

৪৫তম বিমিএম নির্ধিত ফুন্স কোর্স

সাধারণ বিজ্ঞান

লেকচার: ০১

টপিক: সিলেবাসে আলোচনা, আলো (Light): প্রকৃতি, বর্ণালি, বিভিন্ন, বর্ণ এবং তরঙ্গদৈর্ঘ্য, UV, IR এবং লেজার রশ্মি, আলোর প্রতিফলন, আলোর প্রতিসরণ, আলোর পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন, পাতলা অভিসারী লেন্স, আলোর বিচ্ছুরণ, আলোর কণা ধর্ম, আইনস্টাইনের আলোক-বৈদ্যুতিক সমীকরণ, ফটোসেল (আলোক কোষ)

চৌম্বকত্ব (Magnetism): বিদ্যুৎপ্রবাহের চৌম্বকক্ষেত্রের সম্পর্ক, দণ্ড চুম্বক, চৌম্বক বলরেখা, চৌম্বকক্ষেত্রে একটি দণ্ড চুম্বকের ওপর ক্রিয়ারত টর্ক, দণ্ড চুম্বক হিসেবে পৃথিবীর চৌম্বকক্ষেত্রে, ট্যানজেন্ট গ্যালভানোমিটার, কম্পন, চুম্বকমান যন্ত্র, উদাহরণসহ ডায়চৌম্বক পদার্থ, প্যারাচৌম্বক পদার্থ, ফেরোচৌম্বক পদার্থ, তাড়িতচুম্বক এবং স্থায়ী চুম্বক।

মুড হ্যাঙ্গার



Starting 7:15 PM

নামাঘের
খমু



SYLLABUS FOR BCS (WRITTEN) EXAMINATION (GENERAL SCIENCE AND TECHNOLOGY)

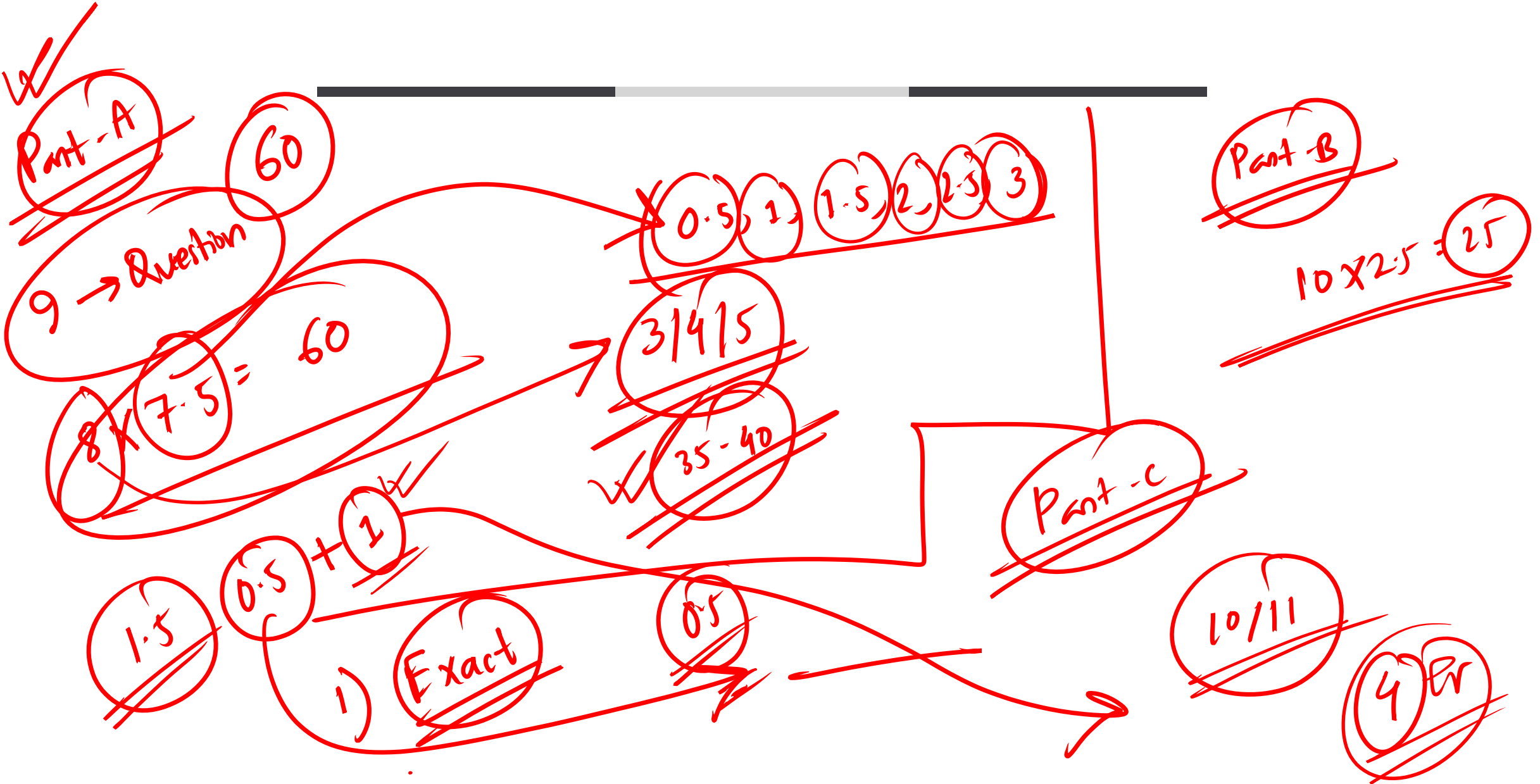
GENERAL SCIENCE AND TECHNOLOGY (COMPULSORY)

Subject Code: 010

Part – A: General Science

Marks – 60

- 1. Light:** Nature, Spectrum, Different colours and wavelengths, UV, IR, and LASER, Reflection of Light, Refraction of Light, Total Internal Reflection of Light, Lenses, Thin converging lens, Dispersion of light, particle nature of light, Einstein's photoelectric equation, photocells.
- 2. Sound:** Hearing mechanism, Decibel, Frequency, Sound machines in home and around –, Microphone, Loud speaker, Public address system, Characteristics of a sound note, Formation of stationary waves in stretched string, Laws of vibrating strings, Beats, Doppler Effect, Applications and limitations of Doppler Effect, Echoes, Absorption of sound wave, Reverberations, Fundamentals of Building acoustics, Statement of Sabine's formula.
- 3. Magnetism:** Polarity and relationship with current, Bar magnet, Magnetic lines of force, Torque on a bar magnet in a magnetic field, Earth's magnetic field as a bar magnet, Tangent galvanometer, Vibration magnetometer, Para, dia and ferromagnetic substances with examples, Electromagnets and permanent magnets.
- 4. Acid, Base and Salt:** Acid-base concepts; characteristics of acids and bases; acid-base indicators; uses of acids and bases in daily life and caution in handling them; social effects of misuse of acids; reason for acidity in stomach and selection of the right food; pH; measurement and importance of pH of substances; salts; characteristics of salts; necessity of salt in daily life; uses of salts in agriculture and industries.



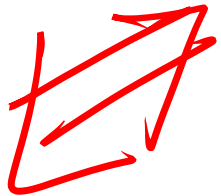
Ref:

i) 9-10 → অন্যান্য ফোরাম (W)

ii) prep book.

iii) guide bk

iv) google



SYLLABUS FOR BCS (WRITTEN) EXAMINATION (GENERAL SCIENCE AND TECHNOLOGY)

➔ Part — A: General Science

Marks – 60

- 5. Water:** Properties of water; melting and boiling points of water; electrical conductivity; structure of water; hydrogen bonding; sources of water; sources of fresh water in Bangladesh; water quality parameters (colour and taste; turbidity; presence of radioactive substances; presence of waste; dissolved oxygen; temperature; pH and salinity); recycling of water; role of water in conservation of nature; necessity of quality water; purification of water (filtration; chlorination; boiling and distillation); reasons for pollution of water sources in Bangladesh; effects of water pollution on plants, animals and human beings; effects of global warming on fresh water; strategy for preventing water pollution and responsibility of citizens or public awareness; prevention of water pollution by industries; prevention of water pollution due to soil erosion from agricultural land; conservation of water sources and development.
- 6. Our resources:** Soil; types of soil; soil pH; reasons and effects of soil pollution; natural gas and its main compositions; processing, uses and sources of natural gas, petroleum and coal; forestry; limitations and conservation of our resources.
- 7. Polymer:** Natural and synthetic polymer; polymerization process; sources, characteristics and usage of natural and synthetic polymers; manufacturing process, characteristics and uses of fibers, silk, wool, nylon and rayon; physical and chemical properties of rubber and plastic; role of rubber and plastic for environmental imbalance; aware of using rubber and plastic.

SYLLABUS FOR BCS (WRITTEN) EXAMINATION (GENERAL SCIENCE AND TECHNOLOGY)

➔ Part – A: General Science

Marks – 60

8. **Atmosphere:** Biosphere and Hydrosphere, Ionosphere, role of oxygen, carbon dioxide and nitrogen. Potable and polluted water, Pasteurization.
9. **Food and Nutrition:** Elements of food; carbohydrates; protein; fats and lipid; vitamins; types and sources of carbohydrates, proteins; nutritional value; menu of balanced diet; the pyramid of balanced diet; body mass index (BMI); fast food or junk food; preservation of food; various processes of storing food; use of chemicals for preservation of foods and its physiologic al effects.
10. **Biotechnology:** Chromosome; shape, structure and chemical composition of chromosome; nucleic acid; deoxyribonucleic acid (DNA); ribonucleic acid (RNA); protein; gene; DNA test; forensic test; genetic disorder in human beings; Biotechnology and Genetic Engineering; cloning; social effects of cloning; transgenic plants and animals; Use of biotechnology in agricultural, milk products and pharmaceuticals; Gene therapy; Genetically modified organism; Nanotechnology; Pharmacology; Pharmacokinetics.
11. **Disease and Healthcare:** Deficiency, Infection, Antiseptic, Antibiotics, Stroke, Heart Attack, Blood Pressure, Hypertension and Diabetes, Dengue; Diarrhoea; Drug addiction, Vaccination, Cataract, food poisoning, X-ray; Ultrasonography; CT Scan; MRI; ECG; Endoscopy; Radiotherapy; Chemotherapy; Angiography; uses, risk and side-effects of above techniques; Basic concept of Cancer, AIDS and Hepatitis.

SYLLABUS FOR BCS (WRITTEN) EXAMINATION (GENERAL SCIENCE AND TECHNOLOGY)

Part - B: Computer and Information Technology

10
12

10

90-95%

পূর্ণ

Marks - 25

- 1. Computer Technology:** Organization of modern personal computer and its major functional units, computer generations, History of computers, central processing unit and microprocessor, computer memories and their classification and characteristics, input and output devices with characteristics and uses. The role of BIOS. Bus architecture, Motherboard and its components, functions and organization of microprocessors, Arithmetic Logic Unit(ALU), Control unit, Language translator, Text editor, Compiler, Interpreter, Computer software, system software, operating system, application software with examples of applications, Computer virus, office automation. Computational biology; Role of computer in Drug design; Programming languages, their types and levels, steps for software development. Impacts of computer on society.
- 2. Information Technology:** Data communication and information, information collection, processing, and distribution, System analysis and information systems, expert systems. Database software and structures, Database Management System (DBMS), Basics of multimedia systems with examples of hardware and software, concept of data compression, multimedia system development life cycle. Local area, metropolitan area and wide area computer networks, (LAN, MAN, WAN), LAN Topology, Networking devices (Router, Switch, HUB), TCP/IP Protocol suite, Internet, Internet services and protocols, Internet Service Providers (ISPs) and their responsibilities, intranet and extranet, Word Wide Web (WWW) and web technology. Popular websites. Access control security and privacy. E-mail, Social media (facebook, twitter, blog) and their impacts. Different types of Transmission media with examples, bandwidth. Major components of telecommunication systems, mobile telephone systems, satellite communication systems and VSAT, importance of fibre optic communication system, WiFi, E-Commerce technology and its impact to society, examples of E-Commerce websites, B2B, B2C, M-Commerce, Smart phones, GPS.

SYLLABUS FOR BCS (WRITTEN) EXAMINATION (GENERAL SCIENCE AND TECHNOLOGY)

Part - C: Electrical and Electronic Technology

1. Electrical Technology Electrical components, voltage, current, Ohm's Law, Electrical power and energy, Electromagnet and magnetic field, electromagnetic induction, Circuits Breakers, GFCI's and Fuses, Power Distribution and Series circuit, Voltage Sources in a Series, Kirchoff's Voltage Law, Voltage Division in a Series Circuit, Interchanging Series Elements, Voltage Regulation and the Internal Resistance of Voltage Sources, Parallel Resistors, Parallel Circuits, Power Distribution in a Parallel Circuit, Kirchoff's Current Law, Open and Short Circuits, Generation of AC and DC voltages, thermal, hydraulic and nuclear power generators. Electric motors and their applications. Transformers, AC transmission and distribution, Electrical instruments, voltage stabilizers, IPS and UPS.

2. Electronics Technology Electronic components, analog and digital signals, analog electronic devices, amplifiers and oscillators, resistance, types of resistors, conductance, ohmmeters, Capacitance, Capacitors, Inductors, Inductance, Sinusoidal Alternating Waveforms, Frequency Spectrum, The Sinusoidal Waveform, General format for the sinusoidal Voltage of current, Phase Relations, The Basic Elements and Phasors, Response of Basic R,L and C, Elements to a Sinusoidal Voltage or Current, Frequency Response of the Basic Elements, Average Power and Power Factor, Complex Numbers, Rectangular Form, Polar Form, Conversion between Forms, Impedance and the Phasor Diagram, Introduction to 3 phase Systems, Elementary Concepts of Generation, Transmission, and Distribution, Various Levels of Power, Basic Concepts of Transformers, radio, television, and radar. Digital devices and digital integrated circuits, impact of digital integrated circuits, countess and digital display devices, digital instruments.

basic

in general

5X2 = 10
Marks - 15

previous question

3-4

বিগত সালের বিসিএস লিখিত পরীক্ষার প্রশ্ন বিশ্লেষণ (সাধারণ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি)

ক্র:নং	বিষয়	৪৪তম	৪৩তম	৪১তম	৪০তম	৩৮তম	৩৭তম	৩৬তম	৩৫তম
০১.	আলো	৪	৩	১	৩	৩	৩	-	৪
০২.	শব্দ	১	৩	৩	-	৫	১	-	-
০৩.	চুম্বকত্ব	৪	-	✓	১	১	২	১	-
০৪.	অম্ল, ক্ষারক ও লবণ	৫	৩	২	৪	১	৫	৫	৩
০৫.	পানি	১	৩	২	-	১	৩	২	৬
০৬.	আমাদের সম্পদ	৭	১	৩	৩	৩	২	৫	২
০৭.	পলিমার	১	১	-	২	১	১	-	-
০৮.	বায়ুমণ্ডল	৩	৩	১	৩	-	১	-	২
০৯.	খাদ্য ও পুষ্টি	১	৪	৫	৪	৫	৭	৫	৪
১০.	জৈব প্রযুক্তি	২	১	৩	১	৪	৪	২	৫
১১.	রোগ ও স্বাস্থ্য পরিচর্যা	২	৫	৪	৭	৩	১	৫	৩

বিগত সালের বিসিএস লিখিত পরীক্ষার প্রশ্ন বিশ্লেষণ (সাধারণ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি)

ক্র: নং	বিষয়	৪৪তম	৪৩তম	৪১তম	৪০তম	৩৮তম	৩৭তম	৩৬তম	৩৫তম
০১.	কম্পিউটার প্রযুক্তি	৩	৬	৭	৬	৫	৫	৮	৬
০২.	তথ্য প্রযুক্তি	৪	৬	৬	৬	৭	৭	৪	৩
০৩.	ইলেকট্রিক্যাল প্রযুক্তি	৪	৪	৪	৭	৮	৫	৬	৩
০৪.	ইলেকট্রনিক্স প্রযুক্তি	১	-	৩	১	-	৩	২	৪

‘উত্তরণ’ সাধারণ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি (লিখিত) লেকচার সূচি

লেকচার	টপিক	আলোচ্য বিষয়	ডেইলি এক্সাম		ইভ্যালুয়েশন টেস্ট		
			পূর্ণমান	নির্ধারিত সময়	পূর্ণমান	সময়	
						অনলাইন	ফিজিক্যাল
লেকচার-০১	পদার্থ বিজ্ঞান	<p>সিলেবাসে আলোচনা, আলো (Light): প্রকৃতি, বর্ণালি, বিভিন্ন, বর্ণ এবং তরঙ্গদৈর্ঘ্য, UV, IR এবং লেজার রশ্মি, আলোর প্রতিফলন, আলোর প্রতিসরণ, আলোর পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন, পাতলা অভিসারী লেন্স, আলোর বিচ্ছুরণ, আলোর কণা ধর্ম, আইনস্টাইনের আলোক-বৈদ্যুতিক সমীকরণ, ফটোসেল (আলোক কোষ)</p> <p>চৌম্বকত্ব (Magnetism): বিদ্যুৎপ্রবাহের চৌম্বকক্ষেত্রের সম্পর্ক, দণ্ড চুম্বক, চৌম্বক বলরেখা, চৌম্বকক্ষেত্রে একটি দণ্ড চুম্বকের ওপর ক্রিয়ারত টর্ক, দণ্ড চুম্বক হিসেবে পৃথিবীর চৌম্বকক্ষেত্রে, ট্যানজেন্ট গ্যালভানোমিটার, কম্পন, চুম্বকমান যন্ত্র, উদাহরণসহ ডায়চৌম্বক পদার্থ, প্যারাচৌম্বক পদার্থ, ফেরোচৌম্বক পদার্থ, তাড়িতচুম্বক এবং স্থায়ী চুম্বক।</p>	৩০	৬০	৬০	১১০	১০৫

‘উত্তরণ’ সাধারণ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি (লিখিত) লেকচার সূচি

লেকচার	টপিক	আলোচ্য বিষয়	ডেইলি এক্সাম		ইভ্যালুয়েশন টেস্ট		
			পূর্ণমান	নির্ধারিত সময়	পূর্ণমান	সময়	
						অনলাইন	ফিজিক্যাল
লেকচার-০২	পদার্থ বিজ্ঞান	<p>শব্দ (Sound): শ্রবণ কৌশল, ডেসিবেল, কম্পাঙ্ক, ঘরে ও বাইরে বিভিন্ন শব্দ উৎপাদনকারী যন্ত্র -মাইক্রোফোন, লাউডস্পিকার, গণমুখী যোগাযোগব্যবস্থা, শব্দ-ধ্বনির বৈশিষ্ট্য, টানা তারে স্থির তরঙ্গের উৎপত্তি, আড় কম্পনের সূত্র, অধিকম্প, উপলার ক্রিয়া, উপলার ক্রিয়ার প্রয়োগ এবং সীমাবদ্ধতা, প্রতিধ্বনি, শব্দতরঙ্গের শোষণ, অনুরণন, দালানের শ্রুতিগুণ তৈরির মূলনীতি, সাবাইনের সূত্রের বিবৃতি।</p> <p>পলিমার (Polymer): প্রাকৃতিক এবং কৃত্রিম পলিমার, পলিমারকরণ প্রক্রিয়া, উৎস, প্রাকৃতিক ও কৃত্রিম পলিমারের বৈশিষ্ট্য এবং ব্যবহার, উৎপাদন প্রক্রিয়া; ফাইবার, সিল্ক, উল, নাইলন এবং রেয়নের বৈশিষ্ট্য ও ব্যবহার, রাবার ও প্লাস্টিকের ভৌত ও রাসায়নিক বৈশিষ্ট্য, পরিবেশ ভারসাম্যহীনতায় রাবার ও প্লাস্টিকের ভূমিকা, রাবার ও প্লাস্টিকের ব্যবহারের সচেতনতা।</p>	৩০	৬০	৬০	১১০	১০৫

‘উত্তরণ’ সাধারণ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি (লিখিত) লেকচার সূচি

লেকচার	টপিক	আলোচ্য বিষয়	ডেইলি এক্সাম		ইন্ডালুয়েশন টেস্ট		
			পূর্ণমান	নির্ধারিত সময়	পূর্ণমান	সময়	
						অনলাইন	ফিজিক্যাল
লেকচার-০৩	EEE	ইলেকট্রিক্যাল প্রযুক্তি (ELECTRICAL TECHNOLOGY): বৈদ্যুতিক উপাদান, ভোল্টেজ, বিদ্যুৎ প্রবাহ, ওহমের সূত্র, বৈদ্যুতিক ক্ষমতা ও শক্তি, তড়িৎচৌম্বক ও চৌম্বকক্ষেত্রে, তড়িৎচৌম্বক আবেশ, বর্তনী ব্রেকার, জিএফসিআই ও ফিউজ, তড়িৎক্ষমতার রাশিমালা ও শ্রেণিবর্তনী, শ্রেণিসংযোগে ভোল্টেজের উৎস, কার্শফের ভোল্টেজ সূত্র, শ্রেণিবর্তনী বিভিন্ন উপাদানের অভ্যন্তরীণ পরিবর্তন।	২০	৪০	৬০	১১০	১০৫
লেকচার-০৪		ইলেকট্রনিক্স প্রযুক্তি (ELECTRONICS TECHNOLOGY): ইলেকট্রনিক উপাদান, অ্যানালগ ও ডিজিটাল সংকেত, অ্যানালগ ইলেকট্রনিক ডিভাইস, অ্যামপ্লিফায়ার ও ওসিলেটর, রোধ, রোধকের প্রকারভেদ, পরিবাহিতা, ওহম মিটার, ধারকত্ব, ধারক, আবেশক, আবেশিতা, সাইনুসয়ডাল অলটারনেটিং, তরঙ্গরূপ, কম্পাঙ্ক বর্ণালি, সাইনুসয়ডাল তরঙ্গরূপ, বিদ্যুৎপ্রবাহের সাইনুসয়ডাল ভোল্টেজের সাধারণ বিন্যাস, দশা সম্পর্ক, লেজার ও তারের মৌলিক ধারণা, মৌলিক আরএলসি বর্তনীর প্রতিক্রিয়া, সাইনুসয়ডাল ভোল্টেজ অথবা বিদ্যুৎপ্রবাহের উপাদান।	২০	৪০	৬০	১১০	১০৫

‘উত্তরণ’ সাধারণ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি (লিখিত) লেকচার সূচি

লেকচার	টপিক	আলোচ্য বিষয়	ডেইলি এক্সাম		ইভ্যালুয়েশন টেস্ট		
			পূর্ণমান	নির্ধারিত সময়	পূর্ণমান	সময়	
						অনলাইন	ফিজিক্যাল
লেকচার-০৫	জীববিজ্ঞান	বায়োটেকনোলজি (Biotechnology): ক্রোমোসোম, ক্রোমোসোমের আকার-আকৃতি এবং রাসায়নিক উপাদান, নিউক্লিক অ্যাসিড, ডি-অক্সিরাইবোনিউক্লিক অ্যাসিড (DNA), রাইবোনিউক্লিক অ্যাসিড (RNA), আমিষ, জিন, DNA টেস্ট, ফরেনসিক টেস্ট, মানুষের জেনেটিক বিশৃঙ্খলা, জীবপ্রযুক্তি ও জিন প্রকৌশল, ক্লোনিং, ক্লোনিংয়ের স্বাভাবিক প্রভাব, ট্রান্সজেনিক উদ্ভিদ ও প্রাণী, কৃষি, অরগ্যানিজম, ন্যানো প্রযুক্তি, ফার্মাকোলজি, ফার্মাকোকাইনেটিক্স।	৩০	৬০			
লেকচার-০৬		খাদ্য ও পুষ্টি (Food & Nutrition): খাদ্যের উপাদান, কার্বোহাইড্রেট, আমিষ, চর্বি ও লিপিড, ভিটামিন, কার্বোহাইড্রেট ও প্রোটিনের প্রকারভেদ এবং উৎস, পুষ্টিগুণ, সুষম খাদ্যের তালিকা, সুষম খাদ্যের পিরামিড, বডি মাস ইনডেক্স, (BMI), ফাস্টফুড অথবা জাংকফুড, খাদ্য সংরক্ষণের বিভিন্ন প্রক্রিয়া, খাদ্য সংরক্ষণে রাসায়নিকের ব্যবহার এবং তার শারীরিক প্রভাব।	৩০	৬০	৬০	১১০	১০৫
লেকচার-০৭		রোগ ও স্বাস্থ্যসেবা (Disease & Health Care): অভাবজনিত রোগ, সংক্রমণ, অ্যান্টিসেপটিক, অ্যান্টিবায়োটিক, স্ট্রোক, হার্ট অ্যাটাক, রক্তচাপ, উচ্চরক্তচাপ ও ডায়াবেটিস, ডেঙ্গু, ডায়রিয়া, মাদকাসক্তি, ভ্যাকসিনেশন, চোখের ক্রটি, খাদ্যের বিষক্রিয়া, এক্সরে, আলট্রাসোনোগ্রাফি, সিটিস্ক্যান, এমআরআই, ইসিজি, এন্ডোসকপি, রেডিওথেরাপি, কেমোথেরাপি, অ্যানজিওগ্রাফি এবং তাদের ব্যবহার, সতর্কতা, পার্শ্বপ্রতিক্রিয়া, ক্যান্সার, এইডস ও হেপাটাইটিসের মৌলিক ধারণা।	৩০	৬০			

‘উত্তরণ’ সাধারণ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি (লিখিত) লেকচার সূচি

