापस लौट जाती है। इसे ध्वनि का परावर्तन कहते हैं। यह घटना विभिन्न स्थानों पर होती है:

- **इको (Echo):** ध्वनि का परावर्तन उस समय सुनाई देता है, जब ध्वनि किसी दूरवर्ती सतह से टकराती है और फिर से हमें सुनाई देती है।
  - **उदाहरण:** पर्वतों से आवाज़ की गूंज।

7. **ध्वनि का अपवर्तन (Refraction of Sound):** यह वह घटना है जब ध्वनि की गति में परिवर्तन होता है, जब वह एक माध्यम से दूसरे में प्रवेश करती है। यह आमतौर पर तापमान और घनता के बदलाव के कारण होता है।

- **उदाहरण:** गर्म हवा में ध्वनि अधिक तेज़ी से फैलती है, जबकि ठंडी हवा में यह धीमी गति से फैलती है।

8. **ध्वनि का विवर्तन (Diffraction of Sound) :** यह तब होता है जब ध्वनि तरंगें किसी अवरोध के चारों ओर मुड़ती हैं। यह घटना तब होती है जब ध्वनि की तरंगों का आकार अवरोध के आकार से समान या बड़ा होता है।

- **उदाहरण:** एक व्यक्ति को किसी दरवाजे से दूसरी तरफ़ से बात करते हुए सुनने की क्षमता, भले ही दरवाजा उनके रास्ते में हो।

9. **ध्वनि के अनुप्रयोग (Applications of Sound)**

- **संगीत (Music):** ध्वनि का प्रमुख अनुप्रयोग संगीत में होता है, जहां विभिन्न सुरों को उत्पन्न करने के लिए ध्वनि की विभिन्न आवृत्तियों का उपयोग किया जाता है।
- **दूरसंचार (Telecommunication):** रेडियो, टेलीविजन और फोन में ध्वनि तरंगों का उपयोग किया जाता है।
- **चिकित्सा (Medicine):** ध्वनि की उच्च आवृत्तियों का उपयोग अल्ट्रासाउंड (Ultrasound) में होता है, जो शरीर के आंतरिक अंगों की छवियाँ लेने में सहायक होता है।
- **ध्वनि प्रदूषण (Noise Pollution):** अत्यधिक ध्वनि प्रदूषण स्वास्थ्य के लिए हानिकारक हो सकता है, और इसे नियंत्रित करना एक महत्वपूर्ण मुद्दा है।

प्रकाश

प्रकाश एक विद्युत-चुंबकीय (electromagnetic) तरंग है, जो दृश्यता प्रदान करती है। यह वह ऊर्जा है जो हमारी आँखों द्वारा देखी जाती है और इसके द्वारा हम अपने आस-पास की दुनिया को देख सकते हैं

प्रकाश की प्रकृति (Nature of Light)

1. **तरंगों के रूप में प्रकाश (Wave Nature of Light):**
   - प्रकाश को एक तरंग के रूप में समझने के लिए **हाइज़न के सिद्धांत (Huygens' Principle)** का उपयोग किया जाता है, जो कहता है कि प्रकाश एक तरंग के रूप में फैलता है और यह एक माध्यम के बिना भी यात्रा कर सकता है।
   - प्रकाश की तरंगों की एक विशेषता यह होती है कि वे दोनों प्रकार के होते हैं: **आड़ा तरंगें (Transverse Waves)**, जिसमें कणों का संचलन तरंग की दिशा के **विपरीत** होता है।
2. **कणों के रूप में प्रकाश (Particle Nature of Light):**
   - **आइंस्टीन का फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव (Photoelectric Effect)** प्रकाश को एक कण के रूप में दिखाता है। इसमें प्रकाश कणों को **फोटॉन (Photon)** कहा जाता है, जो ऊर्जा का पैकिट (packet) होते हैं।
   - **फोटॉन** की ऊर्जा उसकी आवृत्ति (frequency) से संबंधित होती है, और यह ऊर्जा प्रकाश के कणों द्वारा संचालित होती है।

प्रकाश की गति (Speed of Light)