লেকচার	টপিক	আলোচ্য বিষয়	ডেইলি এক্সাম		ইভ্যালুয়েশন টেস্ট		
			পূর্ণমান	নির্ধারিত সময়	পূর্ণমান	সময়	
						অনলাইন	ফিজিক্যাল
লেকচার-০৮	নির্ভর	<p>অ্যাসিড, ক্ষারক ও লবণ (Acid, Base & Salt): অ্যাসিড ও ক্ষারকের ধারণা, অ্যাসিড ও ক্ষারকের বৈশিষ্ট্য, অম্ল-ক্ষারনির্দেশক, প্রাত্যহিক জীবনে অ্যাসিড ও ক্ষারকের ব্যবহার এবং সেগুলো ব্যবহারের ক্ষেত্রে সাবধানতা, অ্যাসিডের অপব্যবহারের সামাজিক প্রভাব, পাকস্থলীতে অ্যাসিডিটির কারণ এবং সঠিক খাদ্য নির্বাচন, pH, বস্তুর pH -এর পরিমাপ এবং গুরুত্ব, লবণ, লবণের বৈশিষ্ট্য, প্রাত্যহিক জীবনে লবণের প্রয়োজনীয়তা, কৃষি এবং শিল্পক্ষেত্রে লবণের ব্যবহার।</p> <p>বায়ুমণ্ডল (Atmosphere): জীবমণ্ডল ও বারিমণ্ডল, আয়নমণ্ডল, অক্সিজেন, কার্বন-ডাই-অক্সাইড ও নাইট্রোজেনের ভূমিকা, মিঠা ও দূষিত পানি, পাস্তুরাইজেশন।</p>	৩০	৬০	৬০	১১০	১০৫

‘উত্তরণ’ সাধারণ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি (লিখিত) লেকচার সূচি

লেকচার	টপিক	আলোচ্য বিষয়	ডেইলি এক্সাম		ইন্ডালুয়েশন টেস্ট		
			পূর্ণমান	নির্ধারিত সময়	পূর্ণমান	সময়	
						অনলাইন	ফিজিক্যাল
লেকচার-০৯	পানি	<p>পানি (Water): পানির ধর্ম, পানির গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্ক, তড়িত পরিবাহিতা, পানির গঠন, হাইড্রোজেন বন্ধন, পানির উৎস, বাংলাদেশের মিঠাপানির উৎস, পানির মানদণ্ড (রং ও স্বাদ, পানির অস্বচ্ছরতা, তেজস্ক্রিয় পদার্থের উপস্থিতি, বর্জ্য পদার্থের উপস্থিতি, দ্রবীভূত অক্সিজেন, তাপমাত্রা, pH, লবণাক্ততা), পানির পুনরাবর্তন, পরিবেশ সংরক্ষণে পানির ভূমিকা, মানসম্মত পানির প্রয়োজনীয়তা, পানি বিশুদ্ধকরণ (ছাঁকন, ক্লোরিনেশন, স্ফুটনাঙ্ক, পাতন), বাংলাদেশের পানির উৎস দূষণের কারণ, উদ্ভিদ-প্রাণী এবং মানুষের ওপর পানিদূষণের প্রভাব, বিশুদ্ধ পানির ওপর বৈশ্বিক উষ্ণায়নের প্রভাব, পানির দূষণ প্রতিরোধের কৌশল এবং নাগরিকের দায়বদ্ধতা অথবা জনসচেতনতা, শিল্প-কারখানার দ্বারা পানির দূষণ প্রতিরোধ, কৃষিজমির মাটির ক্ষয় দ্বারা পানির দূষণ প্রতিরোধ, পানি উৎসের সংরক্ষণ ও উন্নয়ন।</p> <p>আমাদের প্রাকৃতিক সম্পদ (Our Resources): মাটি, মাটির প্রকারভেদ, মাটির pH, মাটির দূষণের কারণ ও প্রকার, প্রাকৃতিক গ্যাস এবং তার প্রধান উপাদান, প্রাকৃতিক গ্যাস উৎস, প্রক্রিয়াকরণ এবং ব্যবহার, পেট্রোলিয়াম এবং কয়লা, বনায়ন, আমাদের প্রাকৃতিক সম্পদের সীমাবদ্ধতা এবং সংরক্ষণ।</p>	৩০	৬০	৬০	১১০	১০৫

‘উত্তরণ’ সাধারণ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি (লিখিত) লেকচার সূচি

লেকচার	টপিক	আলোচ্য বিষয়	ডেইলি এক্সাম		ইভ্যালুয়েশন টেস্ট		
			পূর্ণমান	নির্ধারিত সময়	পূর্ণমান	সময়	
						অনলাইন	ফিজিক্যাল
লেকচার-১০	ICT	প্রযুক্তি (Computer Technology): আধুনিক কম্পিউটারের গঠন এবং প্রধান ব্যবহারিক অংশ, কম্পিউটার প্রজন্ম বিভাগ, কম্পিউটারের সংক্ষিপ্ত ইতিহাস, কেন্দ্রীয় প্রক্রিয়াকরণ ইউনিট, মাইক্রোপ্রসেসর, কম্পিউটারের স্মৃতি এবং এদের প্রকারভেদ ও বৈশিষ্ট্য, ইনপুট ও আউটপুট ডিভাইস এবং তাদের বৈশিষ্ট্য ও ব্যবহার, বায়োসের ভূমিকা, বাস আর্কিটেকচার, মাদারবোর্ড ও এর উপাদান, মাইক্রোপ্রসেসরের কার্যক্রম ও সংগঠন, অ্যারিথমেটিক লজিক ইউনিট, কন্ট্রোল ইউনিট।	৩০	৬০	৬০	১১০	১০৫

‘উত্তরণ’ সাধারণ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি (লিখিত) লেকচার সূচি

লেকচার	টপিক	আলোচ্য বিষয়	ডেইলি এক্সাম		ইন্ডালুয়েশন টেস্ট		
			পূর্ণমান	নির্ধারিত সময়	পূর্ণমান	সময়	
						অনলাইন	ফিজিক্যাল
লেকচার-১১	ICT	<p>প্রযুক্তি (Computer Technology): ল্যাংগুয়েজ ট্রান্সলেটর, টেক্সট এডিটর, কম্পাইলার, ইন্টারপ্রেটার, কম্পিউটার সফটওয়্যার, সিস্টেম সফটওয়্যার, অ্যাপ্লিকেশন সফটওয়্যার এবং এর উদাহরণ, অপারেটিং সফটওয়্যার, কম্পিউটার ভাইরাস, অফিস অটোমেশন, কম্পিউটেশনাল বায়োলজি, ড্রাগ ডিজাইনে কম্পিউটারের ভূমিকা, প্রোগ্রামিং ল্যাংগুয়েজ, তাদের টাইপ ও লেভেল, সফটওয়্যার উন্নয়নে পদক্ষেপসমূহ, সমাজে কম্পিউটারের প্রভাব।</p> <p>তথ্যপ্রযুক্তি (Information Technology): ডাটা কমিউনিকেশন ও তথ্য, তথ্য সংগ্রহ, প্রক্রিয়াকরণ ও বিতরণ, সিস্টেম বিশ্লেষণ ও তথ্য ব্যবস্থা, দক্ষ ব্যবস্থা, ডেটাবেস সফটওয়্যার ও গঠন, ডেটাবেস ব্যবস্থাপনা পদ্ধতি, ডিবিএমএস, হার্ডওয়্যার ও সফটওয়্যারের উদাহরণসহ, মাল্টিমিডিয়া ব্যবস্থার ভিত্তি ডেটা কম্প্রেশনের ধারণা, জীবনচক্রে মাল্টিমিডিয়া ব্যবস্থার উন্নয়ন।</p>	৩০	৬০	৬০	১১০	১০৫

‘উত্তরণ’ সাধারণ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি (লিখিত) লেকচার সূচি

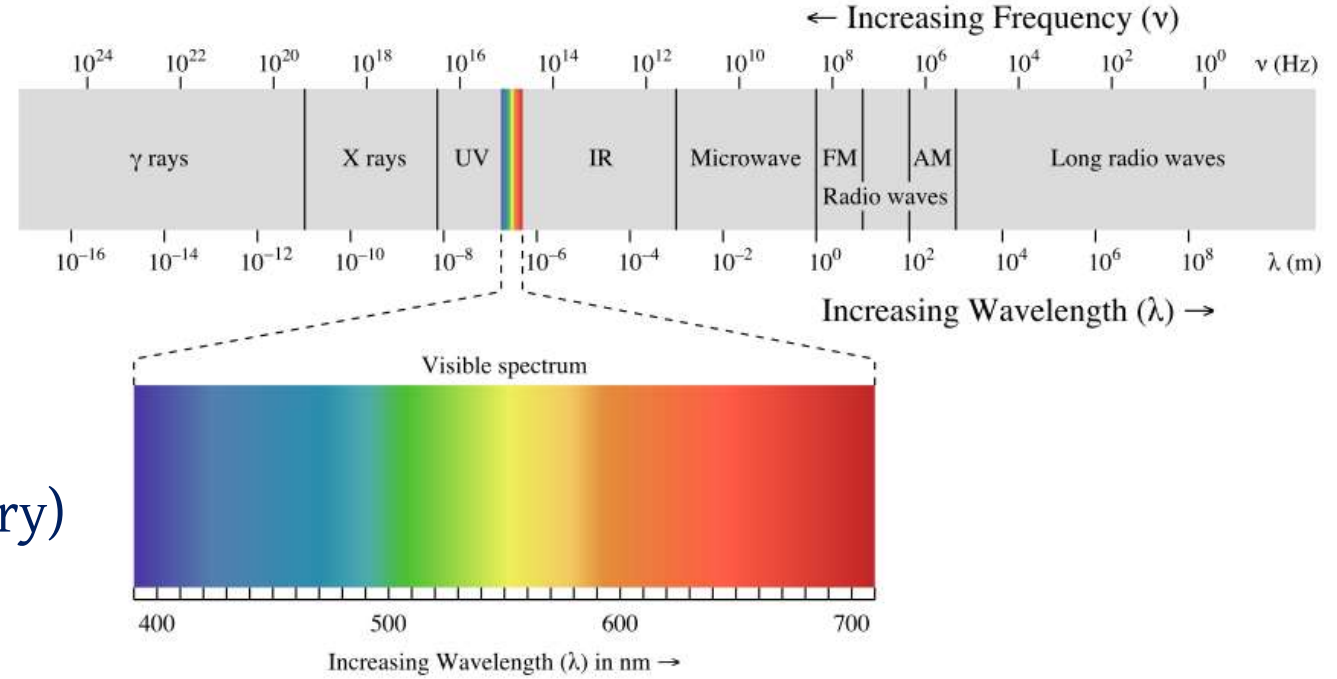
লেকচার	টপিক	আলোচ্য বিষয়	ডেইলি এক্সাম		ইন্ডিয়ালুয়েশন টেস্ট		
			পূর্ণমান	নির্ধারিত সময়	পূর্ণমান	সময়	
						অনলাইন	ফিজিক্যাল
লেকচার-১২	ICT	তথ্যপ্রযুক্তি (Information Technology): স্থানীয় এলাকা, শহর এলাকা, প্রশস্ত এলাকা কম্পিউটার নেটওয়ার্ক (LAN, MAN, WAN), ল্যান টপোলজি, নেটওয়ার্কিং ডিভাইস (রাউটার, সুইচ, হাব), টিসিপি আইপি, প্রটোকল স্যুট, ইন্টারনেট, ইন্টারনেট সার্ভিস এবং প্রোটোকল, ইন্টারনেট সার্ভিস প্রোভাইডার এবং তাদের দায়বদ্ধতা, ইন্টারনেট, ইন্টারনেট ও এক্সট্রানেট, ওয়ার্ল্ড ওয়াইড ওয়েব টেকনোলজি, জনপ্রিয় ওয়েবসাইটসমূহ, অ্যাকসেস কন্ট্রোল সিকিউরিটি ও প্রাইভেসি, ই-মেইল, সোশ্যাল মিডিয়া (ফেসবুক, টুইটার, ব্লগ) এবং এগুলোর প্রভাব, বিভিন্ন ধরনের ট্রান্সমিশন মিডিয়ার উদাহরণ, ব্যান্ডউইডথ, টেলিকমিউনিকেশন সিস্টেমের মূল উপাদানসমূহ, মোবাইল টেলিফোন সিস্টেম, স্যাটেলাইট কমিউনিকেশন সিস্টেম ও VSAT, অপটিক্যাল ফাইবার কমিউনিকেশনের গুরুত্ব, ওয়াই-ফাই, ই-কমার্স পদ্ধতি এবং সমাজে এর প্রভাব, ই-কমার্স ওয়েবসাইটের উদাহরণ, B2B, B2C, মোবাইল কমার্স, স্মার্টফোন, জিপিএস।	৩০	৬০	৬০	১১০	১০৫

আলো (LIGHT)

আলো : আলো এক প্রকার শক্তি যা দর্শনানুভূতি জাগায়। আলো এক ধরনের বিকীর্ণ শক্তি এবং তড়িৎ চুম্বকীয় তরঙ্গ আকারে একস্থান থেকে অন্যস্থানে মাধ্যম ছাড়াও চলাচল করতে পারে।

শূন্য মাধ্যমে আলোর বেগ সবচেয়ে বেশি, আলোর বেগ অসীম নয়। শূন্যস্থানে আলোর বেগ প্রতি সেকেন্ডে ২৯,৯৭,৯২,৪৫৪ মিটার বা 3×10^8 মিটার বা ১,৮৬,০০০ মাইল।

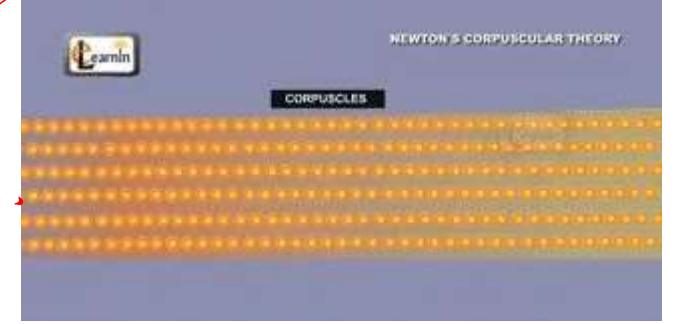
- আলোর তত্ত্ব
- ক. কণাতত্ত্ব (Corpuscular Theory)
 - খ. তরঙ্গতত্ত্ব (Wave Theory)
 - গ. তড়িতচৌম্বক তত্ত্ব (Electromagnetic Theory)
 - ঘ. কোয়ান্টাম তত্ত্ব (Quantum Theory)



আলো (LIGHT)

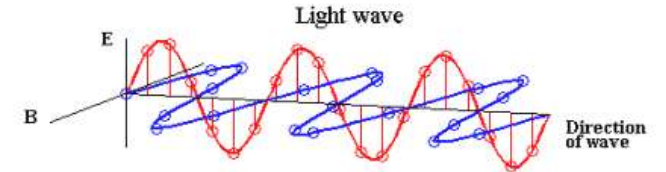
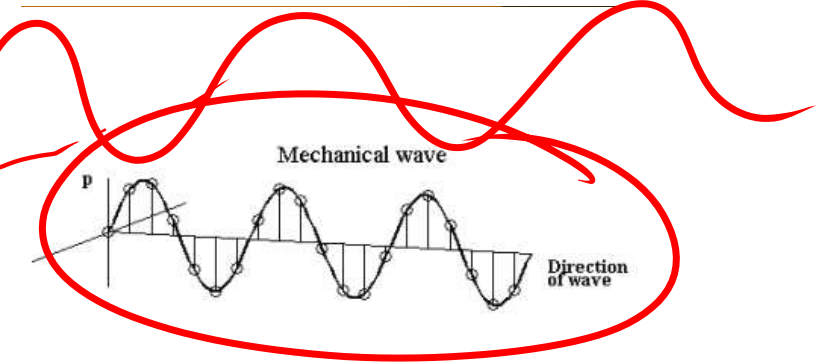
আলোর কণাতত্ত্ব:

- স্যার আইজ্যাক নিউটন ১৬৭২ সালে আলোর এ তত্ত্বটি প্রদান করেন।
- এ তত্ত্বের সাহায্যে আলোর ঋজুগতি, প্রতিফলন, প্রতিসরণ ইত্যাদি ঘটনা ব্যাখ্যা করা যায়।
- ব্যতিচার, সমবর্তন, বিচ্ছুরণ ইত্যাদি ঘটনা ব্যাখ্যা করা যায় না।



আলোর তরঙ্গ তত্ত্ব:

- বিজ্ঞানী হাইগেন্স (Huygens) প্রথম ১৬৭৮ খ্রিস্টাব্দে আলোর তরঙ্গ তত্ত্ব উপস্থাপন করেন। পরে ইয়ং, ফ্রেনেল এবং আরও অনেক বিজ্ঞানী এই তত্ত্বকে সুপ্রতিষ্ঠিত করেন।
- এই তত্ত্ব অনুসারে আলো ইথার নামক এক অলীক মাধ্যমের মধ্য দিয়ে তরঙ্গ আকারে সঞ্চারিত হয়ে।
- এই তত্ত্বের সাহায্যে আলোর প্রতিফলন, প্রতিসরণ, ব্যতিচার, অপবর্তন ব্যাখ্যা করা যায় কিন্তু সমবর্তন, কটোতড়িৎ ক্রিয়া ব্যাখ্যা করা যায় না।

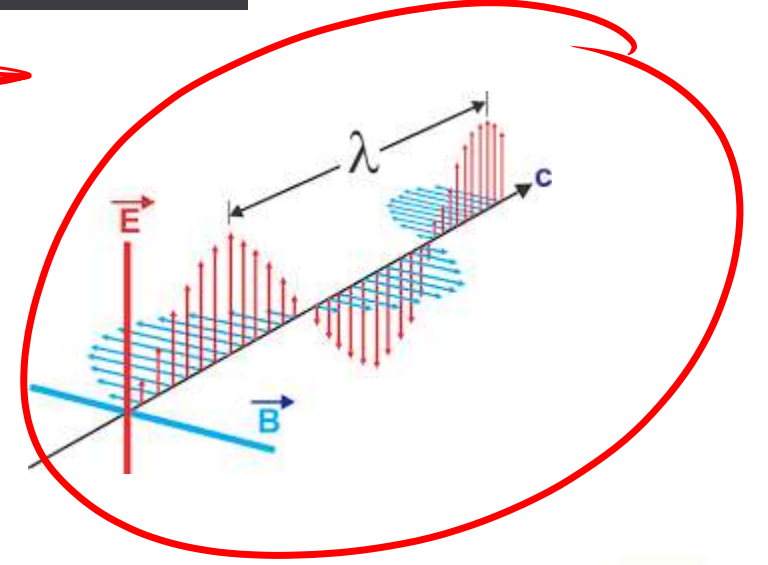


isvr

আলো (LIGHT)

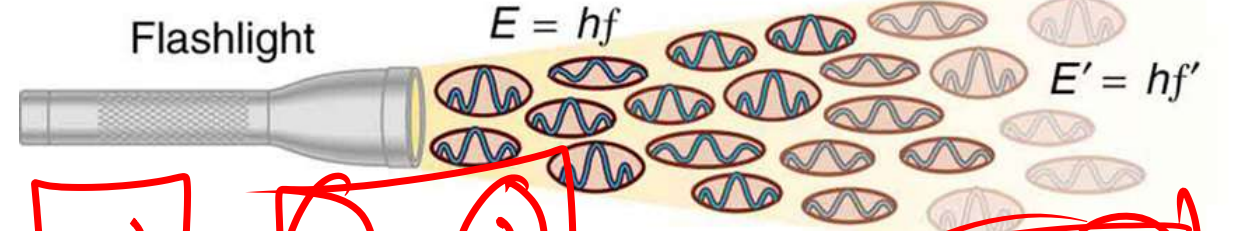
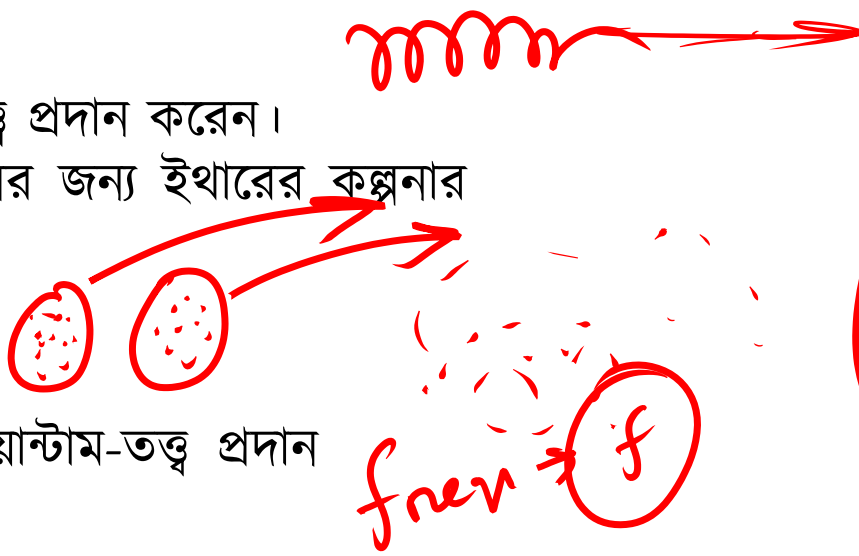
তাড়িত চৌম্বক তত্ত্ব:

- বিজ্ঞানী **ম্যাক্সওয়েল** ১৮৬৪ সালে এ তত্ত্ব প্রদান করেন।
- এটি **অনুপ্রস্থ তরঙ্গ** এবং এর সঞ্চালনের জন্য ইথারের কল্পনার প্রয়োজন হয় না।



আলোর কোয়ান্টাম তত্ত্ব:

- ১৯০০ সালে **ম্যাক্স প্লাঙ্ক** সর্বপ্রথম কোয়ান্টাম-তত্ত্ব প্রদান করেন।
- এই তত্ত্ব অনুসারে আলোকশক্তি কোনো উৎস থেকে অসংখ্য ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শক্তিগুচ্ছ বা প্যাকেজ আকারে বের হয়।



$$E = h \nu$$

$$\nu \quad E \propto \nu$$

$$E = h \nu$$

$E_{\text{photon}} \propto \nu$ এখানে, E_{photon} = ফোটনের একক কোয়ান্টাম শক্তি।

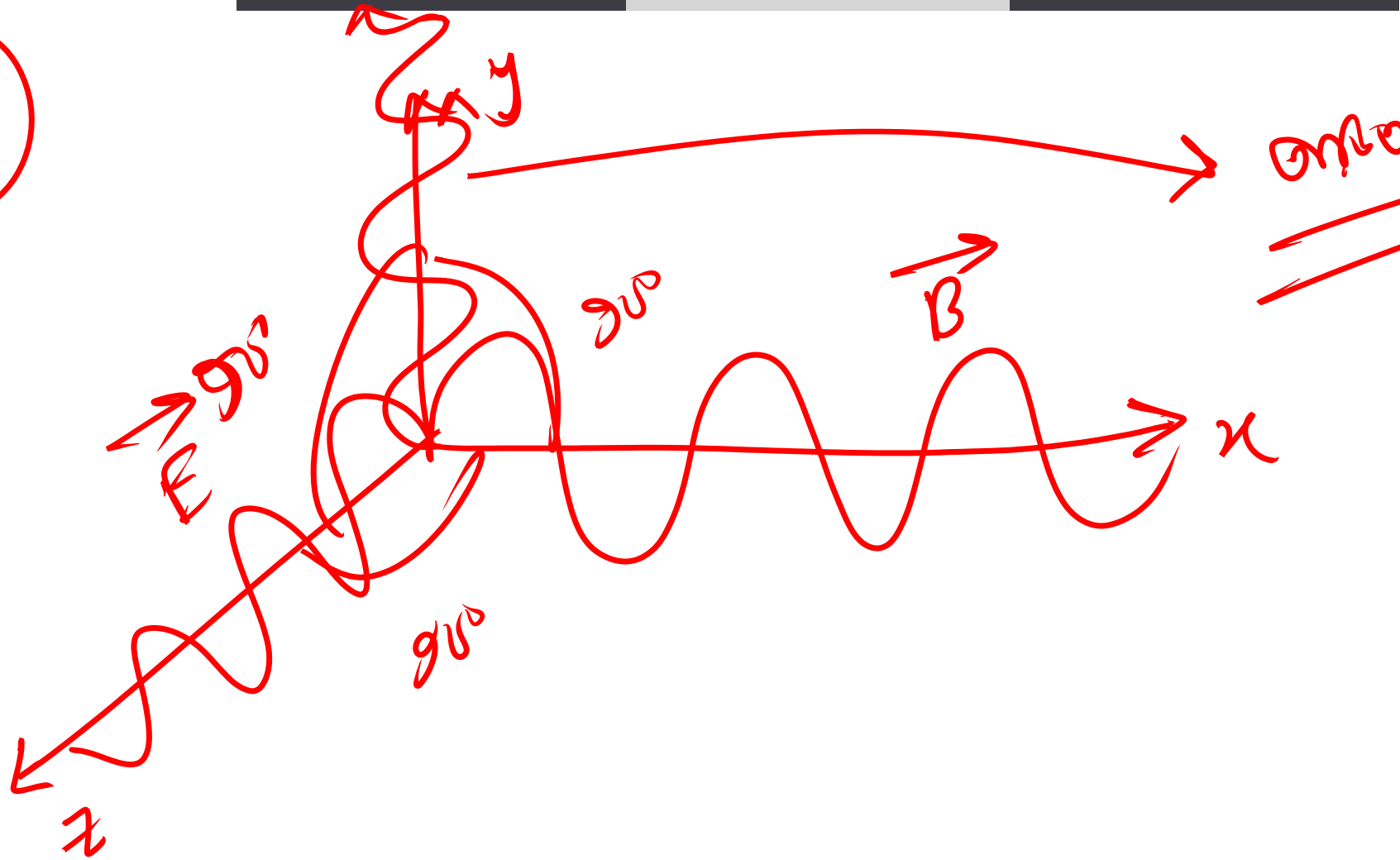
$$E_{\text{photon}} = h\nu;$$

ν ('নিউ') = বিকিরণের স্পন্দন সংখ্যা। এর একক (s^{-1}) or Hertz (Hz)

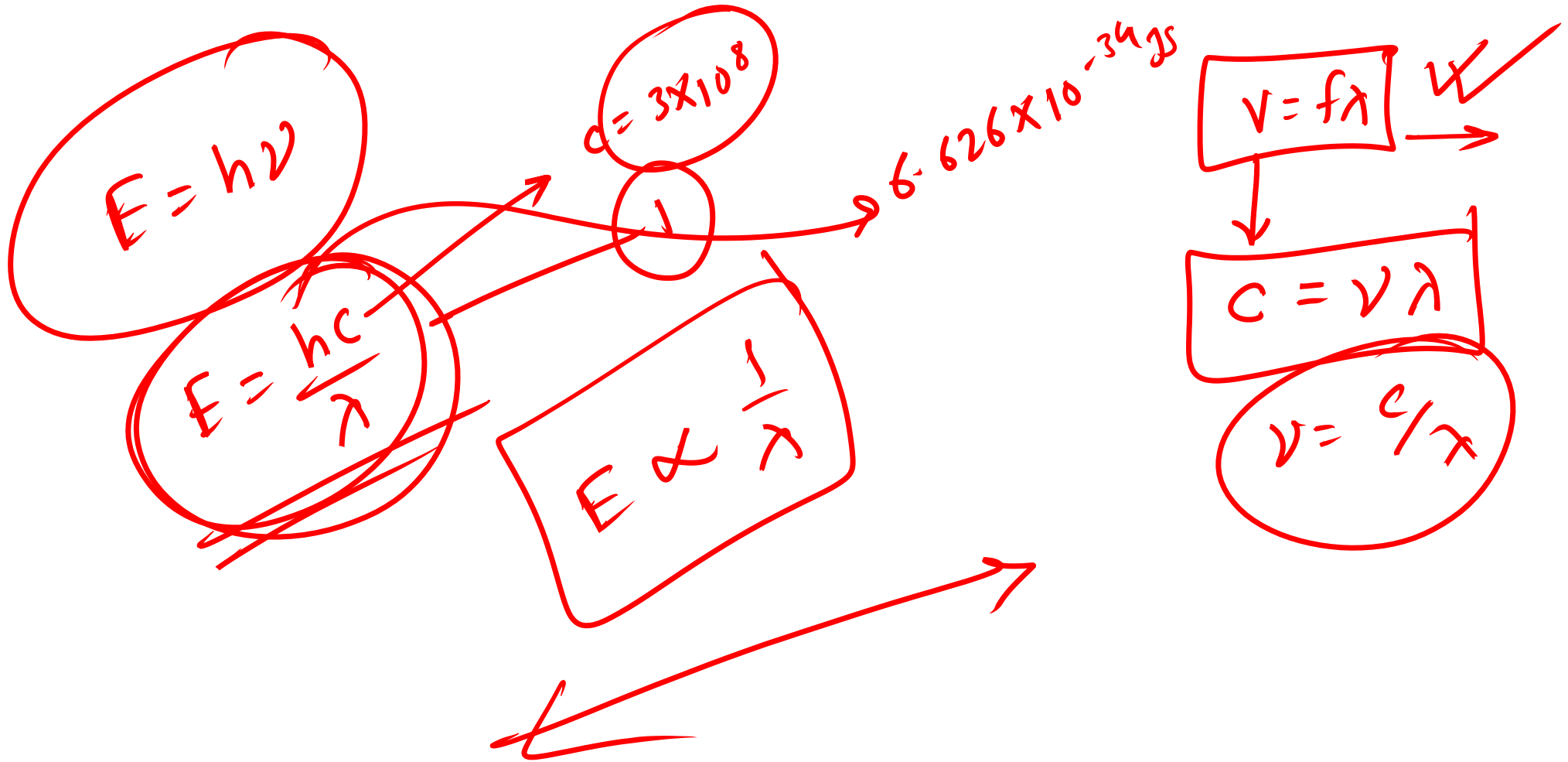
h = প্ল্যাঙ্কের ধ্রুবক, এর মান 6.626×10^{-34} জুল সেকেন্ড (Js)

$E = h\nu$, এই সমীকরণকে প্ল্যাঙ্কের সমীকরণ বলা হয়।

3-D

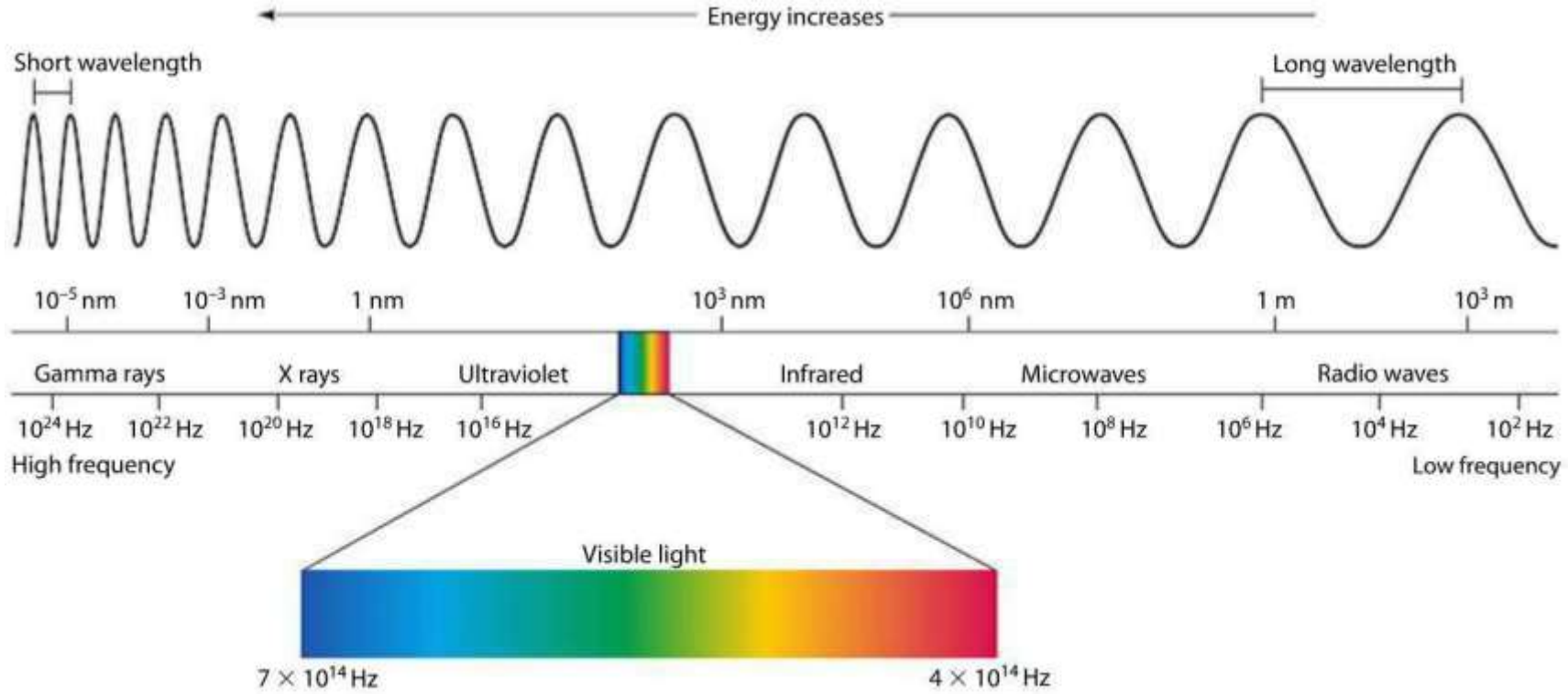


তরঙ্গ বেগের দিক



তড়িৎ চুম্বকীয় বর্ণালি

R



তড়িৎ চুম্বকীয় তরঙ্গের কম্পাঙ্কের প্রসার বা পাল্লা (range) অত্যন্ত বেশি। এর প্রসারতা 10^4 Hz বা সাইকেল/সেকেন্ড- এর কম মান থেকে শুরু করে 10^{23} Hz বা সাইকেল/সেকেন্ড-এর উর্ধ্ব পর্যন্ত বিস্তৃত। এই পরিসরকে তড়িৎ চুম্বকীয় বর্ণালি (Electromagnetic spectrum) বলে। তড়িৎ চুম্বকীয় তরঙ্গের বিভিন্ন তরঙ্গদৈর্ঘ্যের পার্থক্য অনুসারে বহু আগে থেকেই বিভিন্ন নামকরণ প্রচলিত আছে। যেমন- রেডিও তরঙ্গ, অবলোহিত তরঙ্গ, দৃশ্যমান তরঙ্গ, এক্স রশ্মি, গামা রশ্মি ইত্যাদি।

তড়িৎ চুম্বকীয় বর্ণালির বৈশিষ্ট্যমূলক ছক

তরঙ্গপট্ট	তরঙ্গদৈর্ঘ্যের পরিসর	বৈজ্ঞানিক প্রয়োগ / ব্যবহার
বেতার তরঙ্গ	1m হতে 10^4 সর্বাঙ্গীকৃত বড় তরঙ্গের দৈর্ঘ্যের বিকিরণ	বিভিন্ন ধরনের বেতার যোগাযোগ ব্যবস্থার জন্য এই তরঙ্গ ব্যবহৃত হয়।
মাইক্রোওয়েভ তরঙ্গ	$10^{-3}m$ থেকে 1m	রাদার যন্ত্রে, নৌ ও বিমান চালনায়, রেডিও যোগাযোগ ব্যবস্থায়, শিল্প কারখানায়, মাইক্রোওভেন ব্যবহৃত হয়।
অবলোহিতরশ্মি	$10^{-6}m$ থেকে $10^{-3}m$	বিভিন্ন রোগের চিকিৎসায়, জ্যোতির্বিদ্যায়, শিল্পকারখানায়, নাইটগলসে, অন্ধকারে ছবি তোলায় জন্য এই রশ্মির ক্যামেরা ব্যবহার করা হয়। মাংসপেশীর ব্যথা ও টান এর চিকিৎসায় ব্যবহৃত হয়।
দৃশ্যমান আলো	$4 \times 10^{-7}m$ থেকে $7 \times 10^{-7}m$ (400 – 700 ন্যানোমিটার)	উদ্ভিদে সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে। ফটোগ্রাফিক ফিল্ম প্রভাবিত করে।
অতিবেগুনিরশ্মি	$10^{-9}m$ থেকে $3.5 \times 10^{-7}m$	আয়নায়ন ঘটানো, প্রতিপ্রভা সৃষ্টি, রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটানো, ফটো-ইলেকট্রিক ক্রিয়া সংঘটনে, ফটোগ্রাফিক ফিল্ম প্রভাবিত করার কাজে, অণুবীক্ষণ যন্ত্রের বিশ্লেষণ ক্ষমতা বৃদ্ধির কাজে এবং শরীরে ভিটামিন D তৈরির কাজে ব্যবহৃত হয়।
এক্স-রে (X-ray)	$10^{-11}m$ থেকে $10^{-8}m$	চিকিৎসাক্ষেত্রে, গবেষণাকাজে, শিল্পকারখানায়, নিরাপত্তার কাজে, চোরাচালান নিরোধে এক্স-রে ব্যবহৃত হয়।
গামারশ্মি	$< 10^{-11}m$ ক্ষুদ্রতম তরঙ্গদৈর্ঘ্যের বিকিরণ	চিকিৎসাক্ষেত্রে বিভিন্ন রোগ নির্ণয়ে, গবেষণার কাজে, ধাতব পদার্থের খুঁত নির্ণয়ে এই রশ্মি ব্যবহৃত হয়। মানবদেহে ক্যান্সার আক্রান্ত সেলকে ধ্বংস করতে এই রশ্মি ব্যবহৃত হয়।

আলো (LIGHT)

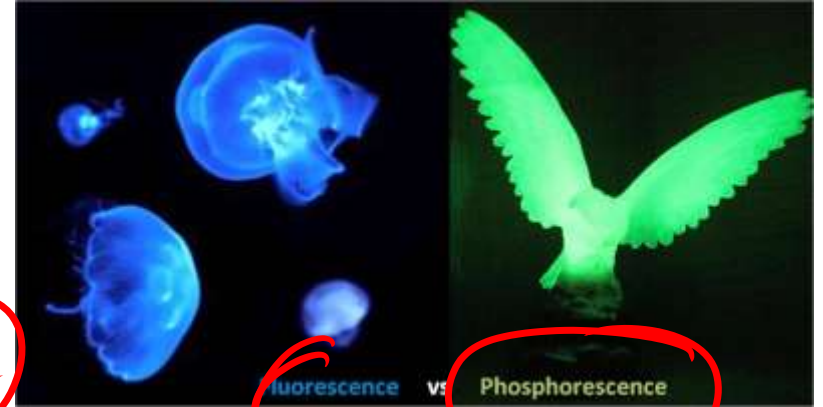
Fluorescent

শক্তি

প্রতিপ্রভা : এমন কতকগুলো বস্তু আছে, যেগুলোর ওপর এক বর্ণের আলো পড়লে ভিন্ন জাতীয় আলো বিকিরণ করে। কোনো প্রতিপ্রভা বস্তুর ওপর যতক্ষণ আলো ফেলা হয় প্রতিপ্রভা ততক্ষণ দেখা যায়। কুইনাইন, ইউরেনিয়াম, সালফেট ইত্যাদি প্রতিপ্রভা বস্তুর উদাহরণ।

অনুপ্রভা : এমন কতকগুলো বস্তু আছে, যাদের সাদা আলোয় কিছুক্ষণ উন্মুক্ত রেখে আলো সরিয়ে নিলেও অন্ধকারে কিছুক্ষণ আলো দেয়। একে অনুপ্রভা বলে এবং বস্তুগুলোকে অনুপ্রভা বস্তু বলে। ক্যালসিয়াম সালফাইড, ফ্লুরোস, বেরিয়াম সালফাইড প্রভৃতি অনুপ্রভা বস্তু।

তাপান : কতগুলো বস্তু আছে যেগুলো দীর্ঘ তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলো শোষণ করে এবং ক্ষুদ্র তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলো বিকিরণ করে। এ ধরনের ঘটনাকে তাপান বলে। এক্ষেত্রে সাধারণত অবলোহিত আলো শোষিত হয় এবং দৃশ্যমান আলো নির্গত হয়। কার্বন-ডাই-সালফাইডে আয়োডিন দ্রবণ তাপান প্রদর্শন করে।



Fluores

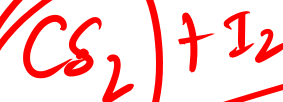
Cas

P

Bas

আয়োডিন

Amid



আলো (LIGHT)

অতিবেগুনি রশ্মি (Ultraviolet, UV)

অতিবেগুনি রশ্মি একধরনের তড়িৎ-চুম্বকীয় বিকিরণ যার তরঙ্গদৈর্ঘ্য দৃশ্যমান আলোর চেয়ে ছোট এবং রঞ্জন রশ্মির চেয়ে বড়। 10^{-9} m বা 1nm থেকে 3.5×10^{-7} m বা 350nm তরঙ্গদৈর্ঘ্যের বিকিরণকে অতিবেগুনি রশ্মি বলে। সূর্যরশ্মি, উত্তপ্ত বস্তু যেমন তড়িৎ বিচ্ছুরণ টিউবের ভেতরে পারদ গ্যাসের মধ্য দিয়ে তড়িৎ ক্ষরণের ফলে অতিবেগুনি রশ্মি উৎপন্ন হয়।

উপকারি দিক

- মানবদেহে ভিটামিন 'ডি' উৎপাদন।
- জীবাণুমুক্তকরণে ব্যবহার করা হয়।
- রং, বীজ, ঔষধ প্রভৃতির বিশুদ্ধতা যাচাই করতে ব্যবহৃত হয়।
- ফটোইলেকট্রিক প্রভাব বিশ্লেষণে এটি ব্যবহৃত হয়।
- ত্বকের চিকিৎসায় ব্যবহৃত হয়।

ক্ষতিকর দিক

- এর প্রভাবে রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা কমে যায়।
- চর্ম ক্যান্সার হতে পারে।
- চোখে ছানি পড়া ও অন্ধত্বের হার বেড়ে যায়।
- বীজের উৎকর্ষ নষ্ট হয়।
- খাদ্যশস্য ক্ষতিগ্রস্ত হয়।



আলো (LIGHT)

অবলোহিত রশ্মি (Infrared Ray)

বর্ণালিতে 10^{-6} m বা 1 micrometer থেকে 10^{-3} m বা 1mm পর্যন্ত তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলো হলো অবলোহিত বিকিরণ। অবলোহিত বিকিরণের তরঙ্গদৈর্ঘ্য দৃশ্যমান আলোক তরঙ্গদৈর্ঘ্য অপেক্ষা সামান্য বড়। তবে একে খালি চোখে দেখা যায় না। সূর্য, কাঠের আগুন, বৈদ্যুতিক চুলা ইত্যাদি থেকে এ তাপ বিকীর্ণ হয়।

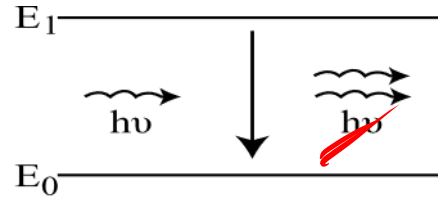
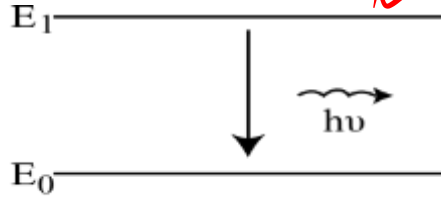
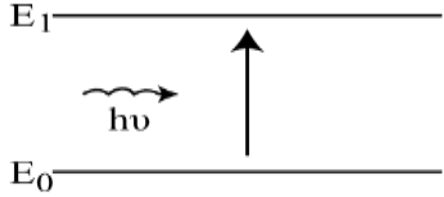
ব্যবহার:

- মাংসপেশির ব্যথা নিরাময়ে
- অন্ধকারে ছবি তুলতে
- আবহাওয়ার পূর্বাভাস দিতে
- চর্ম ও বাতের চিকিৎসায়
- শিল্প কারখানায়।

আলো (LIGHT)

লেজার (LASER) : আলোক তরঙ্গকে কোনো স্ফটিকের মধ্য দিয়ে চালনা করা হলে ফোটন কণিকার উদ্দীপিত নিঃসরণ ঘটে এবং অতি শক্তিশালী সুসংগত আলোক রশ্মি নিঃসারিত হয়। এই রশ্মিকে বলে লেজার রশ্মি। LASER শব্দটির পূর্ণরূপ হলো- **Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation**। বিজ্ঞানী **মাইম্যান** ১৯৬০ সালে লেজার রশ্মি আবিষ্কার করেন। এ রশ্মি অত্যধিক লক্ষ্যভেদী, সুসংগত, একক রঙের এবং অনেক দূরত্ব অতিক্রম করার পরও এই রশ্মির দিক বিচ্যুতি ঘটে না।

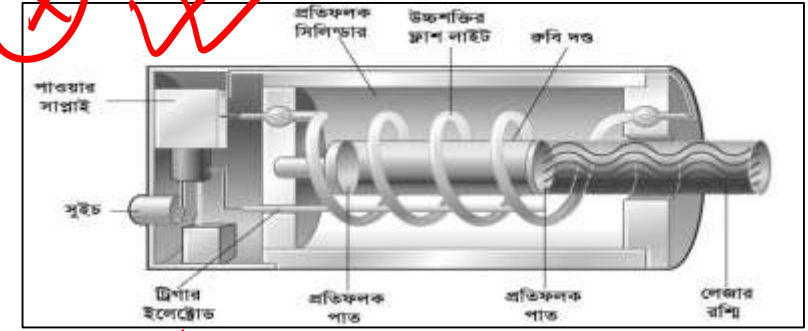
Laser এর উৎপাদন প্রক্রিয়া



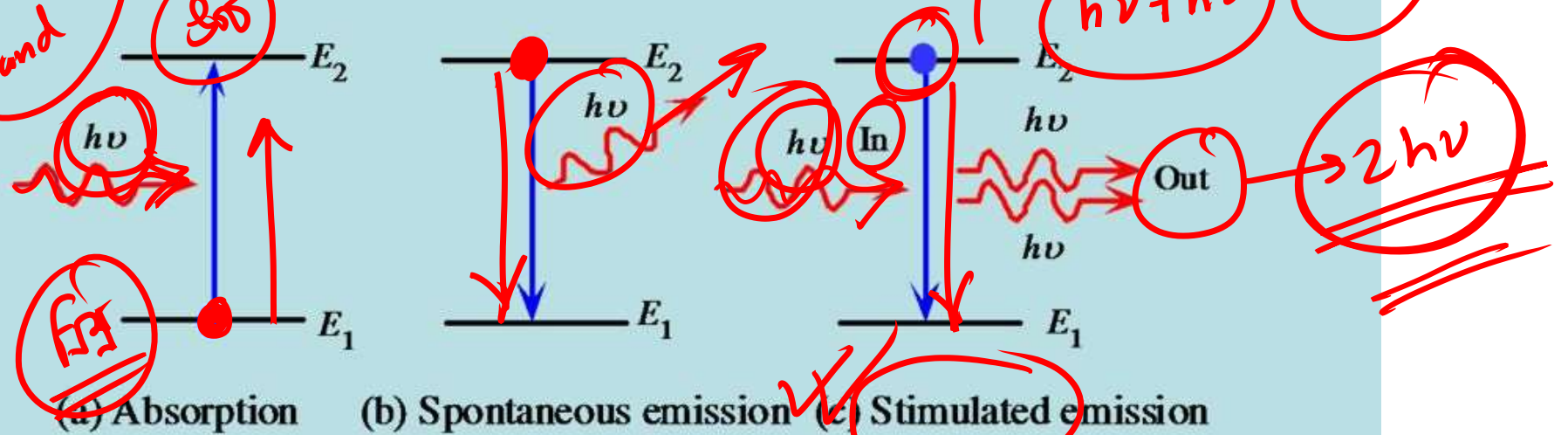
ক. আলোর ফোটন শোষণ এবং পরমাণু উচ্চশক্তি স্তরে গমন

খ. উত্তেজিত স্তর থেকে পরমাণু নিম্নস্তরে গমন

গ. উদ্দীপিত নিঃসরণ

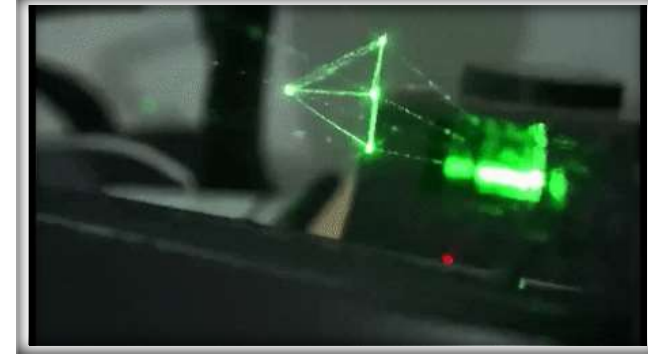
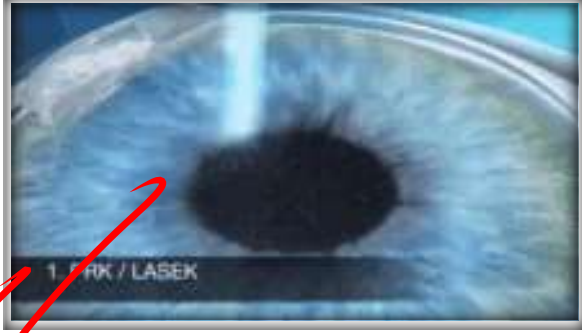


Absorption, spontaneous emission and stimulated emission



- Absorption: $E_1 + h\nu \rightarrow E_2$
- Emission: $E_2 \rightarrow E_1 + h\nu$
 - Spontaneous emission: The electron undergoes the downward transition by itself spontaneously.
 - Stimulated emission: The downward transition is induced by another photon.