- **प्रकाश की गति (Speed of Light)** निर्वात (vacuum) में लगभग **3×10^8 मीटर प्रति सेकंड (m/s)** होती है।
- **माध्यम के प्रभाव से गति का परिवर्तन (Change in Speed due to Medium)**:
  - जब प्रकाश किसी माध्यम (जैसे हवा, पानी या कांच) से गुजरता है, तो उसकी गति में कमी आती है, और यह **अपवर्तन (Refraction)** के कारण होता है।
  - उदाहरण के लिए, पानी में प्रकाश की गति लगभग **2.25×10^8 मीटर प्रति सेकंड** होती है, और कांच में यह और कम हो जाती है।

प्रकाश के गुण (Properties of Light)

1. **परावर्तन (Reflection)**:
   - परावर्तन तब होता है जब प्रकाश किसी सतह से टकराता है और वह वापस लौट आता है।
   - **नियम (Law of Reflection)**: "प्रवेश कोण (Angle of Incidence) और परावर्तित कोण (Angle of Reflection) समान होते हैं।"
   - **उदाहरण**: दर्पण में अपनी छवि देखना।

2. अपवर्तन (Refraction):
- अपवर्तन वह घटना है, जब प्रकाश एक माध्यम से दूसरे माध्यम में प्रवेश करता है और उसकी दिशा में परिवर्तन होता है।
- **स्नेल का नियम (Snell's Law)**: $n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$, जहां n_1 **और** n_2 = दोनों माध्यमों के अपवर्तनांक, θ_1 **और** θ_2 = प्रकाश के प्रवेश और अपवर्तन कोण।
- **उदाहरण**: पानी में डूबे हुए वस्तु का टूटना।

3. प्रकाश का विवर्तन (Diffraction):
- यह वह घटना है, जब प्रकाश किसी अवरोध के चारों ओर मुड़ता है।
- जब प्रकाश की तरंगों की लंबाई अवरोध के आकार से बड़ी या समान होती है, तो यह घटना होती है।
- **उदाहरण**: दरवाजे के बीच से निकलती हुई रोशनी।

4. ध्रुवीकरण (Polarization):
- ध्रुवीकरण तब होता है जब प्रकाश की तरंगों के कंपन की दिशा को सीमित किया जाता है।
- **उदाहरण**: ध्रुवीकृत चश्मे जो आकाश से आ रही चमक को कम करते हैं।

प्रकाश के सिद्धांत (Laws of Light)

1. **नियम 1: परावर्तन का नियम (Law of Reflection)**: परावर्तित कोण (θr) और प्रवेश कोण (θi) समान होते हैं।
   $\theta r = \theta i$
2. **नियम 2: अपवर्तन का नियम (Law of Refraction)**: **$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$**
   - यहां n_1 और n_2 दोनों माध्यमों के अपवर्तनांक होते हैं।

1. **दर्पण (Mirrors):**
   - **समतल दर्पण (Plane Mirror)**: यह एक सपाट सतह वाला दर्पण है जो वस्तु का आभासी (virtual) चित्र उत्पन्न करता है।
   - **वृत्तीय दर्पण (Spherical Mirrors)**: इसमें उत्तल (Concave) और अवतल (Convex) दर्पण शामिल होते हैं, जो अलग-अलग प्रकार के चित्र उत्पन्न करते हैं।
2. **लेंस (Lenses):**
   - **उत्तल लेंस (Convex Lens)**: यह प्रकाश की किरणों को एक बिंदु पर केंद्रित करता है।
   - **अवतल लेंस (Concave Lens)**: यह प्रकाश की किरणों को फैलाता है।

समतल दर्पण (Plane Mirror)

- **चित्र का प्रकार**: आभासी (Virtual)
- **चित्र की स्थिति**: समान आकार, समान दूरी और विपरीत दिशा में (प्रतिबिंबित चित्र)
- **विवरण**: समतल दर्पण में किसी वस्तु का चित्र हमेशा आभासी और समान आकार का होता है। यह दर्पण के पीछे, वस्तु की समान दूरी पर स्थित होता है और यह दर्पण में दिखने वाली छवि के रूप में दिखाई देता है।
- **उदाहरण**: घर में रखा दर्पण या कार का रियरव्यू मिरर।

वृत्तीय दर्पण (Spherical Mirrors)