আলো (LIGHT)

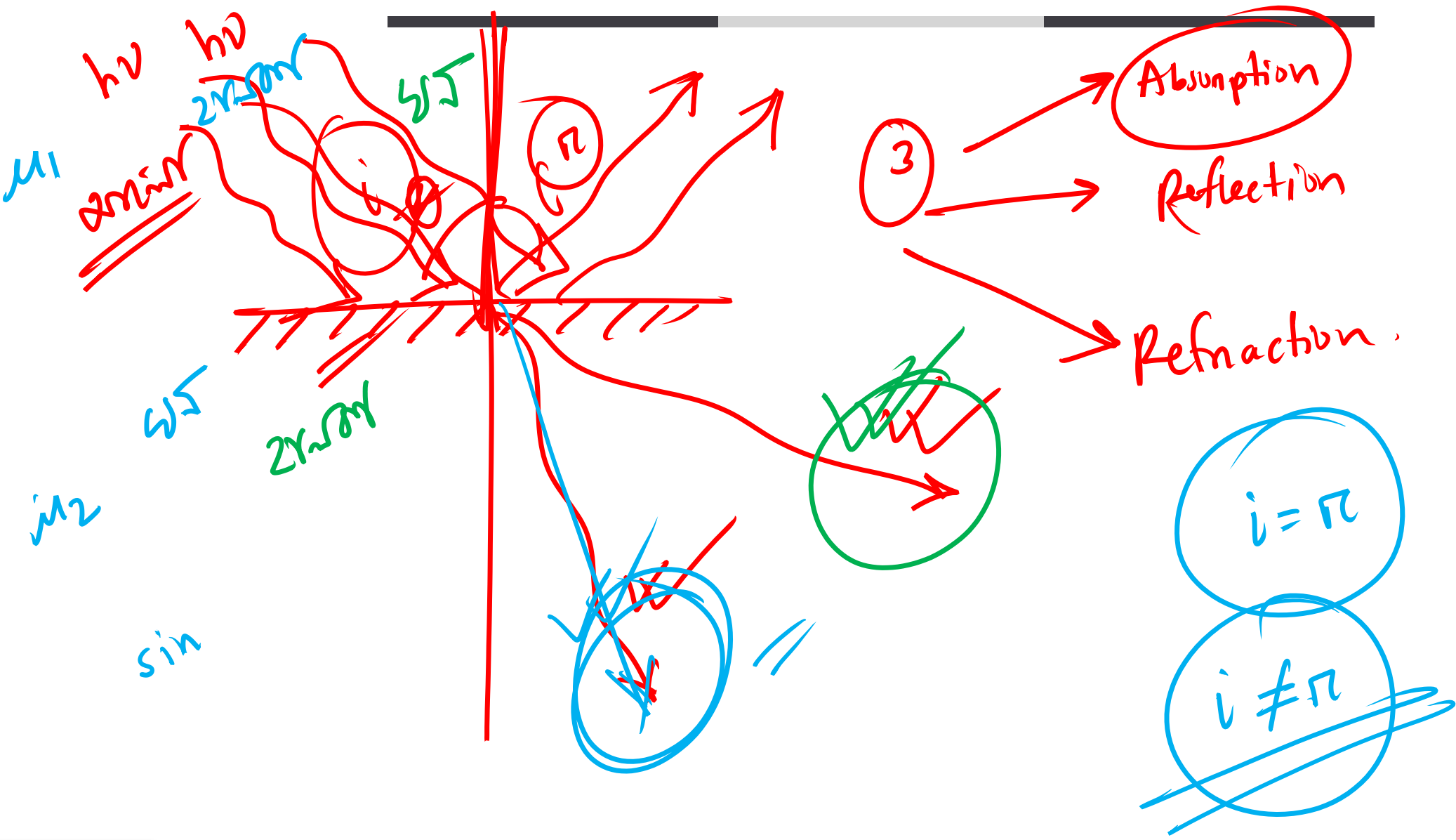


বৈশিষ্ট্য :

১. এ রশ্মির তীব্রতা খুব বেশি।
২. এ রশ্মি প্রায় নিখুঁতভাবে সমান্তরাল হয়।
৩. এ রশ্মি একবর্ণী (monocromatic) হয়।
৪. এ রশ্মির দশা সুসংগত (coherent)।
৫. পানি দ্বারা এ রশ্মি শোষিত হয় না।
৬. এটি দিকাভিমুখী।

ব্যবহার :

১. পরীক্ষাগারে লেজার রশ্মির সাহায্যে আলোর বৈশিষ্ট্য প্রমাণ করা যায়।
২. যোগাযোগ ব্যবস্থায় লেজার রশ্মি ব্যবহৃত হয়।
৩. কঠিন বস্তুতে গর্ত করা, জোড়া বা ঝালাই করার কাজে ব্যবহৃত হয়।
৪. চিকিৎসাক্ষেত্রে সূক্ষ্ম অস্ত্রোপচারে লেজার রশ্মি ব্যবহৃত হয়।
৫. লেজার রশ্মির সাহায্যে সঠিকভাবে দূরত্ব মাপা যায়, যেমন- পৃথিবী থেকে চাঁদের দূরত্ব।
৬. ত্রিমাত্রিক ছবি তৈরির ক্ষেত্রে লেজার রশ্মি ব্যবহৃত হয়। এ ধরনের ছবি উৎপাদন প্রক্রিয়াকে হলোগ্রাফি বলে।
৭. পানি দ্বারা লেজার রশ্মি সহজে শোষিত হয় না বলে পানির নিচে যোগাযোগ ব্যবস্থায় এ রশ্মি ব্যবহৃত হয়।



আলো (LIGHT)

➔ আলোর প্রতিফলন (Reflection of Light)

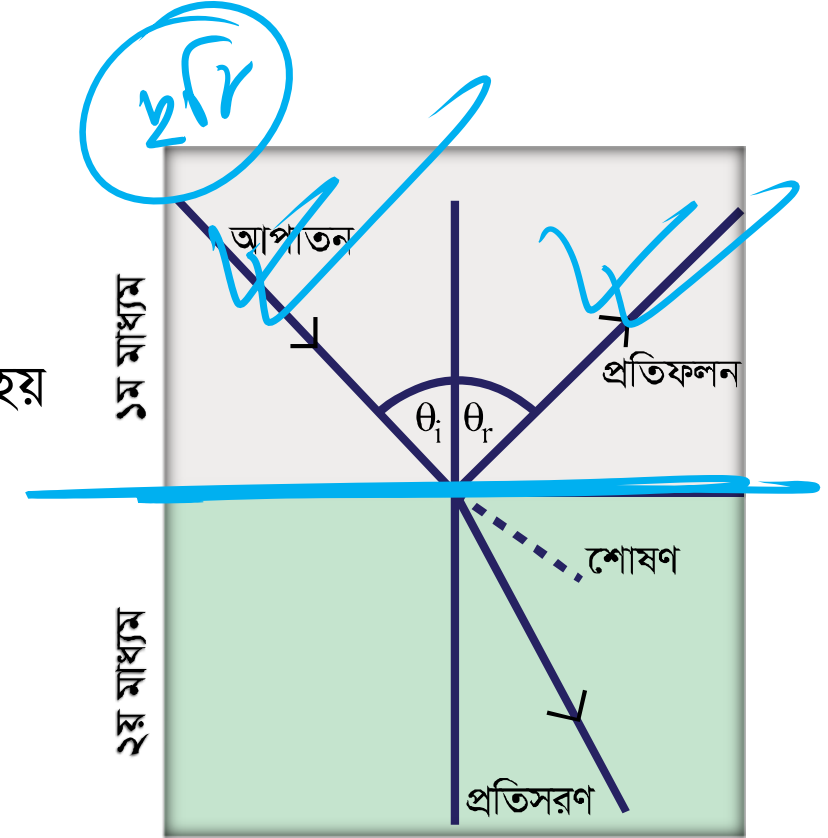
প্রতিফলনের সূত্র দুটি। যথা:

➔ প্রথম সূত্র: আপতিত রশ্মি এবং লম্ব দিয়ে যে সমতলটি কল্পনা করা হয়

প্রতিফলিত রশ্মিটি সেই সমতলেই থাকবে।

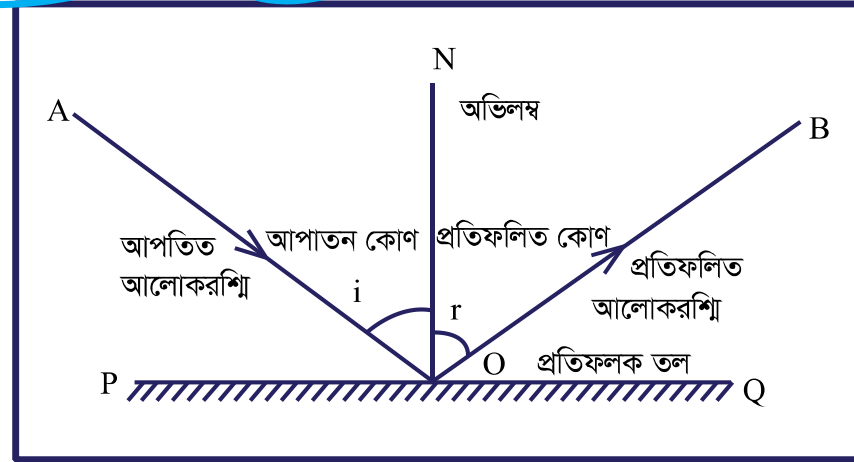
➔ দ্বিতীয় সূত্র: প্রতিফলন কোণটি হবে আপাতন কোণের সমান।

$$i = r$$



আলো (LIGHT)

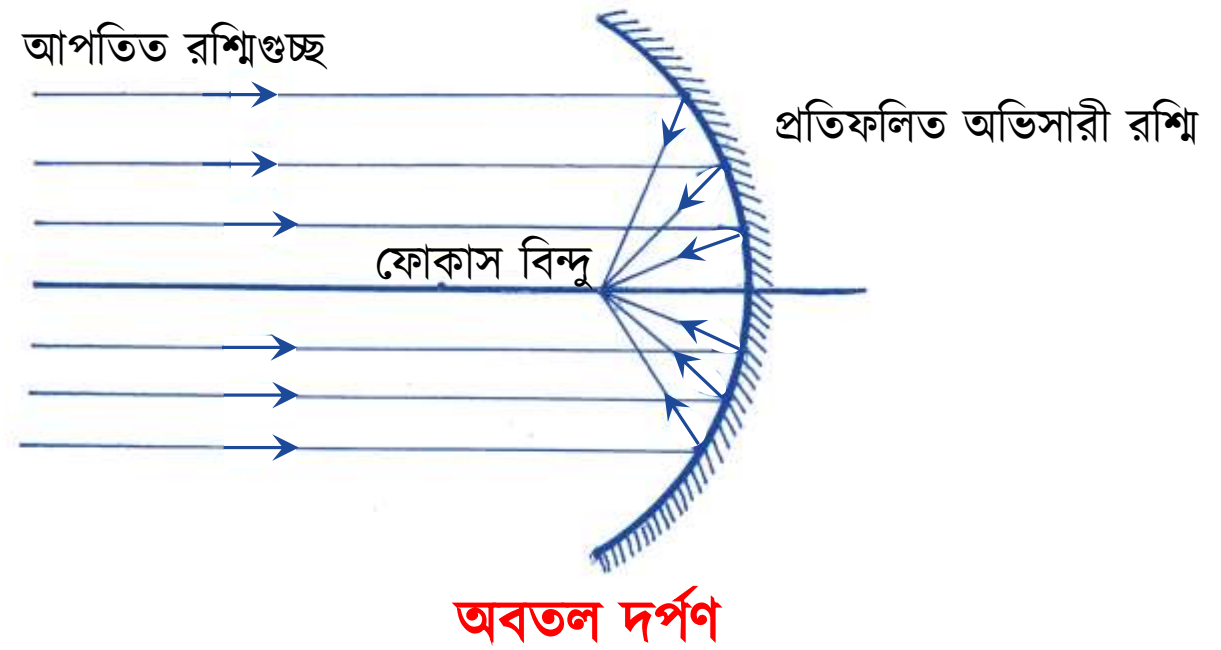
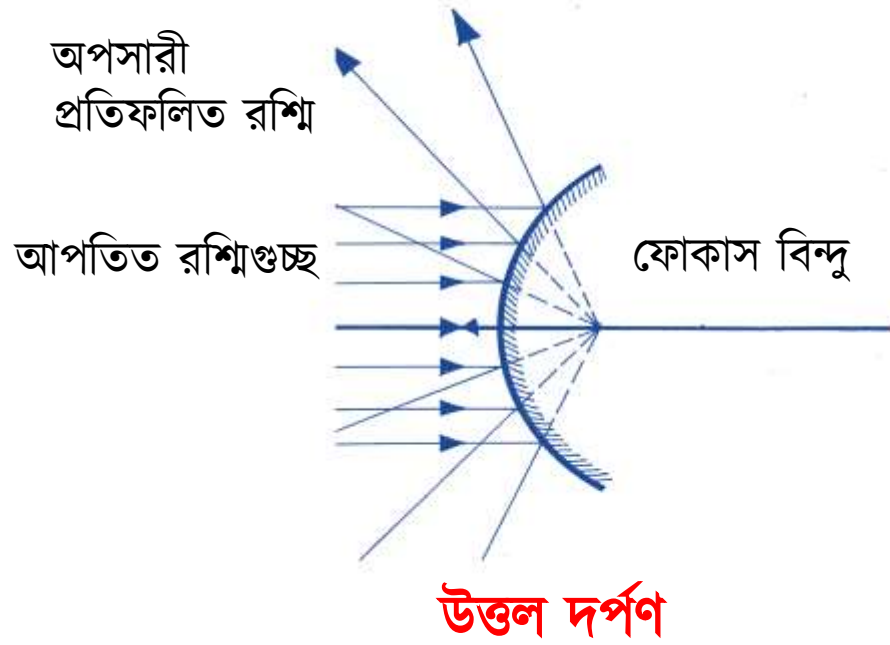
➔ **দর্পণ:** যে মসৃণ তলে আলোর নিয়মিত প্রতিফলন ঘটে তাকে দর্পণ বলে। দর্পণে আপতন কোণ ও প্রতিসরণ কোণের মান সমান হয়। সাধারণত কাঁচের একদিকে ধাতুর (সাধারণত রূপা অথবা মার্কারির) প্রলেপ দিয়ে দর্পণ তৈরি করা হয়। কাঁচের উপর ধাতুর প্রলেপ দেওয়াকে পারা লাগানো বা সিলভারিং বলে।



➔ **সমতল দর্পণ :** যে দর্পণের উপরের পৃষ্ঠ সমতল হয় তাকে সমতল দর্পণ বলে। একটি সমতল দর্পণ হতে বস্তুর দূরত্ব যত, দর্পণ হতে বিশ্বের দূরত্বও তত হয়। সমতল দর্পণে নিজের পূর্ণ বিশ্ব দেখতে হলে দর্পণের দৈর্ঘ্য দর্শকের উচ্চতার কমপক্ষে অধেক হওয়া প্রয়োজন। সাধারণত মানুষ নিজের চেহারা দেখতে সমতল দর্পণ ব্যবহার করে থাকে।

আলো (LIGHT)

গোলীয় দর্পণ





আলো (LIGHT)

❖ উত্তল দর্পণ:

- এই ধরনের গোলীয় দর্পণ তার উপর পতিত আলোক রশ্মিকে ছড়িয়ে দেয় অর্থাৎ রশ্মিগুলো অপসারী হয়।
- পিছনের যানবাহন বা পথচারী দেখার জন্য **গাড়িতে, মোটর গাড়ির হেডলাইট, রাস্তার লাইটে** প্রতিফলক হিসেবে ইত্যাদি ক্ষেত্রে উত্তল দর্পণ ব্যবহৃত হয়।

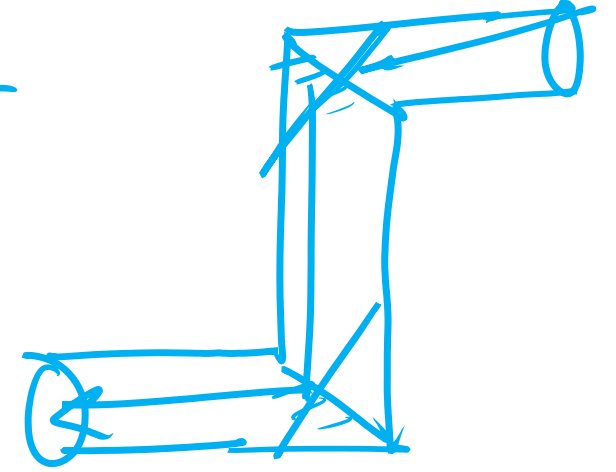
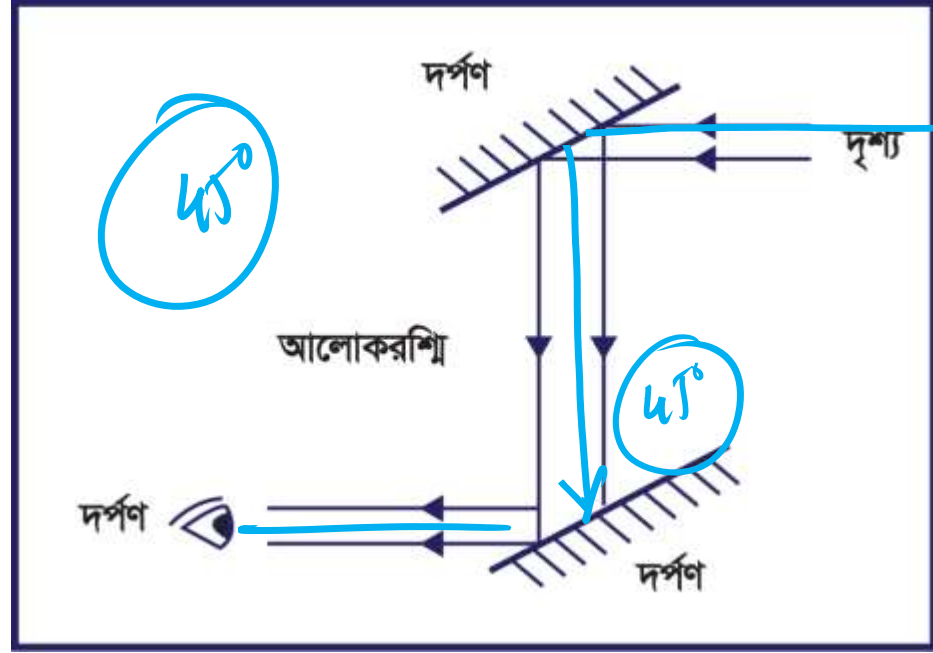
❖ অবতল দর্পণ:

- এই ধরনের গোলীয় দর্পণ তার উপর পতিত আলোক রশ্মিকে এক বিন্দুতে মিলিয়ে দেয় অর্থাৎ রশ্মিগুলো **অভিসারী** হয়।
- বিবর্ধিত বিশ্ব তৈরি করা যায় বলে রূপ চর্চা, দাঁড়ি কাঁটার সময় অবতল দর্পণ ব্যবহৃত হয়। ডাক্তাররা **চোখ, নাক, কান ও গলা** পর্যবেক্ষণ করার সময় এই দর্পণ ব্যবহার করেন। নভো **দূরবীক্ষণে, স্টীমারের সার্চ লাইটের** প্রতিফলক হিসেবেও এটি ব্যবহৃত হয়।

আলো (LIGHT)

- ☆ **সরল পেরিস্কোপ:** দুইটি সরল দর্পণের সাহায্যে আলোর প্রতিফলন ও ব্যতিচার নীতির উপর ভিত্তি করে পেরিস্কোপ তৈরি হয়।

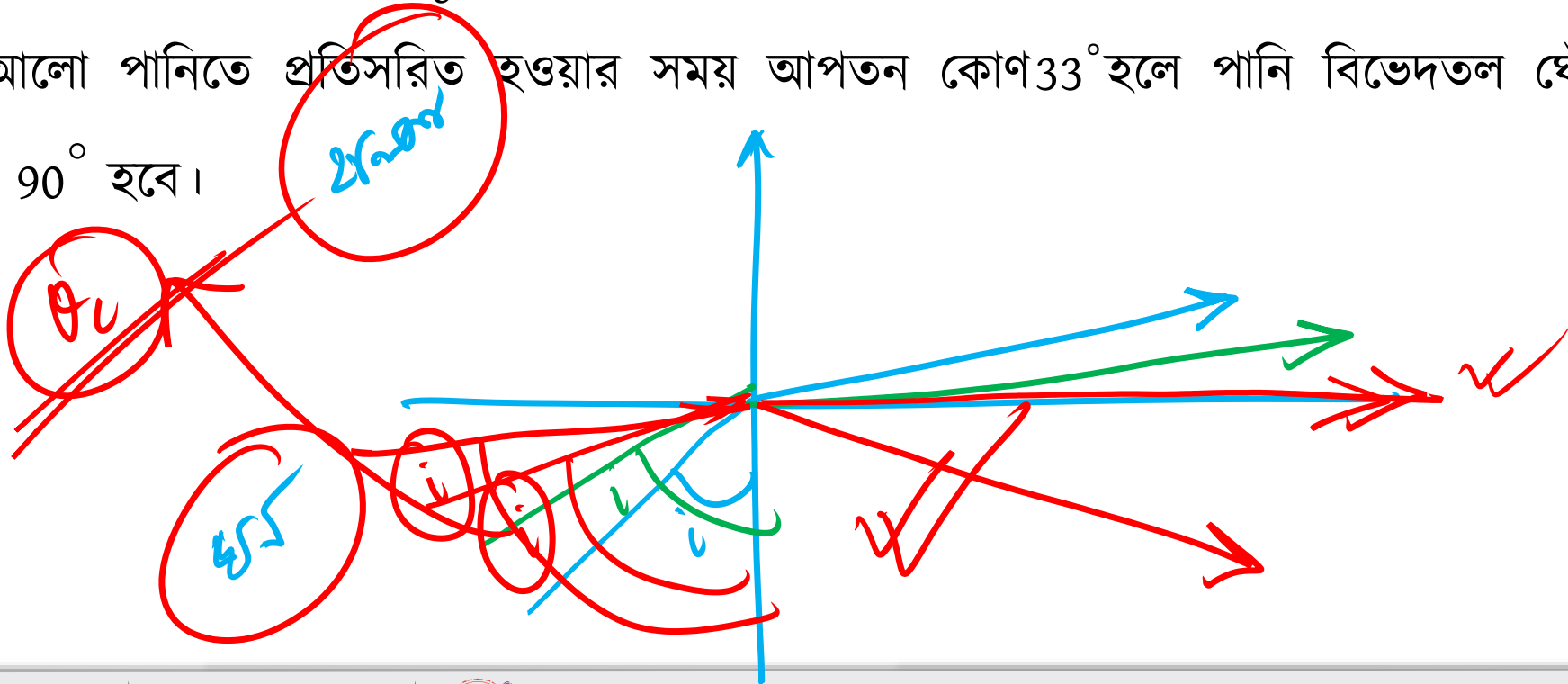
৫টি = must



- ☆ **ব্যবহার:** কোনো দূরের জিনিস সরাসরি দেখতে বাধা থাকলে এই ব্যবহার করা হয়। ভীড় এড়িয়ে খেলা দেখা, শত্রু সৈন্যের গতিবিধি পর্যবেক্ষণ এই যন্ত্র ব্যবহৃত হয়। ডুবোজাহাজ বা সাবমেরিনের নাবিকেরা পেরিস্কোপের সাহায্যে পানির নিচ থেকে উপরের দৃশ্য দেখে।

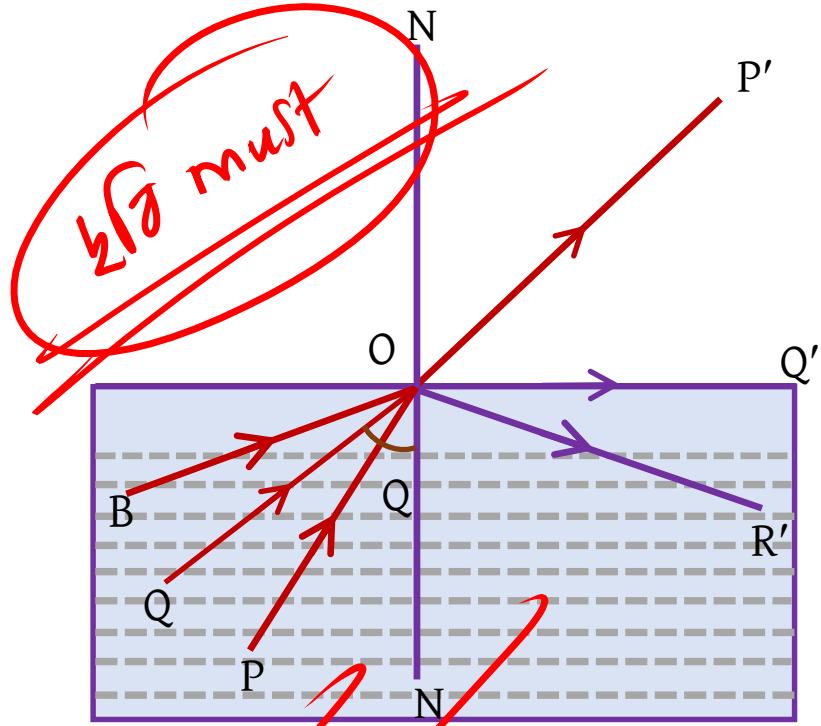
আলো (LIGHT)

সংকটকোণ (ক্রান্তিকোণ): নির্দিষ্ট রঙের আলোকরশ্মি ঘন মাধ্যম থেকে হালকা মাধ্যমে প্রতিসরিত হওয়ার সময় আপতন কোণের যে মানের জন্য প্রতিসরণ কোণের মান এক সমকোণ হয় অর্থাৎ প্রতিসরিত রশ্মি বিভেদ তল ঘেঁষে চলে যায় তাকে ঐ রঙের জন্য হালকা মাধ্যমের সাপেক্ষে ঘন মাধ্যমের সংকট কোণ বা ক্রান্তিকোণ (critical angle) বলে। সংকট কোণ বা ক্রান্তিকোণ কে θ_c দ্বারা প্রকাশ করা হয়। পানির সাপেক্ষে হীরকের ক্রান্তিকোণ 33° বলতে বোঝায় হীরক থেকে আলো পানিতে প্রতিসরিত হওয়ার সময় আপতন কোণ 33° হলে পানি বিভেদতল ঘেঁষে যাবে অর্থাৎ প্রতিসরণ কোণ 90° হবে।



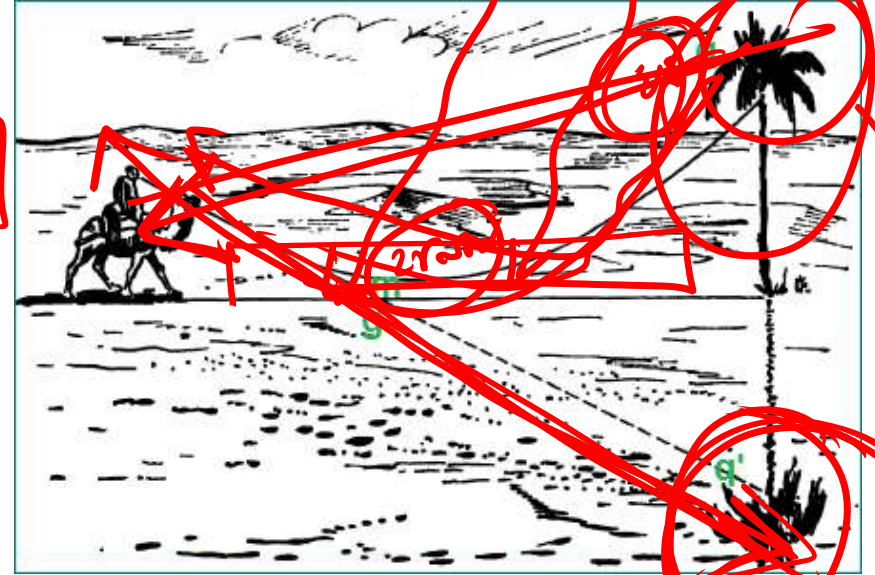
আলো (LIGHT)

পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন



হুঁচি must

চিত্র: পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন
ও সংকট কোণ



আলো (LIGHT)

পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলনের শর্ত:

- ✓ আলোক রশ্মি কেবল ঘন থেকে হালকা মাধ্যমে যাওয়ার সময় এটি ঘটে।
- ✓ ঘন মাধ্যমে আপতন কোণ অবশ্যই এর মাধ্যম দুটির সংকট কোণের চেয়ে বড় হতে হবে।

আলোর পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলনের কারণে:

- ❖ হীরক উজ্জ্বল দেখায়।
- ❖ পদ্ম পাতার উপর বৃষ্টির ফোঁটা পড়লে চকচক করে।

পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলনের বাস্তব উদাহরণ:

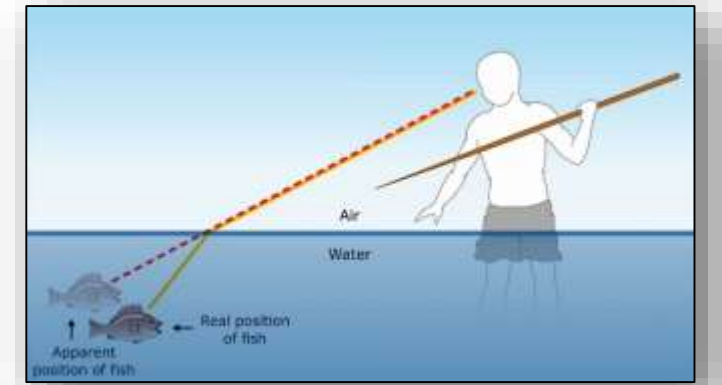
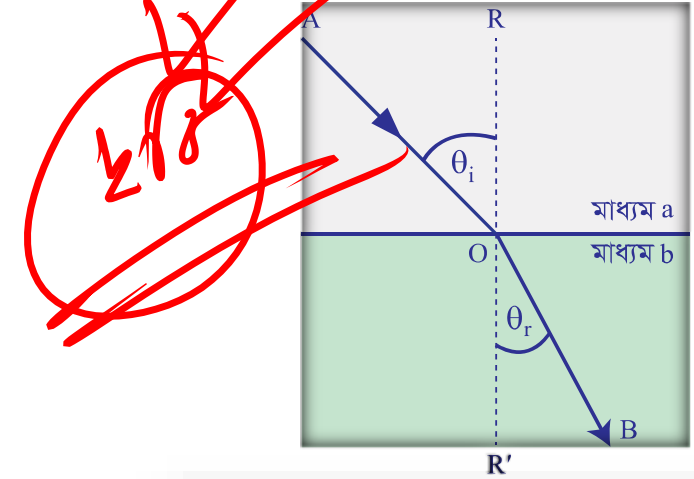
- ❖ মরুভূমিতে সূর্যের প্রচণ্ড তাপে বালি তাড়াতাড়ি উত্তপ্ত হয়। ফলে বালি সংলগ্ন বায়ুর তাপমাত্রা বেশি থাকে। এতে বালি সংলগ্ন বায়ু হালকা হয়। কিন্তু যত উপরে যাওয়া যায় বায়ুর তাপমাত্রা কমে বায়ু মাধ্যম ঘনতর হতে থাকে। ফলে দূরের কোনো গাছ থেকে আলোকরশ্মি পূর্ণ অভ্যন্তরীণভাবে প্রতিফলিত হয়ে আমাদের চোখে আসে এবং আমরা গাছের উল্টো বিশ্ব দেখি। কিন্তু আমাদের কাছে মনে হবে যে, ভূপৃষ্ঠে গাছের প্রতিফলন হয়েছে এবং এখানে জলাশয় আছে। এটাকে মরীচিকা বলে।
- ❖ গ্রীষ্মের প্রখর রৌদ্রে উত্তপ্ত পিচঢালা মসৃণ রাজপথে মরীচিকা দেখা যেতে পারে। পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলনের ফলে রাজপথে আকাশের বিশ্ব দেখে মনে হয় রাজপথ ভেজা এবং সেখানে আলোর প্রতিফলন ঘটেছে।

আলো (LIGHT)

❖ আলোর প্রতিসরণ (Refraction of Light): আলোকরশ্মি এক স্বচ্ছ মাধ্যম থেকে অন্য স্বচ্ছ মাধ্যমে যাওয়ার সময় মাধ্যমদ্বয়ের বিভেদ তলে তীর্যকভাবে আপতিত আলোকরশ্মির দিক পরিবর্তন করার ঘটনাকে আলোর প্রতিসরণ বলে।

আলোর প্রতিসরণের কিছু উদাহরণ :

১. আলোর প্রতিসরণের জন্য পানির নিচে নৌকার বৈঠা বাঁকা দেখা যায়।
২. বায়ুমণ্ডলীয় আলোর প্রতিসরণের জন্য সূর্যোদয়ের খানিকটা পূর্বে ও পরে সূর্যকে দেখা যায়।
৩. চাঁদ দিগন্তের কাছে অনেক বড় দেখায় আলোর প্রতিসরণের কারণে।
৪. আলোর প্রতিসরণের কারণেই রাতের আকাশে তারাগুলো ঝিকিঝিকি করে বলে মনে হয়।



আলো (LIGHT)

❖ প্রতিসরণের সূত্র :

প্রথম

সমতল → μ_1 μ_2 45° $\theta = ?$

➔ প্রতিসরণের প্রথম সূত্র: আপতন রশ্মি এবং লম্ব দিয়ে আমরা যে সমতলটি কল্পনা করে নিয়েছি প্রতিসরিত রশ্মি সেই একই সমতলে থাকবে।

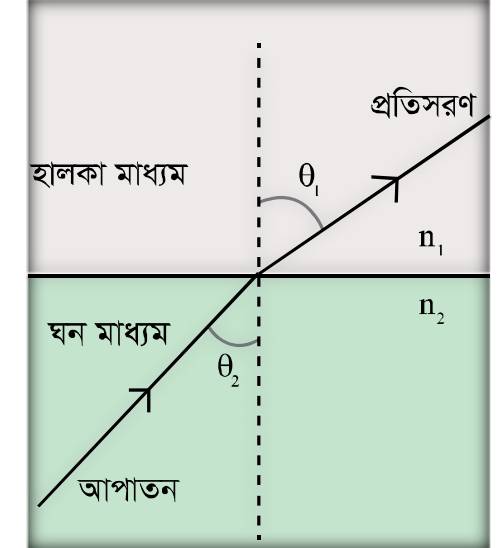
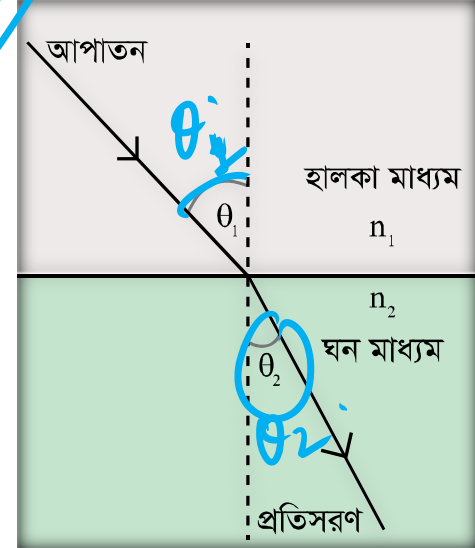
➔ প্রতিসরণের দ্বিতীয় সূত্র: প্রথম মাধ্যমের প্রতিসরণাঙ্ক n_1 , দ্বিতীয় মাধ্যমের প্রতিসরণাঙ্ক n_2 , আপতন কোণ θ_1 , এবং প্রতিসরিত কোণ θ_2 , হলে, $n_1 \sin\theta_1 = n_2 \sin\theta_2$

যদি প্রথম মাধ্যমটি বাতাস হয় তাহলে $n_1 = 1$ ধরে লিখতে পারি, $n_2 = \frac{\sin\theta_1}{\sin\theta_2}$

$\frac{\mu_1}{\mu_2} = \frac{\sin\theta_2}{\sin\theta_1}$

সমতল

মাধ্যম



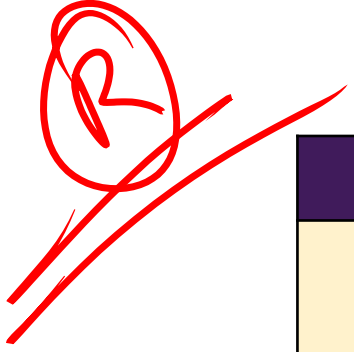
আলো (LIGHT)

আলোর বিচ্ছুরণ (Dispersion of Light)

হীরা, মূল্যবান রত্ন, স্ফটিক ইত্যাদির মধ্য দিয়ে আলো প্রবেশ করলে তা বিভিন্ন উজ্জ্বল বর্ণের সৃষ্টি করে, এই অভিজ্ঞতা মানুষের প্রাচীনকাল থেকেই ছিল। বিভিন্ন উজ্জ্বল বর্ণ সৃষ্টির ক্ষমতার ওপর নির্ভর করেই রত্নরাজির মূল্য কমবেশি হতো। কিন্তু সাধারণ আলো প্রবেশে কেন উজ্জ্বল বর্ণের আলো সৃষ্টি হয় তার ব্যাখ্যা কারো জানা ছিল না। ১৬৬৬ খ্রিষ্টাব্দে বিখ্যাত বিজ্ঞানী স্যার আইজাক নিউটন পরীক্ষার সাহায্যে প্রথম প্রমাণ করেন যে, সাদা আলোর প্রকৃতি যৌগিক।

সাদা আলোকরশ্মি প্রিজমের মধ্য দিয়ে প্রতিসরণের ফলে সাতটি মূল বর্ণের আলোকে বিভক্ত হওয়াকে আলোর বিচ্ছুরণ বলে। সাধারণভাবে বলা যায় যে, কোনো যৌগিক আলোক রশ্মির বিভিন্ন বর্ণে বিভক্ত হওয়াকে বিচ্ছুরণ বলে। বিচ্ছুরণের ফলে মূল বর্ণসমূহের যে সজ্জা পাওয়া যায় তাকে বর্ণালি বলে।

আলো (LIGHT)



মৌলিক বর্ণ	পরিপূরক বর্ণ
লাল	লাল + নীল = বেগুনী সবুজ + লাল = হলুদ
সবুজ	লাল + হলুদ = কমলা সবুজ + নীল = ময়ূরকণ্ঠী নীল
নীল	নীল + হলুদ = সবুজ লাল + নীল + সবুজ = সাদা

জানার বিষয়:

- কাঁচের মধ্যে লাল আলোর বেগ বেগুনি বর্ণের আলোর বেগের চেয়ে ১.৮ গুণ বেশি।
- মাধ্যমে আলোর বেগ তরঙ্গদৈর্ঘ্যের সমানুপাতিক ($c \propto \lambda$)।
- শূন্যস্থানে আলোর বিচ্ছুরণ হয়না কারণ সব বর্ণের আলো শূন্যস্থানে একই বেগে চলে।

আলো (LIGHT)

ব্যতিচার

A

দুটি আলোক উৎস থেকে একই বিস্তারের এবং একই তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলো নির্গত হয়ে কোনো বিন্দুতে আপতিত হলে উপরিপাতনের ফলে কোথাও উজ্জ্বল এবং কোথাও অন্ধকার সৃষ্টি হয়। আলোর এই উজ্জ্বলতার হ্রাস বৃদ্ধির ঘটনাকে ব্যতিচার বলা হয়। সমদশা সম্পন্ন আলোক রশ্মির উপরিপাতনের ফলে উজ্জ্বল বা চরম এবং বিপরীত দশা সম্পন্ন আলোক রশ্মির উপরিপাতনের ফলে অন্ধকার বা অবম- এর সৃষ্টি হয়। এটি একটি অস্থানিক ঘটনা।

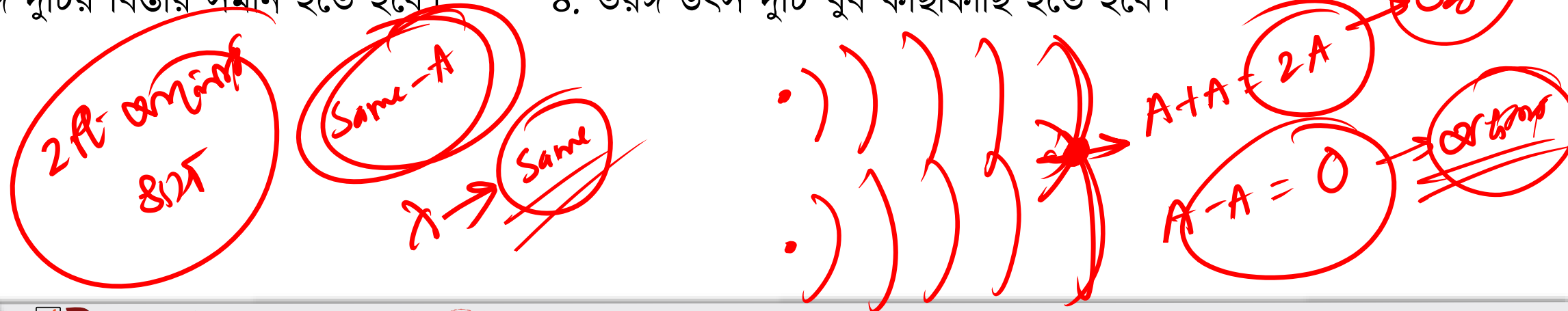
ব্যতিচারের শর্ত:

১. উৎস দুটি সুসংগত হতে হবে।

২. একই তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলোক উৎস হতে হবে।

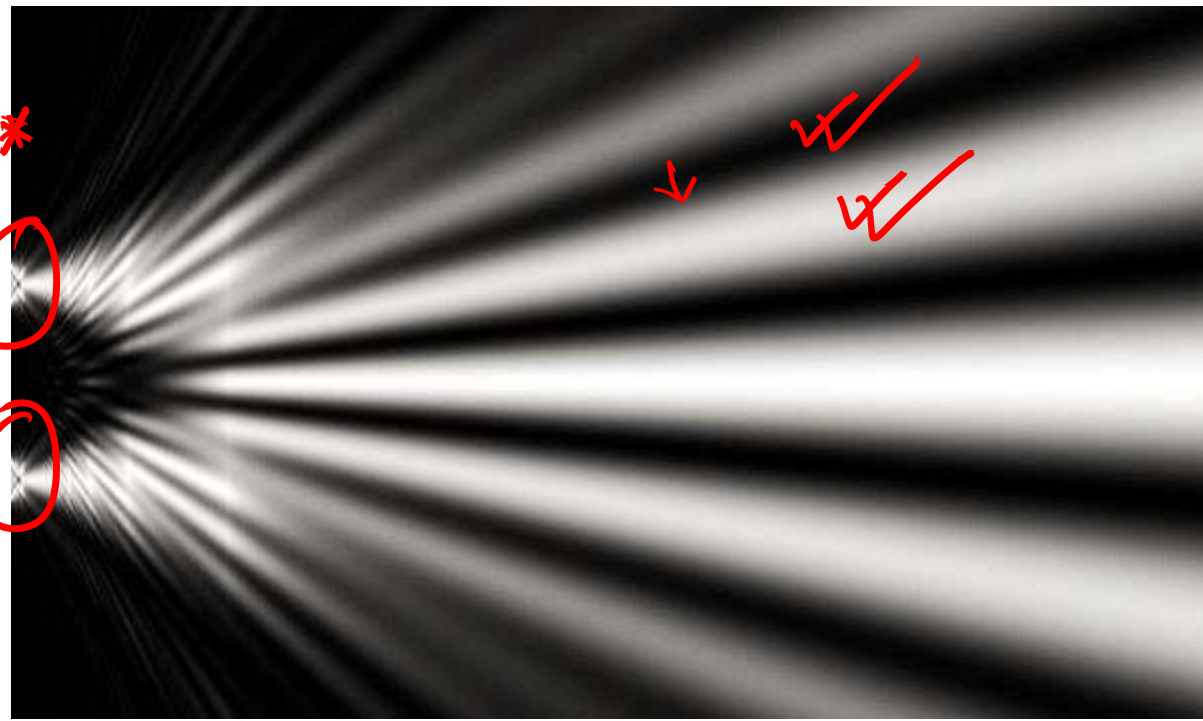
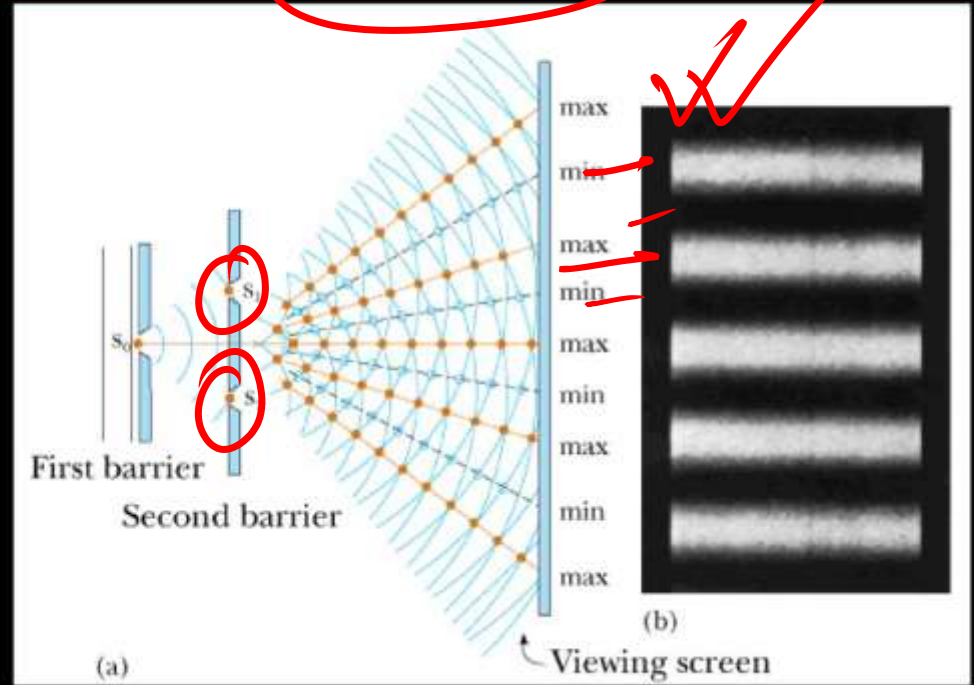
৩. তরঙ্গ দুটির বিস্তার সমান হতে হবে।

৪. তরঙ্গ উৎস দুটি খুব কাছাকাছি হতে হবে।



২০৫

Young's Double-Slit Experiment



আলো (LIGHT)

আলোর বিক্ষেপণ

যখন কোনো আলোক তরঙ্গ কোনো ক্ষুদ্র কণিকার উপর পড়ে তখন কণিকাগুলো আলোক তরঙ্গকে বিভিন্ন দিকে ছড়িয়ে দেয় তখন একে বলা হয় আলোর বিক্ষেপণ। আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য যত কম হবে তার বিক্ষেপণ তত বেশি হবে।

আলোর বিক্ষেপণের কিছু উদাহরণ-

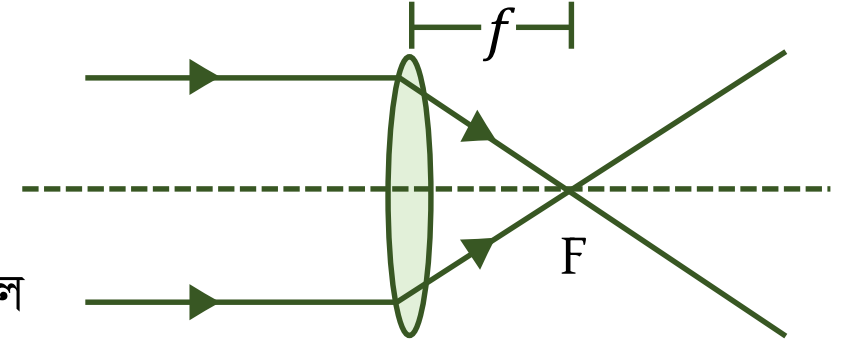
- ✓ নীল আলোর বিক্ষেপণ অপেক্ষাকৃত বেশি বলে সমুদ্র নীল দেখায়।
- ✓ দিনের বেলা আকাশ কর্তৃক বিক্ষিপ্ত হালকা নীল আলো চাঁদের নিজস্ব হলুদ রঙের সাথে মিশে যায়। এই দুটি বর্ণের মিশ্রণের ফলে চোখে চাঁদকে সাদা বলে মনে হয়। কিন্তু সূর্যাস্তের পর আকাশের হালকা নীল বর্ণ লোপ পায় বলে চাঁদকে হলুদ দেখায়।
- ✓ একজন নভোচারী আকাশের রঙ কালো দেখতে পায়, কারণ মহাকাশে কোনো বায়ুমণ্ডল নেই।



আলো (LIGHT)

❖ **লেঙ্গ (Lens):** দুটি গোলীয় অথবা একটি গোলীয় ও একটি সমতল অথবা দুটি বেলনাকৃতি অথবা একটি বেলনাকৃতি ও একটি সমতল পৃষ্ঠ দ্বারা সীমাবদ্ধ কোনো স্বচ্ছ প্রতিসারককে লেঙ্গ বলে। লেঙ্গের ভেতর দিয়ে আলোর প্রতিসরণ ঘটে। লেঙ্গ প্রধানত দুই প্রকার। যথা: (১) উত্তল লেঙ্গ বা অভিসারী লেঙ্গ

(২) অবতল লেঙ্গ বা অপসারী লেঙ্গ।



➔ **উত্তল লেঙ্গ:** যে লেঙ্গের মধ্যভাগ মোটা ও প্রান্ত সরু তাকে উত্তল লেঙ্গ বলে। উত্তল লেঙ্গে আলোক রশ্মি উত্তল পৃষ্ঠে আপতিত হয় বলে তাকে উত্তল লেঙ্গ বলে। এ লেঙ্গ সাধারণত এক গুচ্ছ সমান্তরাল আলোক রশ্মিকে অভিসারী করে থাকে বলে তাকে অভিসারী লেঙ্গও বলা হয়।