1. **उत्तल दर्पण (Concave Mirror)**
   - **चित्र के प्रकार**: वास्तविक (Real) और आभासी (Virtual)
   - **चित्र की स्थिति**:
     - जब वस्तु फोकस के बाहर होती है: वास्तविक, उलटा, और आकार में छोटा।
     - जब वस्तु फोकस और दर्पण के बीच होती है: आभासी, सीधा, और आकार में बड़ा।
   - **विवरण**: उत्तल दर्पण में प्रकाश की किरणें एक बिंदु पर एकत्रित होती हैं। यह दर्पण टेलीस्कोप, चिकित्सा उपकरणों और कॉस्मेटिक दर्पणों में उपयोग होता है।
2. **अवतल दर्पण (Convex Mirror)**
   - **चित्र के प्रकार**: हमेशा आभासी (Virtual)
   - **चित्र की स्थिति**: छोटा, सीधा, और दर्पण के पीछे स्थित।
   - **विवरण**: अवतल दर्पण में प्रकाश की किरणें अलग-अलग दिशा में फैलती हैं। यह दर्पण दृष्टि के क्षेत्र को बढ़ाने के लिए प्रयोग होता है, जैसे कार के साइड मिरर में।

उत्तल लेंस (Convex Lens)

- **चित्र का प्रकार**: वास्तविक (Real) और आभासी (Virtual)
- **चित्र की स्थिति**:
  - जब वस्तु लेंस से फोकस से बाहर होती है: वास्तविक, उलटा और आकार में छोटा।
  - जब वस्तु फोकस और लेंस के बीच होती है: आभासी, सीधा और आकार में बड़ा।
- **विवरण**: उत्तल लेंस में प्रकाश की किरणें एक बिंदु पर एकत्रित होती हैं। इसका उपयोग लेंसों (जैसे आँखों के लेंस), ऑप्टिकल उपकरणों और प्रक्षिप्तियों (projection) में किया जाता है।

अवतल लेंस (Concave Lens)

- **चित्र का प्रकार**: हमेशा आभासी (Virtual)
- **चित्र की स्थिति**: छोटा, सीधा, और लेंस के पीछे स्थित।
- **विवरण**: अवतल लेंस में प्रकाश की किरणें फैल जाती हैं। इसका उपयोग दृष्टि सुधारने के लिए किया जाता है, जैसे चश्मे में।

प्रकाश की तरंगों का वर्णन (Nature of Light Waves)

1. **तरंग दैर्ध्य (Wavelength)**: यह वह दूरी है, जो एक तरंग के दो समांतर कंप्रेशन (Compression) या रेरिफ़ैक्शन (Rarefaction) के बीच होती है।
   - **इकाई:** मीटर (m)
2. **आवृत्ति (Frequency)**: यह एक सेकंड में तरंगों की संख्या को दर्शाता है।
   - **इकाई:** हर्ट्ज (Hz)
3. **तरंगों का दाब (Amplitude)**: यह तरंग की अधिकतम विस्थापन से संबंधित होता है और ध्वनि की तीव्रता को प्रभावित करता है।

Unleash the topper in you

आवेश (Charge)

आवेश वह भौतिक गुण है, जिसके कारण दो कणों के बीच विद्युत बल उत्पन्न होता है। यह एक बुनियादी गुण है जो कणों (जैसे इलेक्ट्रॉन और प्रोटॉन) में पाया जाता है। आवेश दो प्रकार के होते हैं:

1. **सकारात्मक आवेश (Positive Charge):**
   - यह उस कण के पास होता है, जो इलेक्ट्रॉनों की कमी से उत्पन्न होता है।
   - **उदाहरण:** प्रोटॉन में सकारात्मक आवेश होता है।
2. **नकारात्मक आवेश (Negative Charge):**
   - यह उस कण के पास होता है, जो इलेक्ट्रॉनों के अधिभार से उत्पन्न होता है।
   - **उदाहरण:** इलेक्ट्रॉन में नकारात्मक आवेश होता है।

आवेश के गुण (Properties of Charge):