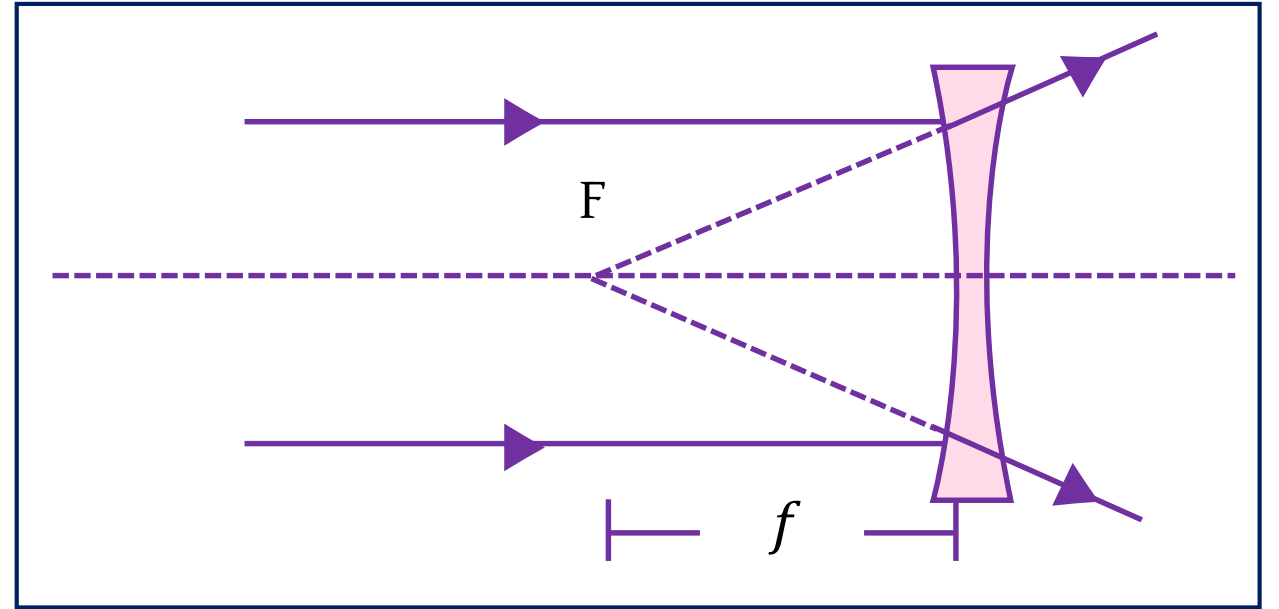
➔ **উত্তল লেঙ্গের ব্যবহার :**

১. আতশি কাঁচ হিসাবে এবং আগুন জ্বালানোর কাজে ব্যবহৃত হয়।
২. চশমা, ক্যামেরা, বিবর্ধক কাচ, অনুবীক্ষণ যন্ত্র ইত্যাদি আলোক যন্ত্রে ব্যবহৃত হয়।

আলো (LIGHT)

❖ অবতল লেন্স:

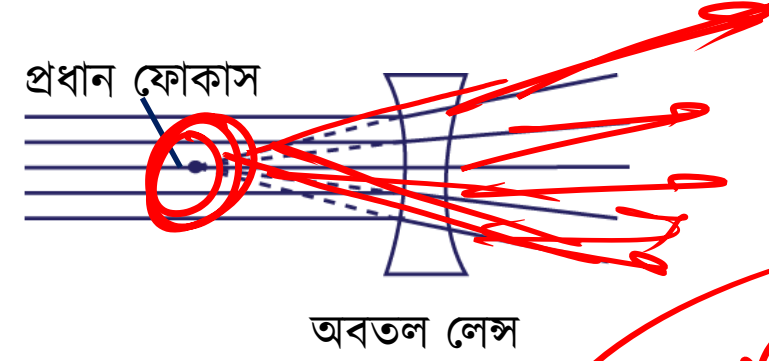
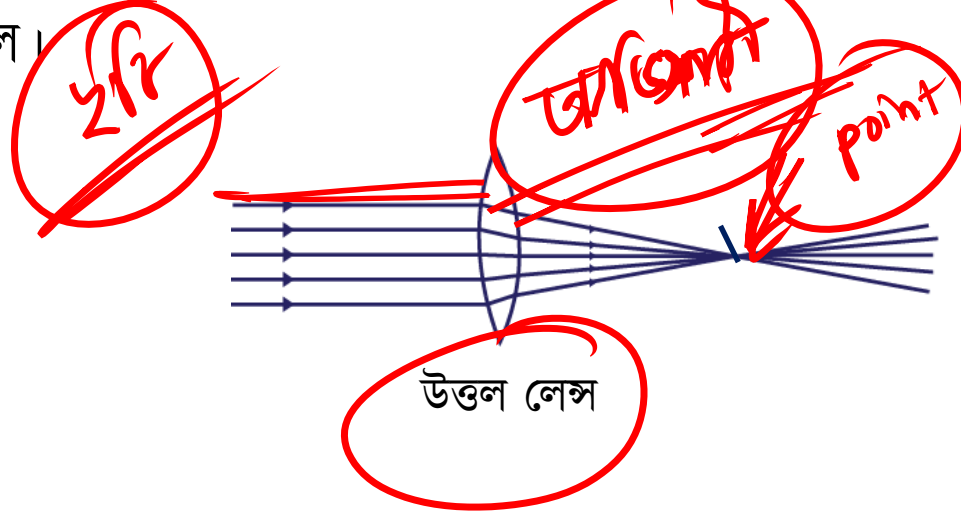
যে লেন্সের মধ্যভাগ সরু ও প্রান্তের দিক মোটা তাকে অবতল লেন্স বলে। অবতল লেন্সে আলোক রশ্মি অবতল পৃষ্ঠে আপতিত হয় বলে তাকে অবতল লেন্স বলে। এ লেন্স সাধারণত এক গুচ্ছ আলোক রশ্মিকে অপসারী করে থাকে, এজন্য একে অপসারী লেন্সও বলা হয়।



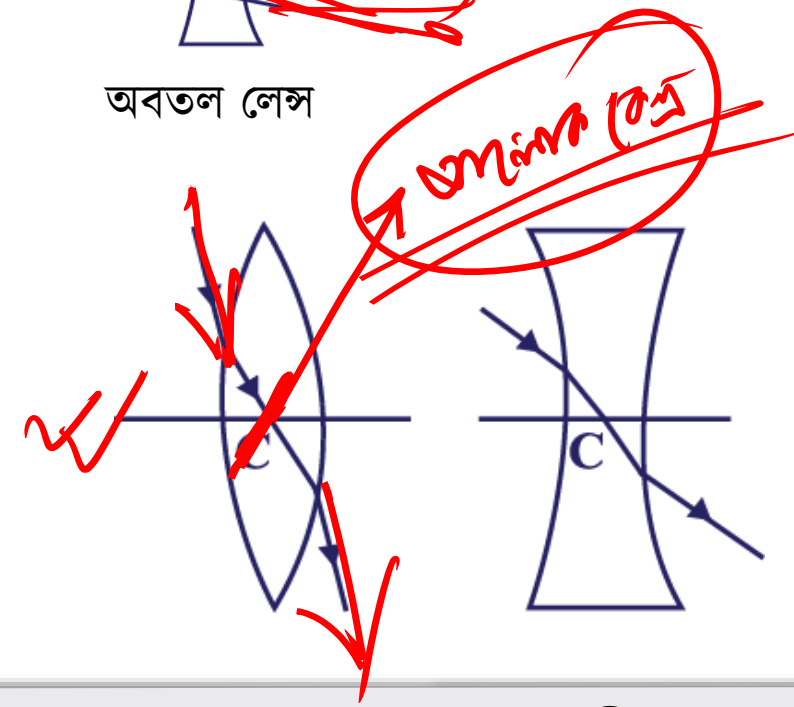
ব্যবহার: প্রধানত চশমায় ব্যবহৃত হয়। গ্যালিলিওর দূরবীক্ষণ যন্ত্র এবং সিনেমাস্কোপ প্রজেক্টরে অবতল লেন্স ব্যবহার করা হয়।

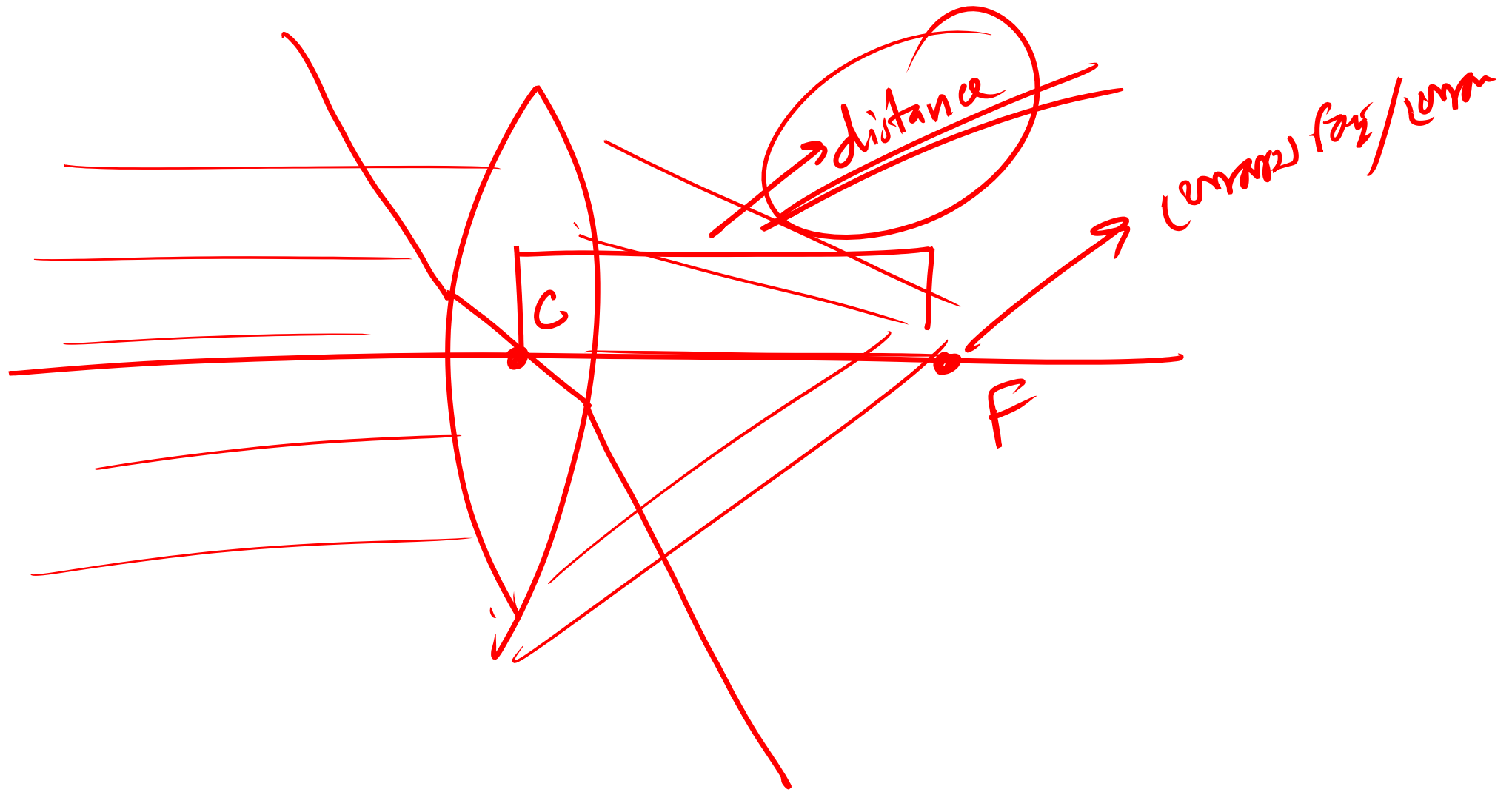
আলো (LIGHT)

➔ **প্রধান ফোকাস:** লেন্সের প্রধান অক্ষের সমান্তরাল এবং নিকটবর্তী রশ্মিগুচ্ছ প্রতিসরণের পর প্রধান অক্ষের উপর যে বিন্দুতে মিলিত হয় (উত্তল লেন্সে) বা যে বিন্দু থেকে অপসৃত হচ্ছে বলে মনে হয় (অবতল লেন্সে), সেই বিন্দুকে প্রধান ফোকাস বলে।



➔ **আলোক কেন্দ্র :** কোনো আলোক রশ্মি যদি কোনো লেন্সের এক পৃষ্ঠে আপতিত হয়ে নির্গত হওয়ার সময় আপাতত রশ্মির সমান্তরালভাবে নির্গত হয় তাহলে সেই রশ্মি লেন্সের প্রধান অক্ষের উপর যে বিন্দু দিয়ে যায়, সেই বিন্দুকে লেন্সের আলোক কেন্দ্র বলে। চিত্রে C হলো লেন্সের আলোক কেন্দ্র।





আলো (LIGHT)

❖ **লেন্সের ক্ষমতা (Power of Lens):** আমরা জানি, সমান্তরাল রশ্মিগুচ্ছ লেন্স দ্বারা প্রতিসৃত হওয়ার পর অভিসারী (উত্তল লেন্সে) বা অপসারী (অবতল লেন্সে) রশ্মি গুচ্ছ পরিণত হয়।

➔ **সংজ্ঞা:** কোনো লেন্সের ক্ষমতা বলতে লেন্সটি তার উপর আপতিত একগুচ্ছ সমান্তরাল আলোকরশ্মিকে কী পরিমাণ অভিসারী বা অপসারী রশ্মিগুচ্ছ পরিণত করতে পারে তা বুঝায়।

➔ **ফোকাস দূরত্ব:** লেন্সের আলোককেন্দ্র থেকে প্রধান ফোকাস বা দ্বিতীয় ফোকাস পর্যন্ত দূরত্বকে লেন্সের ফোকাস দূরত্ব বলে। লেন্সের ক্ষমতা বলতে এর ফোকাস দূরত্বের বিপরীত (reciprocal) সংখ্যাকে বুঝায়। অর্থাৎ কোনো লেন্সের ফোকাস দূরত্ব f এবং

$$\text{এর ক্ষমতা } P \text{ হলে, } P = \frac{1}{f}$$

➔ **লেন্সের ক্ষমতার একক :** 1m ফোকাস দূরত্বের কোনো লেন্সের ক্ষমতাকে 1 ডায়প্টার (dioptrre বা D) বলে।

$$\therefore P = \frac{1}{f(m)} D$$

➔ উত্তল লেন্সের ক্ষমতাকে ধনাত্মক এবং অবতল লেন্সের ক্ষমতাকে ঋণাত্মক ধরা হয়।

➔ কোনো লেন্সের ক্ষমতা $-4D$ বলতে বুঝায় যে, এটি একটি অবতল লেন্স এবং এর ফোকাস দূরত্ব,

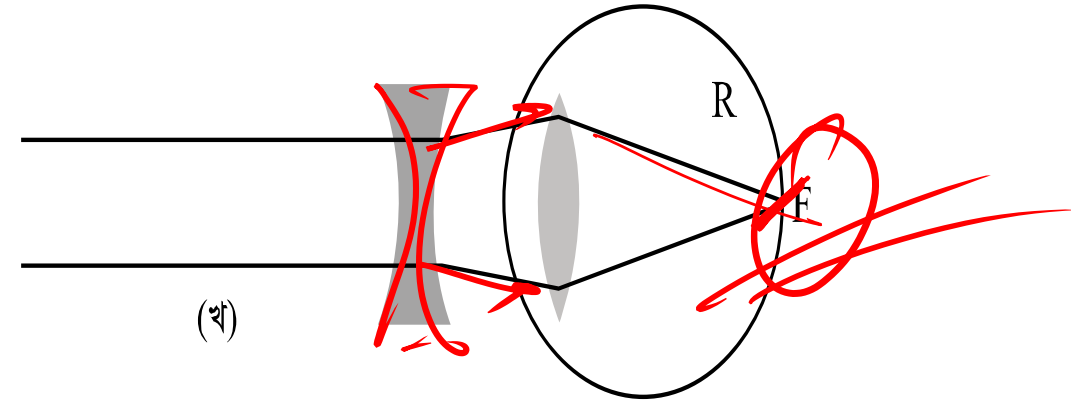
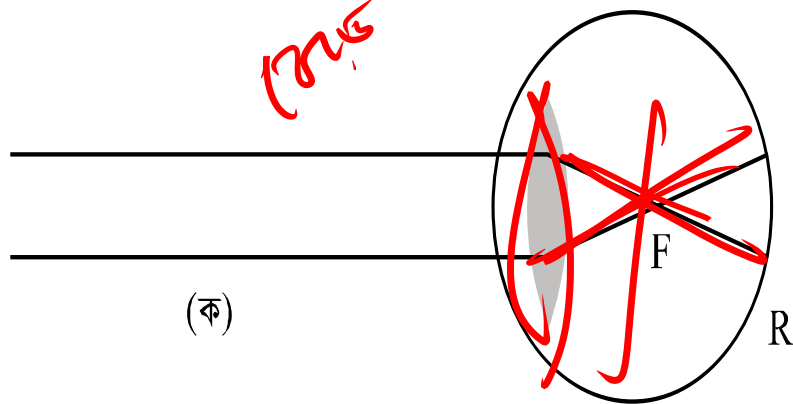
$$f = -\frac{1}{4} m = -25 \text{ cm}$$

➔ অনুরূপভাবে কোনো লেন্সের ক্ষমতা $+2D$ হলে, এটি 50 cm ফোকাস দূরত্বের একটি উত্তল লেন্স নির্দেশ করে।

আলো (LIGHT)

➤ **চোখের ত্রুটি এবং তার প্রতিকার:** সুস্থ এবং স্বাভাবিক চোখ “নিকট বিন্দু” (Near point) থেকে শুরু করে অসীম দূরত্বের দূর বিন্দুর মাঝখানে যে স্থানেই কোনো বস্তু থাকুক না কেন সেটা স্পষ্ট দেখতে পারে। এটাই চোখের স্বাভাবিক দৃষ্টিশক্তি। এই স্বাভাবিক দৃষ্টিশক্তি ব্যাহত হলেই তাকে চোখের ত্রুটির ত্রুটি বলা হয়।

❖ **হ্রস্বদৃষ্টি বা ক্ষীণদৃষ্টি (Myopia):** যখন চোখ কাছের বস্তু দেখতে পায় কিন্তু দূরের বস্তু দেখতে পায় না, তখন চোখের এই ত্রুটিকে হ্রস্বদৃষ্টি বলে। এরূপ চোখের দূর বিন্দুটি অসীম দূরত্ব অপেক্ষা খানিকটা নিকটে থাকে এবং বস্তুকে স্পষ্ট দৃষ্টির ন্যূনতম দূরত্ব হতে আরও কাছে আনলে অধিকতর স্পষ্ট দেখায়।



আলো (LIGHT)

❖ ত্রুটির কারণ:

১. চোখের লেন্সের অভিসারী শক্তি বৃদ্ধি পেলে বা ফোকাস দূরত্ব কমে গেলে ও
২. কোনো কারণে অক্ষিগোলকের ব্যাসার্ধ বৃদ্ধি পেলে।

❖ ত্রুটির ফল: এর ফলে দূরের বস্তু থেকে আসা আলোকরশ্মি চোখের লেন্সের মধ্য দিয়ে প্রতিসরণের পর রেটিনার উপরে প্রতিবিম্ব তৈরি না করে একটু সামনে (F) প্রতিবিম্ব তৈরি করে। ফলে চোখ বস্তুটি স্পষ্ট দেখতে পায় না।

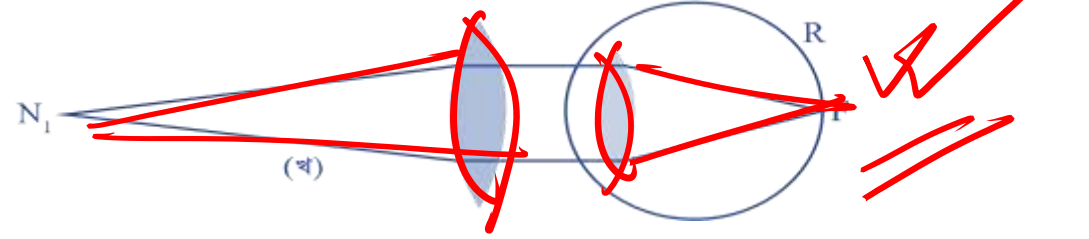
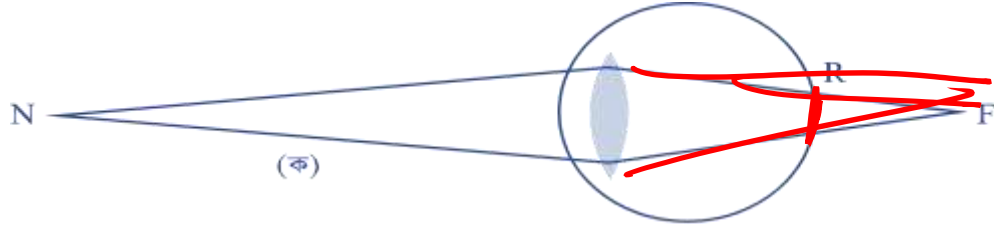
❖ প্রতিকার: এই ত্রুটি দূর করার জন্য **অবতল লেন্সের চশমা** ব্যবহার করতে হয়।

আলো (LIGHT)

❖ দীর্ঘদৃষ্টি বা দূরদৃষ্টি (Hypermetropia): যখন কোনো চোখ দূরের বস্তু দেখে কিন্তু কাছের বস্তু দেখতে পায় না, তখন এই ত্রুটিকে দীর্ঘদৃষ্টি বলে। সাধারণত বয়স্ক ব্যক্তিদের মধ্যে এই ত্রুটি দেখা যায়।

❖ ত্রুটির কারণ:

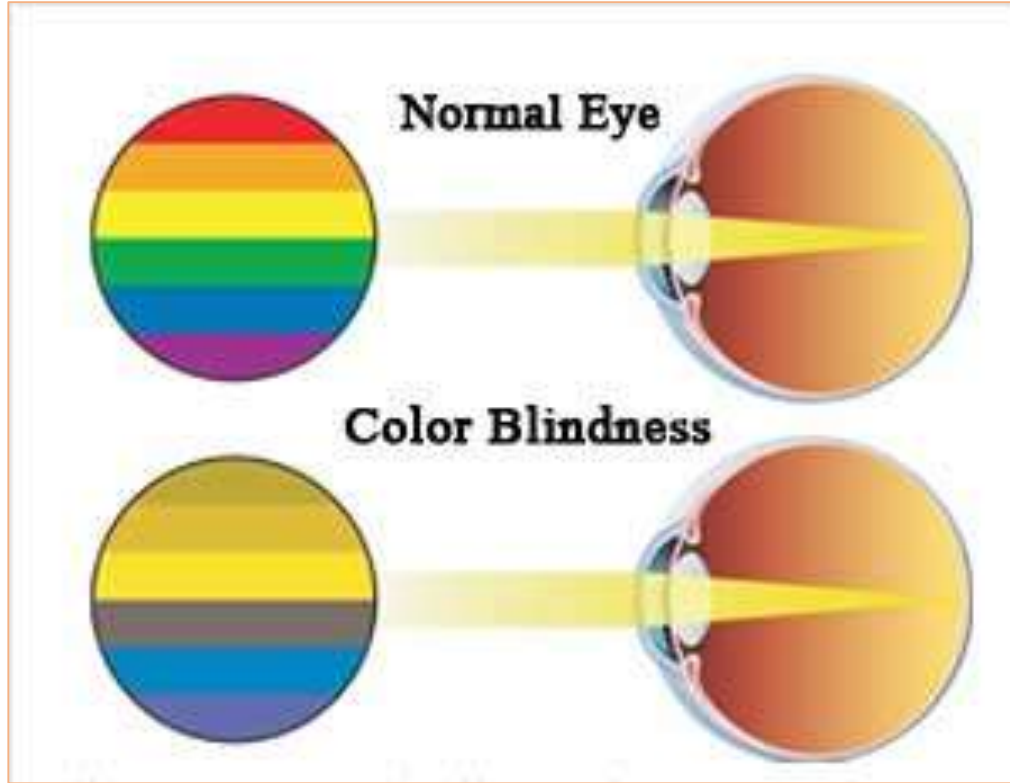
১. চোখের লেন্সের অভিসারী ক্ষমতা হ্রাস পেলে অথবা চোখের লেন্সের ফোকাস দূরত্ব বেড়ে গেলে।
২. কোনো কারণে অক্ষি-গোলকের ব্যাসার্ধ কমে গেলে।



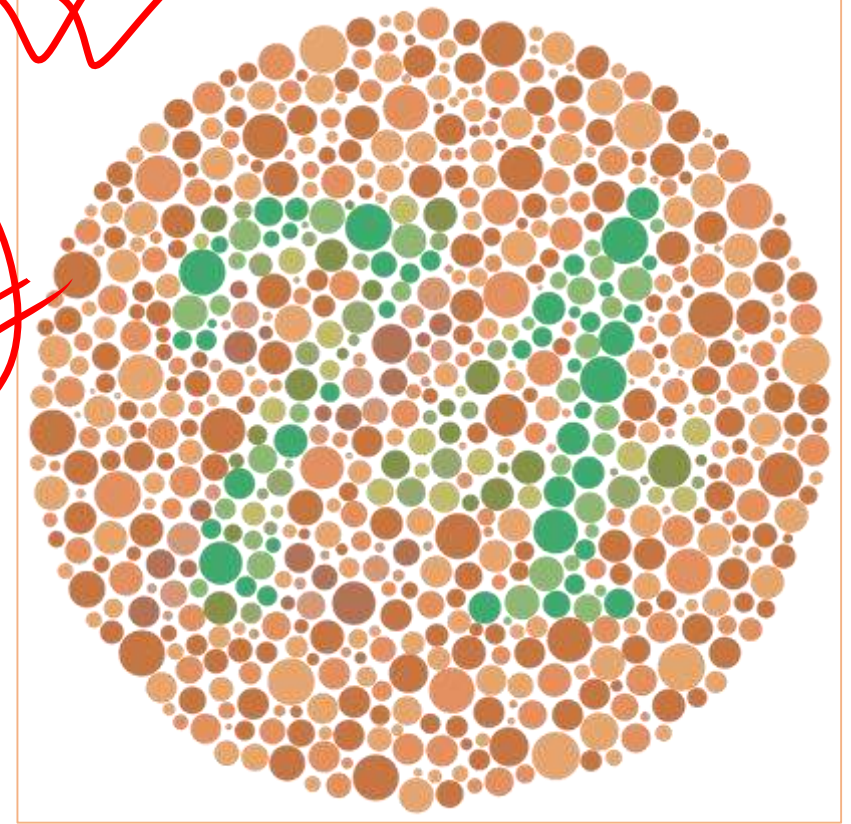
❖ ত্রুটির ফল: এর ফলে দূর থেকে আসা আলো সঠিকভাবে চোখের রেটিনাতে প্রতিবিম্ব তৈরি করলেও কাছাকাছি বিন্দু থেকে আসা আলোকরশ্মি চোখের লেন্সের মধ্য দিয়ে প্রতিসরণের পর রেটিনার ঠিক উপরে না হয়ে পিছনে (F) বিন্দুতে মিলিত হয়। ফলে চোখ কাছের বস্তু স্পষ্ট দেখতে পায় না।