1. **आवेश का परिमाण:**
   - **इलेक्ट्रॉन का आवेश:** -1.6×10^{-19} कूलॉम्ब (C)
   - **प्रोटॉन का आवेश:** $+1.6 \times 10^{-19}$ कूलॉम्ब (C)
2. **आवेश का संरक्षण:**आवेश का संरक्षण का सिद्धांत कहता है कि आवेश न तो उत्पन्न होता है और न ही नष्ट होता है। केवल इसका रूपांतरण होता है।
3. **समान आवेशों का परस्पर प्रतिकर्षण (Repulsion) और विपरीत आवेशों का आकर्षण (Attraction):** समान आवेश एक दूसरे को दूर करते हैं (प्रतिसंवेदन), जबकि विपरीत आवेश एक-दूसरे को आकर्षित करते हैं।

विद्युत क्षेत्र (Electric Field) : विद्युत क्षेत्र वह क्षेत्र होता है, जिसमें किसी आवेश के कारण बल उत्पन्न होता है। जब एक परीक्षण कण किसी विद्युत क्षेत्र में डाला जाता है, तो उस पर बल कार्य करता है। विद्युत क्षेत्र की दिशा **सकारात्मक आवेश** से **नकारात्मक आवेश** की ओर होती है।

विद्युत क्षेत्र का समीकरण (Electric Field Equation):

$$E = F / q,$$

जहां **E** = विद्युत क्षेत्र, **F** = बल, **q** = परीक्षण आवेश।

- **इकाई**: वॉट्स/कूलॉम्ब (N/C)

विद्युत धारा (Electric Current)

विद्युत धारा एक सामग्री के भीतर चार्ज कणों की निरंतर गति होती है। यह उस गति के रूप में व्यक्त होती है, जिसके तहत इलेक्ट्रॉन या आयन एक दिशा में चलते हैं।

विद्युत धारा का समीकरण (Electric Current Equation):

$$I = Q / t,$$

जहां **I** = विद्युत धारा, **Q** = आवेश, **t** = समय

- **इकाई**: Ampere (A)

विद्युत धारा के प्रकार (Types of Electric Current):

1. **डायरेक्ट धारा (Direct Current - DC):** यह वह धारा है जो एक ही दिशा में बहती है। **उदाहरण**: बैटरी।
2. **प्रत्यावर्ती धारा (Alternating Current - AC):** यह धारा एक दिशा से दूसरी दिशा में बदलती रहती है। **उदाहरण**: घरों में उपयोग होने वाली बिजली।

ओम का नियम (Ohm's Law) : ओम का नियम कहता है कि किसी चालक में विद्युत धारा उस पर लगाए गए विद्युत दाब (V) और चालक के प्रतिरोध (R) के अनुपाती होती है।

$$V = I \times R,$$

जहां **V** = विद्युत दाब (Voltage), **I** = विद्युत धारा (Current), **R** = प्रतिरोध (Resistance)

- **इकाई**:
  - **V**: वोल्ट (V)
  - **I**: एम्पीयर (A)
  - **R**: ओम (Ω)

विद्युत प्रतिरोध (Electric Resistance) : विद्युत प्रतिरोध वह गुण है, जो किसी पदार्थ की विद्युत धारा को बहने से रोकता है। यह पदार्थ की संरचना, तापमान, और आकार पर निर्भर करता है।

विद्युत प्रतिरोध का समीकरण (Resistance Equation):

$$R = \rho \times (L / A)$$

जहां **ρ** = विशिष्ट प्रतिरोध (Resistivity), **L** = चालक की लंबाई, **A** = चालक का क्षेत्रफल।

इकाई: ओम (Ω)

विद्युत ऊर्जा (Electric Energy) : विद्युत ऊर्जा वह ऊर्जा होती है, जो विद्युत धारा द्वारा काम करने के लिए उपयोग होती है। इसे विद्युत दाब और धारा के उत्पाद के रूप में व्यक्त किया जा सकता है।

विद्युत ऊर्जा का समीकरण (Electric Energy Equation):

$$E = V \times I \times t,$$

जहां **E** = विद्युत ऊर्जा (Joules), **V** = विद्युत दाब (Voltage), **I** = विद्युत धारा (Current), **t** = समय (Time)

इकाई: जूल (J)

कूलॉम्ब का नियम (Coulomb's Law) : कूलॉम्ब का नियम विद्युत बल को दो बिंदु आवेशों के बीच की दूरी के आधार पर व्यक्त करता है। यह नियम बताता है कि दो आवेशों के बीच का बल उनके आवेशों के गुणनफल के अनुपाती और उनके बीच की दूरी के वर्ग के विपरीत अनुपाती होता है।

$$F = k \times (q_1 \times q_2) / r^2,$$

जहां **F** = बल, **q_1 और q_2** = दो आवेशों का परिमाण, **r** = दूरी, **k** = कूलॉम्ब स्थिरांक (8.99×10^9 N·m²/C²)

विद्युत सुरक्षा (Electric Safety)

1. **फ्यूज (Fuse):** यह एक सुरक्षा उपकरण है, जो अधिक धारा के प्रवाह से उपकरणों को बचाता है। जब धारा अधिक होती है, तो फ्यूज के तार में गर्मी उत्पन्न होती है, जिससे वह टूट जाता है और धारा रुक जाती है।
2. **अर्थिंग (Earthing):** यह प्रणाली इलेक्ट्रिकल उपकरणों को पृथ्वी से जोड़ने के लिए होती है, जिससे विद्युत शॉक से बचाव होता है। यह अधिकतम धारा को पृथ्वी तक प्रवाहित होने का रास्ता प्रदान करती है

चुंबक (Magnet)

मैगनेट वह पदार्थ होता है, जो अपने चारों ओर चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न करता है और कुछ पदार्थों (जैसे लोहा, निकेल, कोबाल्ट) को आकर्षित करता है। मैगनेट प्राकृतिक (Natural) या कृत्रिम (Artificial) हो सकते हैं।

चुंबक के प्रकार (Types of Magnets)

1. **स्थायी चुंबक (Permanent Magnet)**:
   - ये मैगनेट हमेशा चुंबकीय गुण रखते हैं।
   - उदाहरण: बार मैगनेट, हुक्स मैगनेट।
2. **नर्म चुंबक (Soft Magnet)**:
   - ये मैगनेट अस्थायी होते हैं, जो चुंबकीय क्षेत्र के प्रभाव में चुंबकीय गुण प्राप्त करते हैं, लेकिन जब चुंबकीय क्षेत्र हटाया जाता है, तो उनका चुंबकीय गुण समाप्त हो जाता है।
   - उदाहरण: लोहे की पट्टी।
3. **नियंत्रित चुंबक (Electromagnet)**:
   - ये मैगनेट विद्युत धारा के माध्यम से उत्पन्न होते हैं और तब तक चुंबकीय गुण रखते हैं जब तक विद्युत धारा प्रवाहित होती रहती है।
   - उदाहरण: इलेक्ट्रिकल मोटर, इलेक्ट्रोमैग्नेट्स।

चुंबकीय क्षेत्र (Magnetic Field): चुंबकीय क्षेत्र वह क्षेत्र है, जिसमें चुंबकीय बल काम करता है। यह क्षेत्र **मैगनेट के चारों ओर** उत्पन्न होता है और इसे **चुंबकीय रेखाएँ (Magnetic Lines)** द्वारा दर्शाया जाता है।

चुंबक के गुण (Properties of Magnet):

1. **चुंबकीय ध्रुव (Magnetic Poles):**
   - हर मैगनेट में दो ध्रुव होते हैं, एक **उत्तर ध्रुव (North Pole)** और एक **दक्षिण ध्रुव (South Pole)**।
   - समान ध्रुवों (North-North या South-South) में आपस में **प्रतिसंवेदन (Repulsion)** होता है, जबकि विपरीत ध्रुवों (North-South) में **आकर्षण (Attraction)** होता है।
2. **चुंबक का विभाजन (Magnet Division):**
   - यदि आप एक मैगनेट को आधे में काटते हैं, तो हर हिस्सा अपने दो ध्रुवों के साथ एक नया मैगनेट बन जाएगा।

इलेक्टरोमैग्नेटिक इन्डक्शन (Electromagnetic Induction)

इलेक्टरोमैग्नेटिक इन्डक्शन वह प्रक्रिया है, जिसमें **चुंबकीय क्षेत्र** में परिवर्तन के कारण **विद्युत धारा** उत्पन्न होती है। इस सिद्धांत का आविष्कार **माइकल फैराडे** (Michael Faraday) ने 1831 में किया था।