❖ প্রতিকার: এই ত্রুটি দূর করার জন্য উত্তল লেন্সের চশমা ব্যবহার করতে হয়।

বর্ণান্ধতা

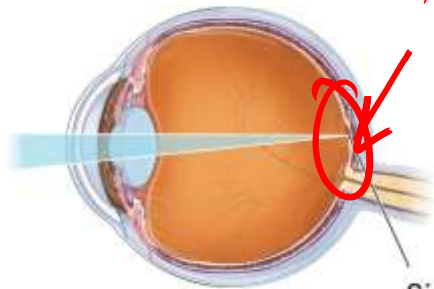


৭৫



Astigmatism

Normal vision

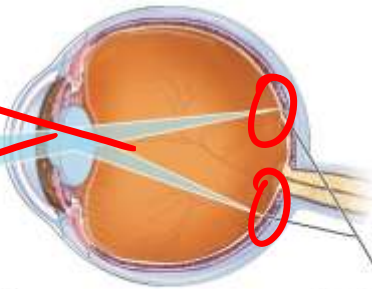


Clear vision

Vision

Single focal point

Astigmatism



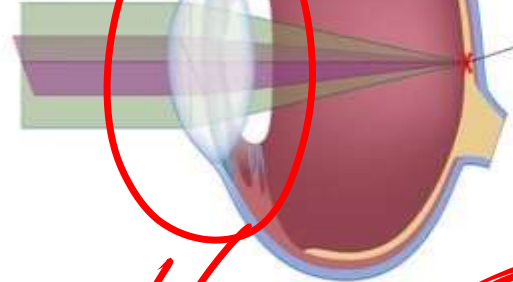
Blurred vision

Vision

Multiple focal points

Cleveland
Clinic
©2022

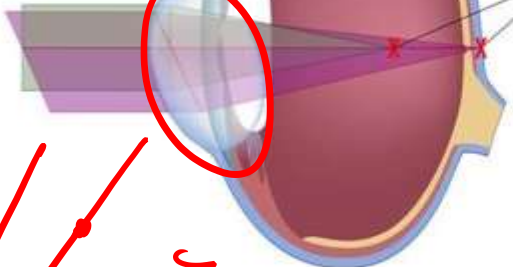
Cornea - sphere shape



Normal
vision

One focal
point

Cornea - oval shape



Astigmatism

Multiple
focal points

Astigmatism FAQ's:

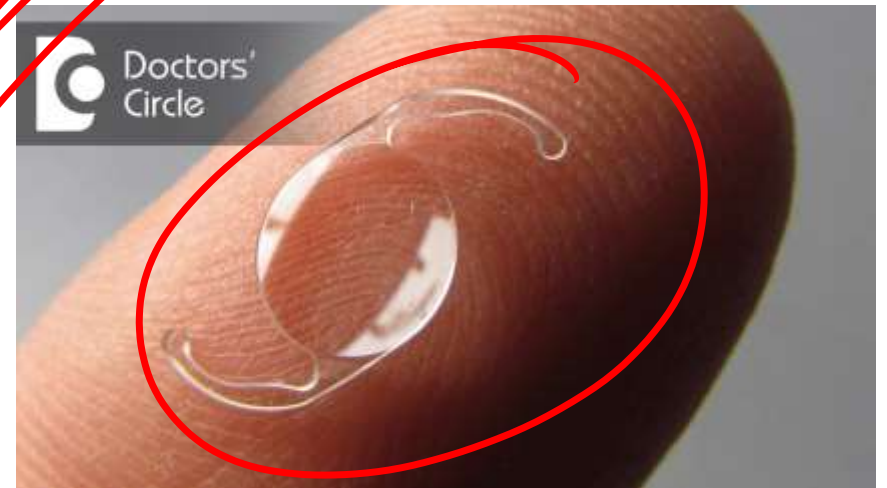
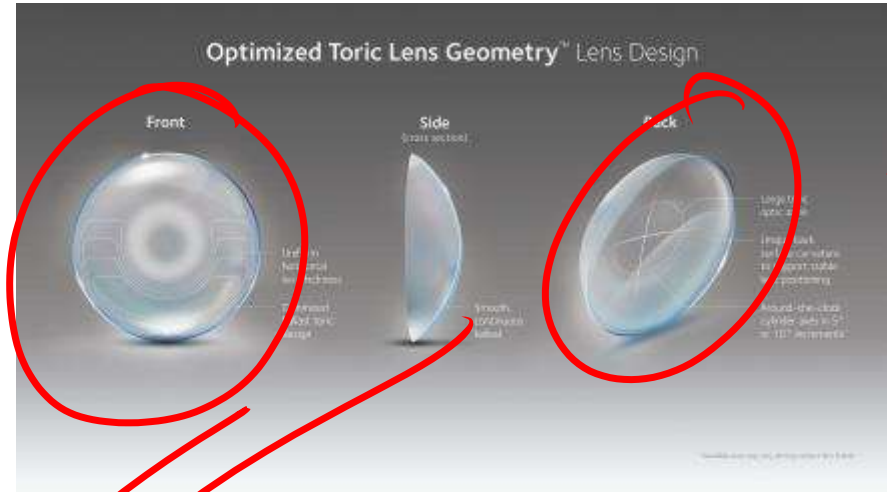
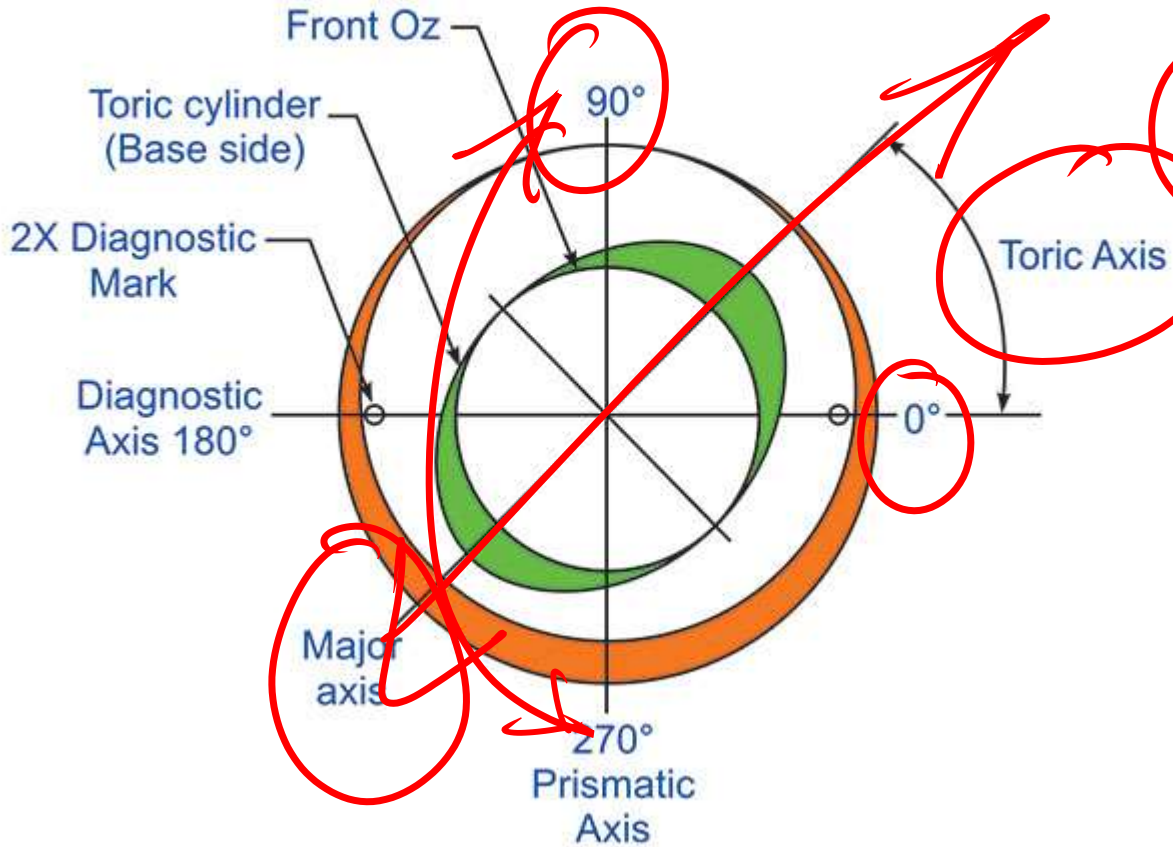
• What is astigmatism?
Instead of being round, the eye's lens is oval

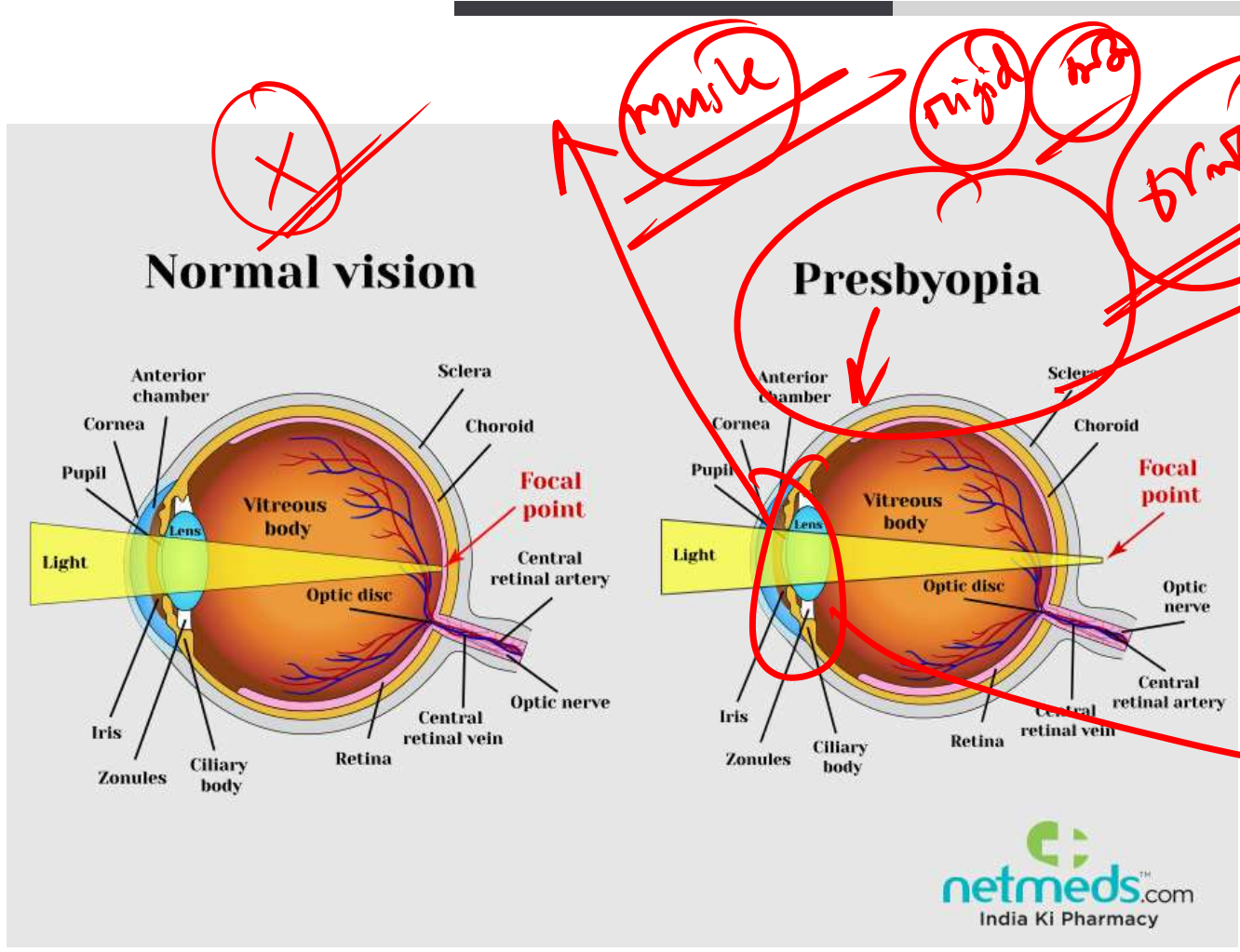
• What causes astigmatism?
People are usually born with astigmatism, and it remains stable for life. In some eye conditions, astigmatism can worsen over time

• Can astigmatism be cured?
Astigmatism can easily be corrected with glasses or contact lenses

• Can I get laser eye surgery or LASIK?
In most cases, yes. If the astigmatism is very high, or if it is irregular, laser may not be possible

tonic

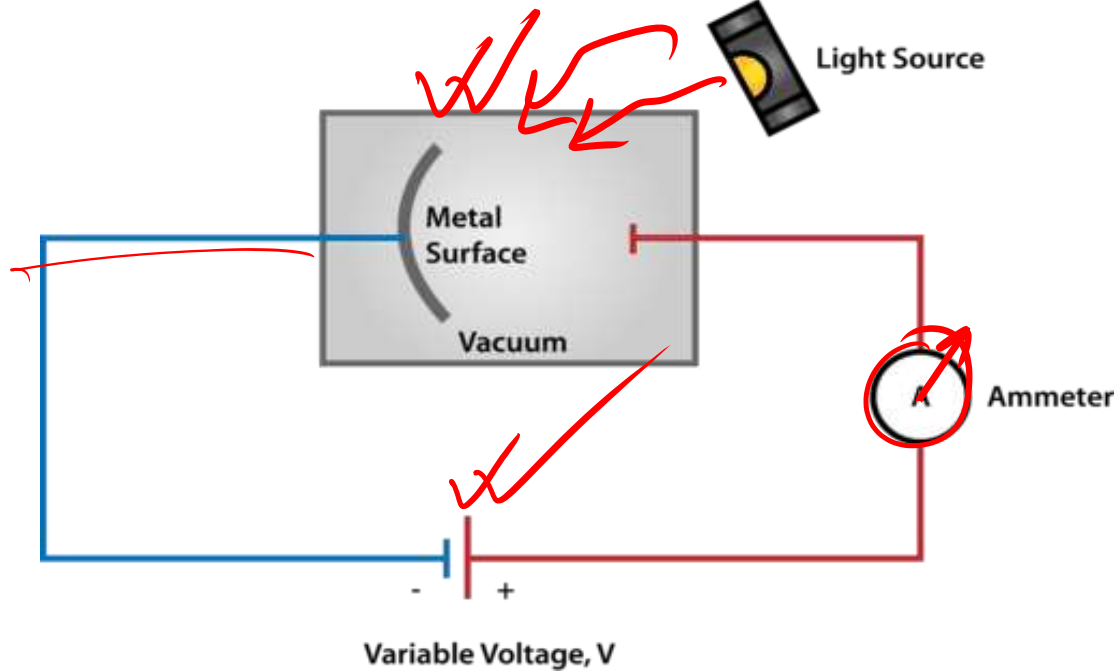




Treatment options include wearing corrective eyeglasses (spectacle lenses) or contact lenses, undergoing refractive surgery, or getting lens implants for presbyopia.

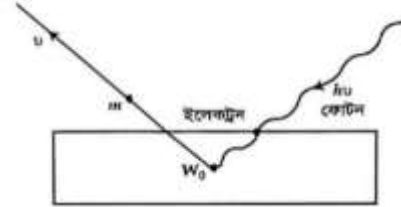
আলো (LIGHT)

❖ ফটো তড়িৎ ক্রিয়া (Photo Electric Effect):



3-min break

1A দ্রব



ধাতব পাত

চিত্র : আলোক তড়িৎ ক্রিয়া

➔ সোডিয়াম, পটাশিয়াম, সিজিয়াম, লিথিয়াম, রুবিডিয়াম প্রভৃতি ক্ষারধর্মী পদার্থের উপর দৃশ্যমান আলোক আপতিত হলে অধিক পরিমাণে ফটো ইলেকট্রন নির্গত হয়।

$$K_{max} = eV_0$$

where

e = charge of electron
 V_0 = stopping potential

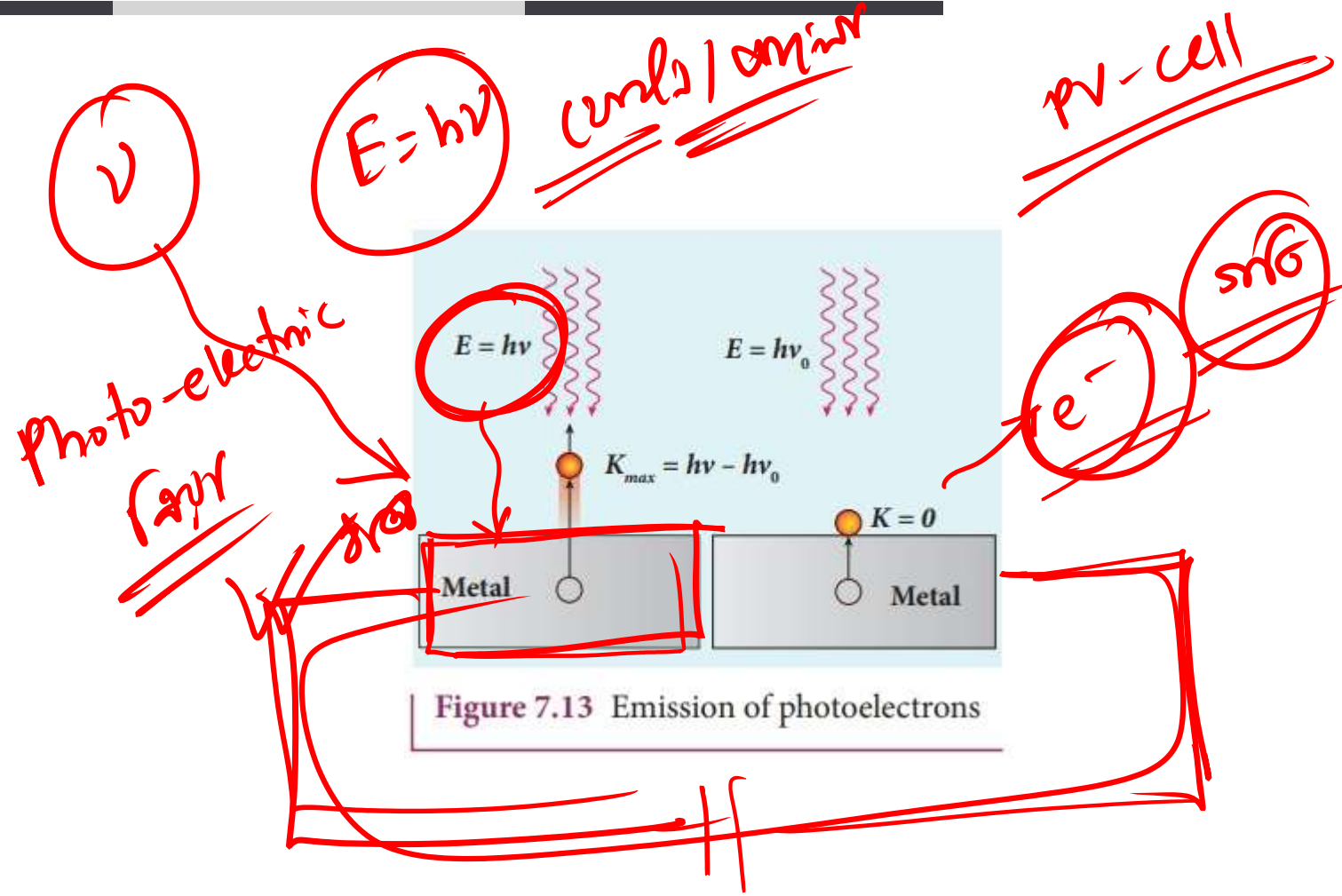
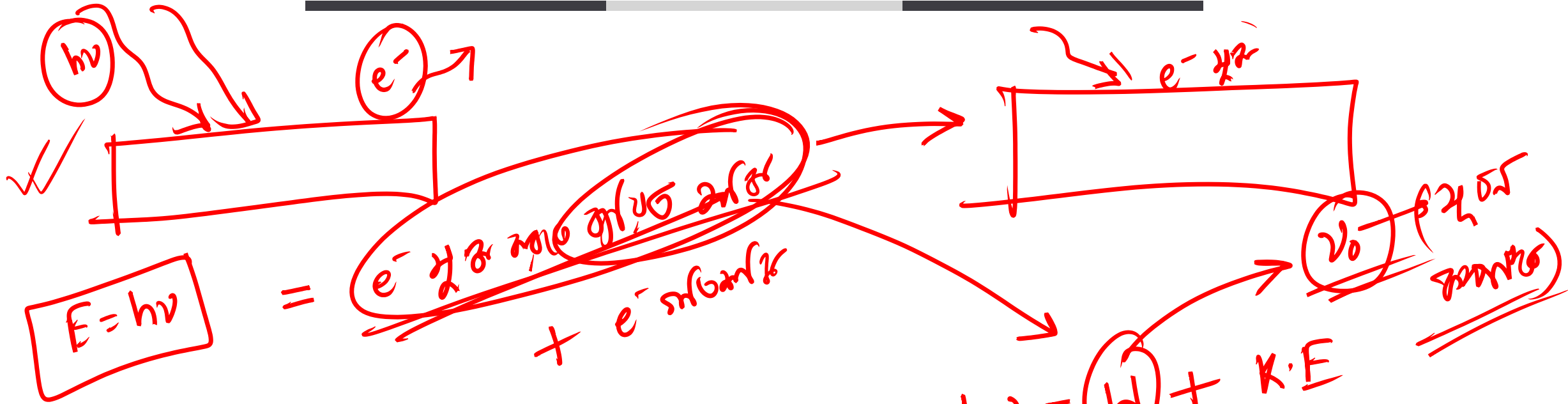


Figure 7.13 Emission of photoelectrons



$h\nu = () + () \rightarrow h\nu = W + K.E$

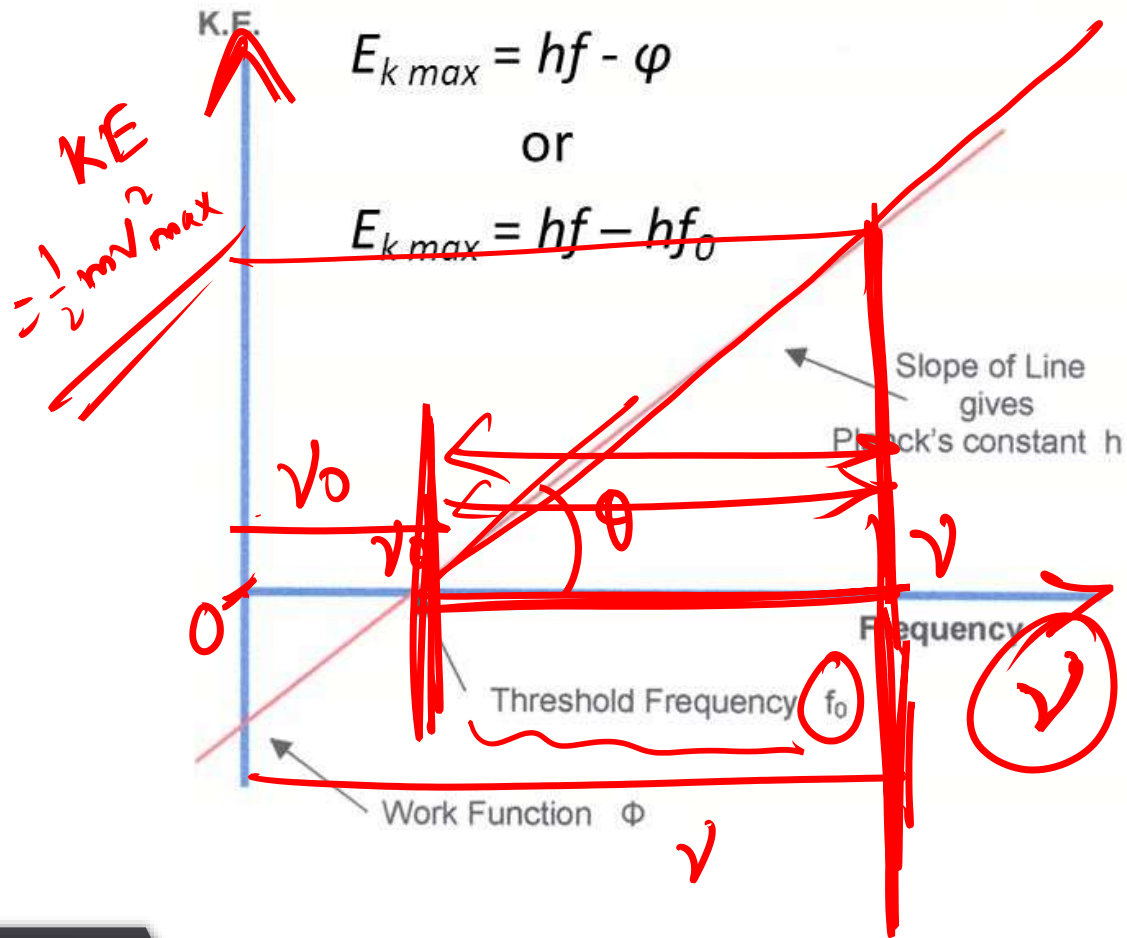
$\nu_{max}, K.E = \frac{1}{2} m v_{max}^2$