फैराडे का इलेक्टरोमैग्नेटिक इन्डक्शन का नियम (Faraday's Law of Electromagnetic Induction): फैराडे का नियम कहता है कि **यदि चुंबकीय क्षेत्र में परिवर्तन होता है**, तो उस क्षेत्र में स्थित किसी कुंडली (coil) में विद्युत धारा उत्पन्न होती है।

1. **नियम का पहला भाग:** विद्युत धारा चुंबकीय क्षेत्र के परिवर्तन की दर के अनुपाती होती है।
2. **नियम का दूसरा भाग:** विद्युत धारा का दिशा चुंबकीय क्षेत्र में परिवर्तन के कारण होती है, और यह **लेन्ज़ के नियम** (Lenz's Law) द्वारा निर्धारित होती है, जो कहता है कि उत्पन्न होने वाली धारा चुंबकीय क्षेत्र में परिवर्तन का विरोध करती है।

इलेक्ट्रोमैग्नेटिक इन्डक्शन के सिद्धांत (Principle of Electromagnetic Induction): जब कोई कंडक्टर (जैसे तार) चुंबकीय क्षेत्र में गति करता है, या चुंबकीय क्षेत्र में परिवर्तन होता है, तो कंडक्टर में **इंड्यूस्ड इलेक्ट्रिक फोर्स** उत्पन्न होती है। यह फोर्स **इंड्यूस्ड करेंट (Induced Current)** का कारण बनती है।

लेन्ज़ का नियम (Lenz's Law): लेन्ज़ का नियम यह बताता है कि **चुंबकीय क्षेत्र में परिवर्तन** के कारण उत्पन्न धारा **उस परिवर्तन का विरोध करती है**। यानि, अगर चुंबकीय क्षेत्र बढ़ रहा है तो उत्पन्न धारा उस क्षेत्र को घटाने की कोशिश करेगी, और यदि क्षेत्र घट रहा है तो उत्पन्न धारा उसे बढ़ाने की कोशिश करेगी।

इलेक्टरोमैग्नेट (Electromagnet): इलेक्टरोमैग्नेट एक प्रकार का मैगनेट होता है, जो **विद्युत धारा** के प्रवाह से उत्पन्न होता है। यह एक लोहा या स्टील की पट्टी होती है, जो विद्युत धारा द्वारा **सामान्य चुंबकीय गुण** प्राप्त करती है।

इलेक्टरोमैग्नेट बनाने का तरीका:

1. एक तार को कई बार घुमाकर **कुण्डली** (coil) बनाया जाता है।
2. इस कुंडली के चारों ओर एक **विद्युत धारा** प्रवाहित की जाती है, जिससे यह चुंबक बन जाती है।
3. यदि आप विद्युत धारा को बंद कर देते हैं, तो यह इलेक्टरोमैग्नेट अपना चुंबकीय गुण खो देता है।

इलेक्टरोमैग्नेट के उपयोग (Uses of Electromagnet):

- **क्रेन में लोहा उठाने के लिए**: भारी धातुओं को उठाने के लिए इलेक्टरोमैग्नेट का उपयोग किया जाता है।
- **मेडिकल उपकरणों में**: जैसे MRI (Magnetic Resonance Imaging) में।
- **ट्रांसफॉर्मर और जनरेटर में**: विद्युत ऊर्जा के उत्पादन में इलेक्टरोमैग्नेट का उपयोग होता है।
- **ध्वनि यंत्रों में**: जैसे स्पीकर में।

विद्युत धारा का चुंबकीय प्रभाव (Magnetic Effect of Electric Current)

1. Ørsted का प्रयोग (Ørsted Experiment)

हंस क्रिश्चियन Ørsted ने 1820 में यह सिद्धांत प्रस्तुत किया कि जब एक तार से विद्युत धारा गुजरती है, तो वह तार के चारों ओर चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न करता है। उन्होंने यह दिखाया कि एक प्रवाहित विद्युत धारा एक सूक्ष्म कंपास को विचलित कर देती है, जिससे यह स्पष्ट हुआ कि विद्युत धारा चुंबकीय प्रभाव उत्पन्न करती है।

Ørsted का प्रयोग:

- Ørsted ने एक विद्युत धारा से गुजरने वाले तार के पास एक सूक्ष्म कम्पास रखा। जब तार में विद्युत धारा प्रवाहित होती, तो कम्पास के सूचक की दिशा बदल जाती।
- यह परिणाम यह सिद्ध करता है कि विद्युत धारा से चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न होता है और यह क्षेत्र उस दिशा में होता है जिसमें धारा बह रही होती है।

लोरेंट्ज़ बल (Lorentz Force) : जब एक कण विद्युत धारा द्वारा उत्पन्न चुंबकीय क्षेत्र में यात्रा करता है, तो उस कण पर एक बल कार्य करता है। इसे **लोरेंट्ज़ बल** (Lorentz force) कहा जाता है।

लोरेंट्ज़ बल का समीकरण:

$$F = q(v \times B)$$

F = बल (Force), **q** = कण का आवेश (Charge of the particle), **v** = कण की वेग (Velocity of the particle), **B** = चुंबकीय क्षेत्र (Magnetic field)

इलेक्ट्रिक मोटर (Electric Motor)

विद्युत धारा के चुंबकीय प्रभाव का सबसे महत्वपूर्ण उदाहरण **इलेक्ट्रिक मोटर** (Electric Motor) है। एक मोटर में विद्युत धारा से गुजरने वाले तारों का एक सेट चुंबकीय क्षेत्र में स्थित होता है। चुंबकीय क्षेत्र और धारा के बीच परस्पर क्रिया (interaction) से एक बल उत्पन्न होता है, जो मोटर के रोटर को घुमाता है। यह प्रक्रिया विद्युत ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में बदलने का कार्य करती है।

मोटर का सिद्धांत:

- जब किसी चालक से विद्युत धारा गुजरती है और वह एक चुंबकीय क्षेत्र के भीतर होता है, तो चालक पर एक बल कार्य करता है, जो उसे घूमने के लिए प्रेरित करता है।
- इस प्रकार के बल को **लोरेंट्ज़ बल** कहा जाता है।

ट्रांसफॉर्मर (Transformer) : ट्रांसफॉर्मर एक विद्युत यांत्रिक उपकरण है, जो **वोल्टेज (Voltage)** को बढ़ाने या घटाने का कार्य करता है। यह विद्युत धारा के चुंबकीय प्रभाव का उपयोग करता है। ट्रांसफॉर्मर का मुख्य उद्देश्य ऊर्जा को एक स्थान से दूसरे स्थान पर उच्च दक्षता के साथ भेजना है, खासकर लंबी दूरी तक।

ट्रांसफॉर्मर के सिद्धांत (Principle of Transformer): ट्रांसफॉर्मर का कार्य **इलेक्ट्रोमैग्नेटिक इंडक्शन** के सिद्धांत पर आधारित है, जिसमें एक कुंडली (coil) में प्रवाहित विद्युत धारा से उत्पन्न चुंबकीय क्षेत्र दूसरे कुंडली में विद्युत धारा उत्पन्न करता है। यह प्रक्रिया **फैराडे का विद्युत चुंबकीय प्रेरण** (Faraday's Law of Electromagnetic Induction) द्वारा नियंत्रित होती है।

ट्रांसफॉर्मर के घटक (Components of Transformer):

1. **प्रारंभिक कुंडली (Primary Coil):** यह वह कुंडली है, जिसमें विद्युत धारा प्रवेश करती है।
2. **द्वितीयक कुंडली (Secondary Coil):** यह वह कुंडली है, जिसमें वोल्टेज का परिवर्तन होता है।
3. **कोर (Core):** यह कुंडलियों को जोड़ता है और चुंबकीय क्षेत्र को संचालित करता है।

ट्रांसफॉर्मर का समीकरण (Transformer Equation):

वोल्टेज और कुंडलियों के बीच संबंध इस प्रकार होता है:

$$V_1 / V_2 = N_1 / N_2$$

- **V_1 और V_2** = प्राथमिक और द्वितीयक कुंडली में वोल्टेज
- **N_1 और N_2** = प्राथमिक और द्वितीयक कुंडली के लपेटों की संख्या

यह समीकरण यह दर्शाता है कि ट्रांसफॉर्मर के वोल्टेज का अनुपात, कुंडली के लपेटों की संख्या के अनुपात के समान होता है।

उदाहरण:

- **सामान्य उपयोग:** पावर स्टेशन से ऊर्जा को उच्च वोल्टेज पर भेजना, ताकि उसमें कम ऊर्जा हानि हो, और फिर उसे घरों में कम वोल्टेज में परिवर्तित करना।

जनरेटर (Generator) : जनरेटर एक विद्युत यांत्रिक उपकरण है, जो यांत्रिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित करता है। यह **विद्युत चुंबकीय प्रेरण** (Electromagnetic Induction) के सिद्धांत पर आधारित होता है, जिसे **फैराडे का नियम** (Faraday's Law) कहा जाता है।

जनरेटर का सिद्धांत (Principle of Generator): जब किसी कंडक्टर को एक चुंबकीय क्षेत्र के माध्यम से घुमाया जाता है, तो उसमें विद्युत धारा उत्पन्न होती है। यह प्रक्रिया **इलेक्ट्रोमैग्नेटिक इंडक्शन** के सिद्धांत द्वारा संचालित होती है।

जनरेटर के प्रकार (Types of Generator):

1. **डीसी जनरेटर (DC Generator):** यह स्थिर धारा (Direct Current) उत्पन्न करता है।
2. **एसी जनरेटर (AC Generator):** यह वैकल्पिक धारा (Alternating Current) उत्पन्न करता है, जो घरों और उद्योगों में उपयोग के लिए आदर्श है।

जनरेटर के घटक (Components of Generator):

1. **कंडक्टर (Conductor):** यह विद्युत धारा उत्पन्न करता है, जैसे कि एक कॉइल (coil)।
2. **चुंबकीय क्षेत्र (Magnetic Field):** यह कंडक्टर के चारों ओर चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न करता है।
3. **यांत्रिक ऊर्जा का स्रोत (Mechanical Energy Source):** यह कंडक्टर को घुमाने के लिए ऊर्जा प्रदान करता है, जैसे कि एक इंजन।

विद्युत धारा का तापीय प्रभाव (Thermal Effect of Electric Current)

विद्युत धारा का तापीय प्रभाव वह प्रभाव है, जिसमें विद्युत धारा प्रवाहित होने से किसी चालक (conductor) में गर्मी उत्पन्न होती है। यह प्रभाव **जूल के प्रभाव** (Joule's Law) के तहत आता है, जो कहता है कि किसी चालक में विद्युत धारा के प्रवाह से उत्पन्न गर्मी सीधे धारा के वर्ग (square of current) के अनुपाती होती है और इसके चालक के प्रतिरोध (resistance) और समय के अनुपाती होती है।

जूल का नियम (Joule's Law): जूल का नियम बताता है कि किसी चालक में बहने वाली विद्युत धारा से उत्पन्न होने वाली गर्मी (H) निम्नलिखित समीकरण द्वारा व्यक्त की जाती है:

$$H = I^2 \times R \times t$$

जहां : H = उत्पन्न गर्मी (Heat produced), **I** = विद्युत धारा (Current), **R** = प्रतिरोध (Resistance), **t** = समय (Time)

उदाहरण:

- **हीटर (Heater):** विद्युत धारा के तापीय प्रभाव का सबसे सामान्य उदाहरण हीटर है, जिसमें धारा के प्रवाह से ताप उत्पन्न होता है।
- **बल्ब (Bulb):** इलेक्ट्रिक बल्ब में भी इसी सिद्धांत का पालन होता है, जिसमें तार से गुजरने वाली विद्युत धारा से गर्मी उत्पन्न होती है और उसके परिणामस्वरूप बल्ब का फिलामेंट जलने लगता है।

तापीय प्रभाव के उपयोग (Uses of Thermal Effect of Electric Current):

1. **हीटर और तवों (Heaters and Stoves):** विद्युत धारा से गर्मी उत्पन्न करने के लिए।
2. **वेल्डिंग (Welding):** धातुओं को जोड़ने के लिए उच्च ताप उत्पन्न करने के लिए।
3. **बल्ब (Electric Bulbs):** प्रकाश उत्पन्न करने के लिए।
4. **फ्यूज (Fuse):** विद्युत सर्किट में अधिक धारा प्रवाहित होने पर सर्किट को बचाने के लिए, क्योंकि अधिक धारा से उत्पन्न गर्मी फ्यूज को पिघला देती हैं ।

Toppersnotes
Unleash the topper in you