$h\nu = h\nu_0 + K.E$

$\therefore h\nu = h\nu_0 + \frac{1}{2} m v_{max}^2$

Graphic Representation of Einstein's Photoelectric Equation

Kinetic Energy of photons versus Frequency of light



$$\tan \theta = \frac{\frac{1}{2}mv^2_{\max}}{v - v_0}$$

$$\Rightarrow h = \frac{\frac{1}{2}mv^2_{\max}}{v - v_0}$$

$$\Rightarrow h\nu - h\nu_0 = \frac{1}{2}mv^2_{\max}$$

$$\therefore h\nu = h\nu_0 + \frac{1}{2}mv^2_{\max} \quad \text{--- } \textcircled{*}$$

আলো (LIGHT)

❖ ~~ফটোসেল~~ (Photocells): ফটোসেল (Photocells) হলো এক ধরনের শক্তির রূপান্তরক, যা বিভিন্ন তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলোকশক্তিকে বৈদ্যুতিক শক্তিতে রূপান্তরিত করে। এটি মূলত একটি পরিবর্তনশীল রোধ। আপতিত আলোর পরিমাণের ওপর এই পরিবর্তনশীল রোধের মান নির্ভর করে।

ব্যবহার:

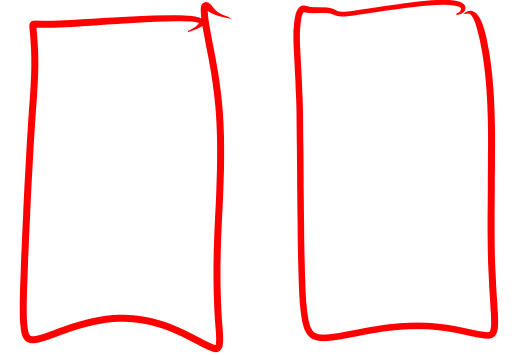
Sensor

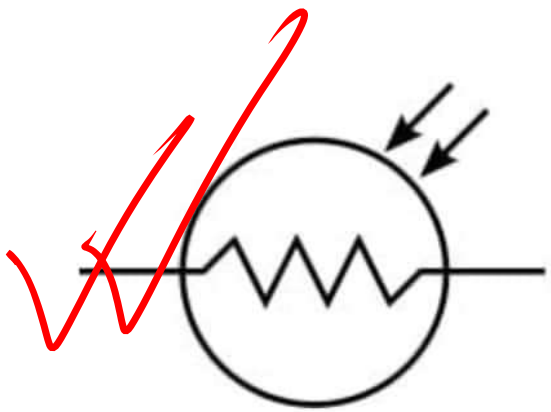
LDR

Light Resistor

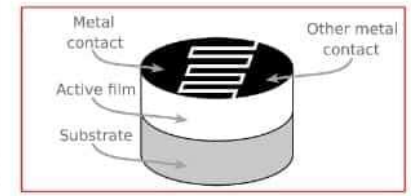
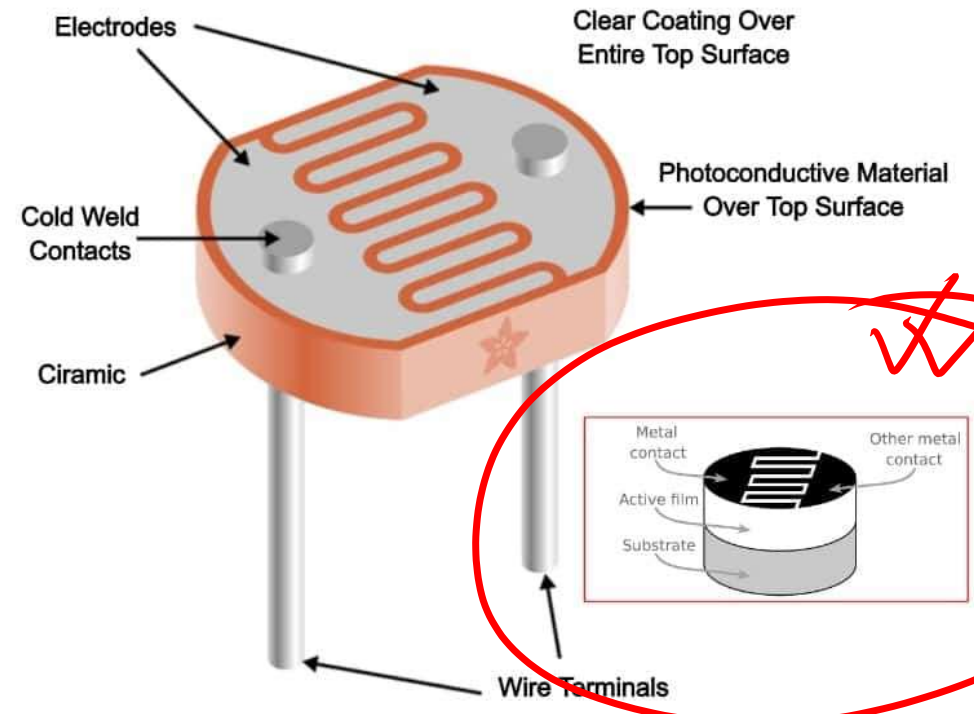
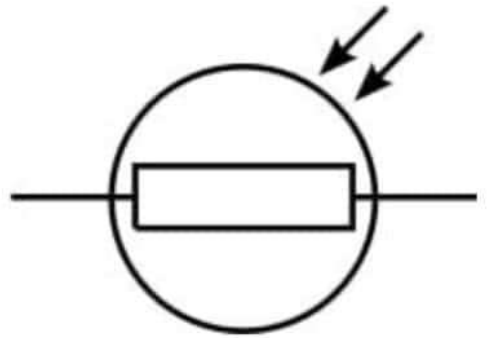
তড়ি রোধ

- ✓ রাস্তায় চলাচলকারী যানবাহন গণনা করতে ব্যবহৃত হয়।
- ✓ বিমানবন্দরের কনভেয়ার বেলেটে চলমান মালপত্র গণনা করতে ব্যবহৃত হয়।
- ✓ ~~চুরি~~ প্রতিরোধক অ্যালার্ম পরিচালনা করতে ব্যবহৃত হয়।
- ✓ চলচ্চিত্রে শব্দ প্রক্ষেপণে ব্যবহৃত হয়।
- ✓ বিভিন্ন ধরনের বাণিজ্যিক ভবনের দরজা স্বয়ংক্রিয়ভাবে খুলতে ব্যবহৃত হয়।



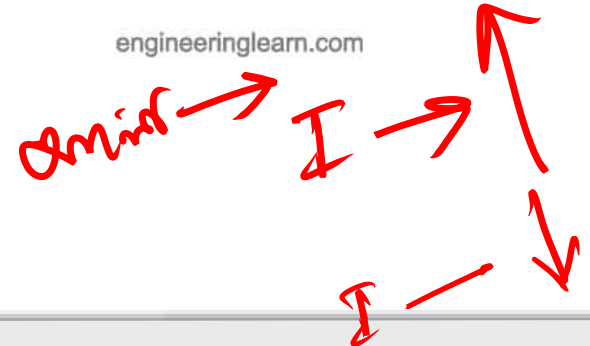
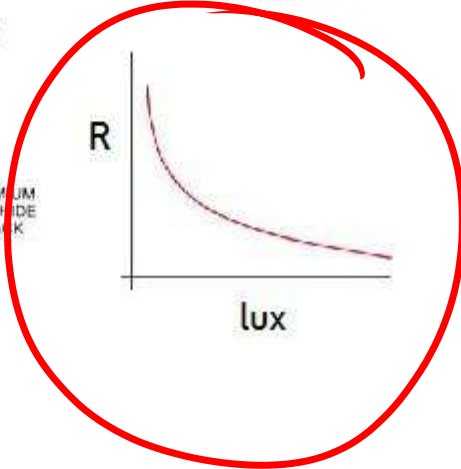
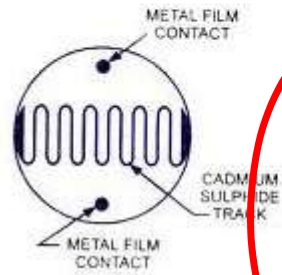
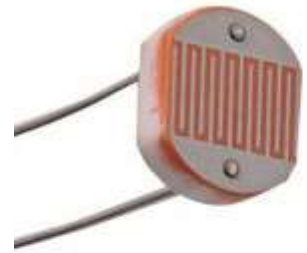


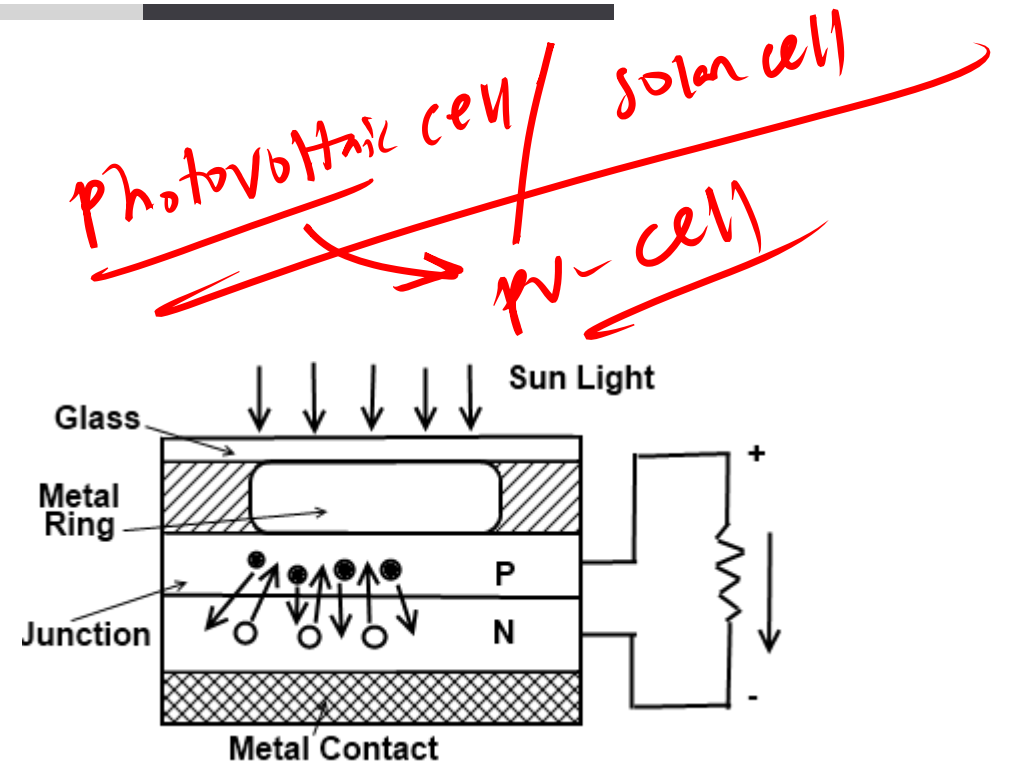
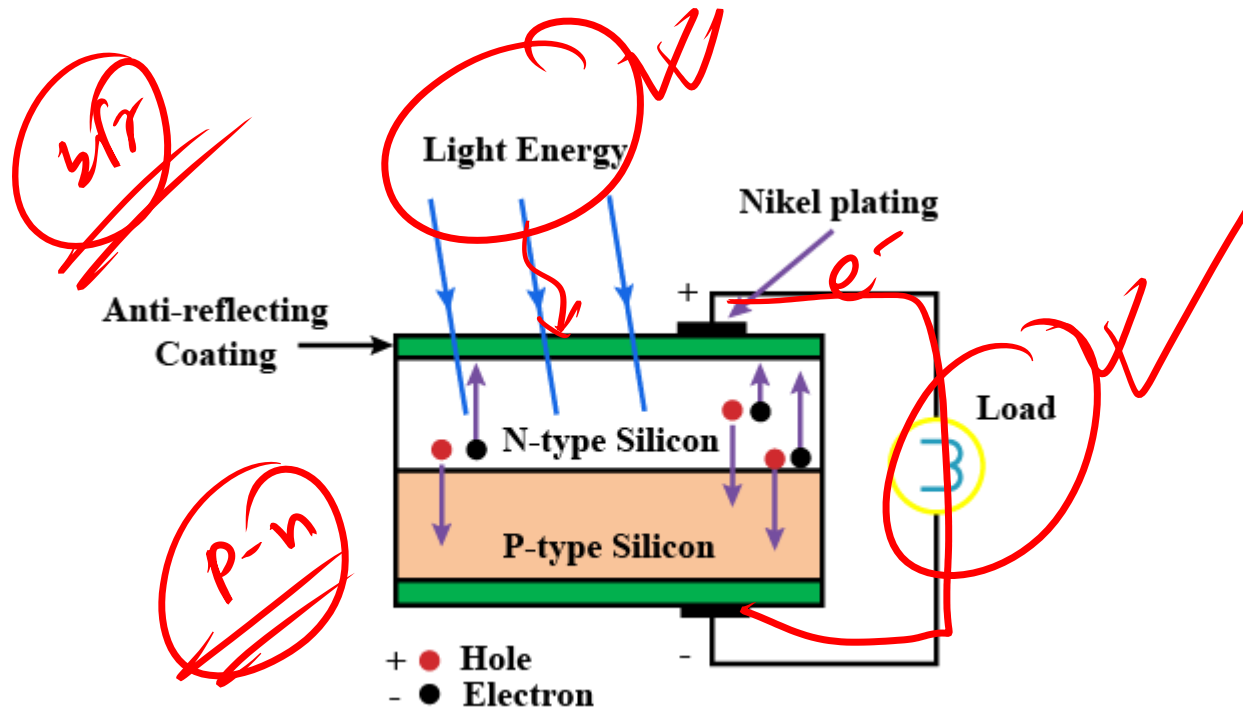
LDR Symbol



What is Photoresistor (LDR)?

engineeringlearn.com





বিগত সালের বিসিএস লিখিত পরীক্ষার প্রশ্নসমূহ

- পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলনের সংজ্ঞা দিন। মরীচিকা সম্পর্কে সংক্ষিপ্ত টীকা লিখুন। [৪৪তম বিসিএস লিখিত]
- কোনো যন্ত্র ছাড়া কীভাবে লেন্স শনাক্ত করা যাবে? [৪৪তম বিসিএস লিখিত]
- বিপদ সংকেতে লাল রঙ ব্যবহার করা হয় কেন? [৪৪তম বিসিএস লিখিত]
- কৃষ্ণ গহ্বর কী? [৪৪তম বিসিএস লিখিত]
- আলো কী? আলোর তড়িৎ-চুম্বকীয় তত্ত্ব আলোচনা করুন। [৪৩তম বিসিএস লিখিত]
- শক্তি ও তরঙ্গদৈর্ঘ্যের ক্রমানুসারে বিভিন্ন তড়িৎ-চুম্বকীয় তরঙ্গের নাম লিখুন। [৪৩তম বিসিএস লিখিত]
- বর্ণান্ধতা কী? ব্যাখ্যা করুন। [৪৩তম বিসিএস লিখিত]

বিগত সালের বিসিএস লিখিত পরীক্ষার প্রশ্নসমূহ

- আলোর প্রতিসরণ কাকে বলে? আলোর প্রতিসরণের নিয়মগুলো লিখুন। [৪১তম বিসিএস লিখিত]
- অতিবেগুনি রশ্মি কী? এটা কী কী কাজে ব্যবহৃত হয়? [৪০তম বিসিএস লিখিত]
- প্রভা কী? প্রভা কত প্রকার ও কী কী? চিকিৎসা ক্ষেত্রে প্রভার ব্যবহার বর্ণনা করুন। [৪০তম বিসিএস লিখিত]
- সূর্যোদয় ও সূর্যাস্তের সময় সূর্য লাল দেখায় কেন? [৪০তম, ২০তম বিসিএস লিখিত]
- আলোর বিচ্ছুরণ কী? বর্ণালি সম্বন্ধে আলোকপাত করুন। [৩৮তম বিসিএস লিখিত]
- পানিতে পুঁতে রাখা বাঁশের খুঁটির ছায়া পানিতে বাঁকা দেখায় কেনো? [৩৮তম বিসিএস লিখিত]
- সৌরশক্তির বর্তমান ব্যবহার এবং এর সম্ভাবনা সম্পর্কে আলোকপাত করুন। [৩৮তম বিসিএস লিখিত]
- আলোর উপাদান কি? সূর্য হতে পৃথিবী পৃষ্ঠে পতিত আলোক তরঙ্গ সমূহের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য উল্লেখপূর্বক শ্রেণীবিন্যাস করুন। [৩৭তম বিসিএস লিখিত]
- সূর্যের অতিবেগুনি রশ্মির প্রভাবে মানবদেহের কি কি ক্ষতি হয়? [৩৭তম বিসিএস লিখিত]
- সূর্যরশ্মি হতে বৈদ্যুতিক শক্তি উৎপাদনে দুইটি পদ্ধতির বর্ণনা দিন। [৩৭তম বিসিএস লিখিত]
- সাদা আলোক বিশ্লিষ্ট করলে কয়টি বর্ণ পাওয়া যায়? বর্ণগুলো কী কী? [৩৫তম বিসিএস লিখিত]

চুম্বকত্ব

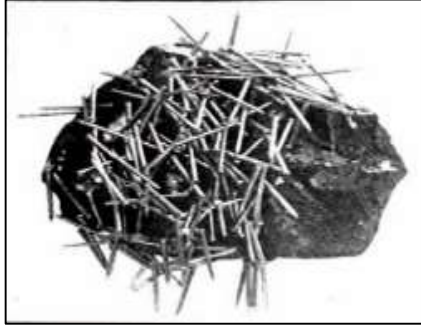
❖ **চুম্বক ও চৌম্বকত্ব (Magnet and Magnetism):** যে সকল বস্তু চৌম্বক ক্ষেত্র তৈরি করে অন্য কোনো চুম্বক বা চৌম্বক পদার্থের উপর বল প্রয়োগ করতে পারে তাদের চুম্বক বলে। আর চুম্বকের এই বল প্রয়োগ করতে পারার ক্ষমতাকে তার চৌম্বকত্ব বলে। একটি চুম্বক অসংখ্য অণু চুম্বকের সমন্বয়ে গঠিত। চুম্বককে ভাঙতে ভাঙতে যদি এমন ক্ষুদ্র অংশে পরিণত করা হয় যেন তা ভাঙলে তার চুম্বকত্ব থাকে না, চুম্বকের এরূপ ক্ষুদ্র অংশকে অণু চুম্বক বলে। আর অণু চুম্বক সৃষ্টি হয় ইলেকট্রনের কক্ষীয় গতি ও ঘূর্ণন গতির কারণে।

☞ যে কোন চুম্বকের যেবৈশিষ্ট্যগুলো লক্ষ্য করা যায়-

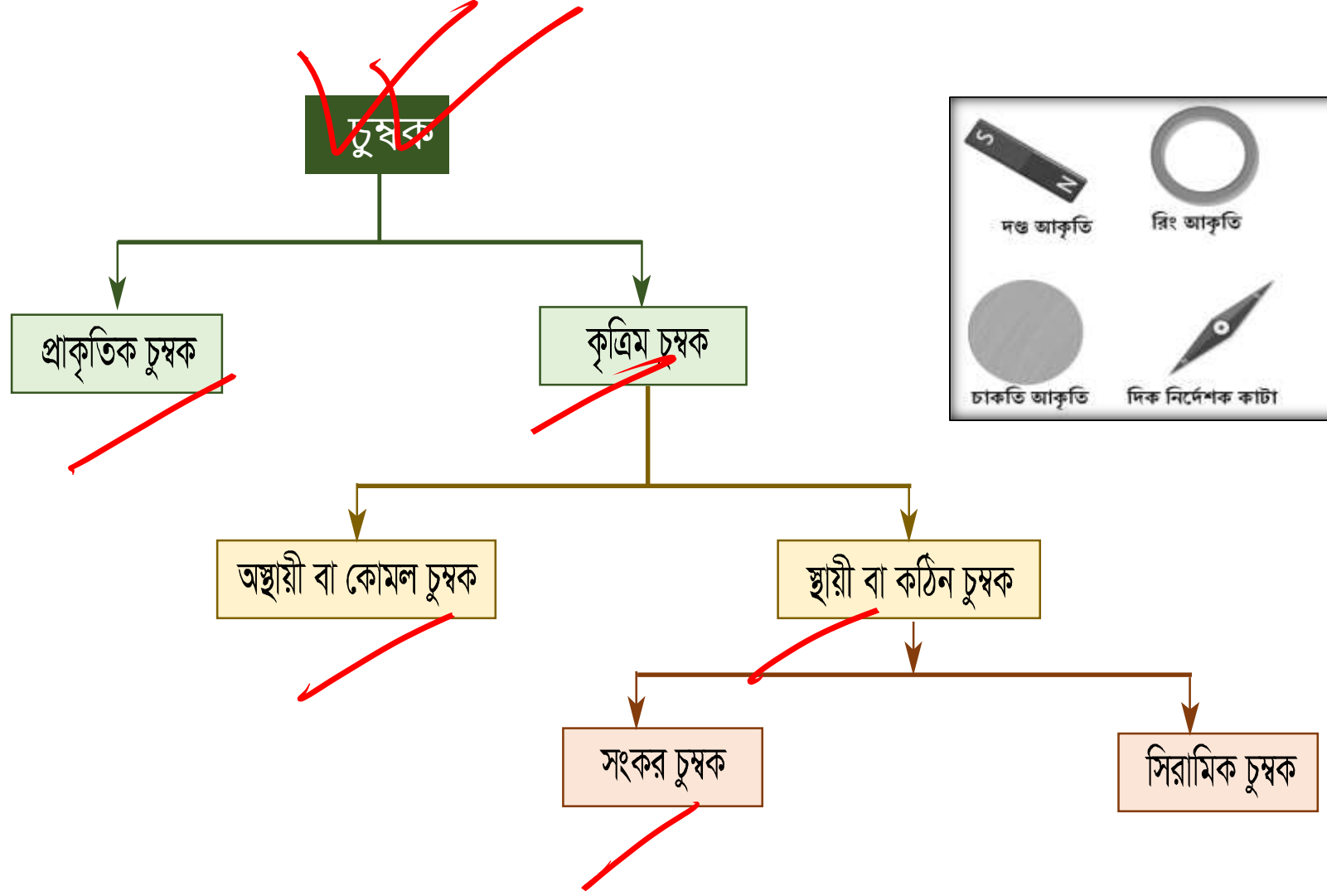
- ✓ প্রতিটি চুম্বকের ২টি মেরু থাকে, যথা- উত্তর ও দক্ষিণ মেরু।
- ✓ চুম্বকের সমমেরু পরস্পরকে বিকর্ষণ করে এবং বিপরীত মেরু পরস্পরকে আকর্ষণ করে।
- ✓ একটি চুম্বককে মুক্তভাবে ঝুলিয়ে দিলে তা সর্বদা উত্তর-দক্ষিণমুখী হয়ে থাকে।
- ✓ একটি দণ্ডচুম্বককে যত টুকরাই করা হোক না কেন সর্বদা দুই প্রান্তে উত্তর মেরু ও দক্ষিণ মেরু সৃষ্টি করে।
- ✓ একটি নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় চুম্বকের চুম্বকত্ব সম্পূর্ণরূপে বিলুপ্ত বা নষ্ট হয়ে যায়, তাকে উক্ত চুম্বকের কুরী বিন্দু বা কুরী তাপমাত্রা বলে। যেমন- **লোহায় নির্মিত চুম্বকের কুরী বিন্দু 770°সে.**



চুম্বকের প্রকারভেদ



চিত্র : প্রাকৃতিক চুম্বক

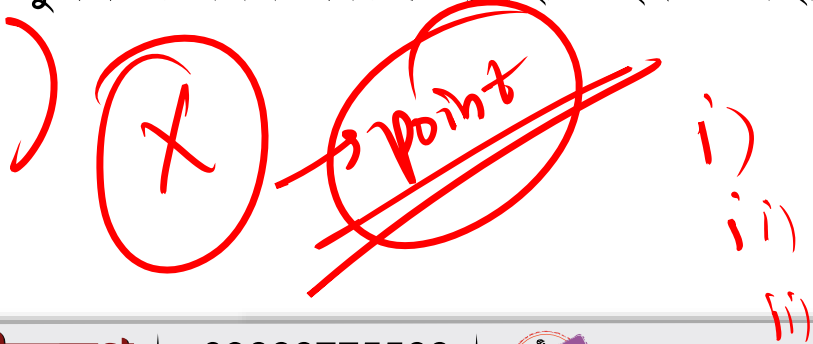


চুম্বকত্ব

➤ অস্থায়ী চুম্বক ও স্থায়ী চুম্বকের ব্যবহার:

কৃত্রিম চৌম্বক তৈরিতে ব্যবহৃত চৌম্বক পদার্থের উপাদানের উপর নির্ভর করে কৃত্রিম চুম্বককে দুই ভাগে বিভক্ত করা হয়েছে; যথা- (১) অস্থায়ী চুম্বক ও (২) স্থায়ী চুম্বক। এদের ব্যবহার নিম্নে আলোচনা করা হলো-

অস্থায়ী চুম্বকের ব্যবহার: কাঁচা লোহা, নিকেল ও লোহার সংকর ধাতুর তৈরি চৌম্বক পদার্থ দিয়ে কোমল চুম্বক তৈরি হয়, এটি অস্থায়ী চুম্বক। এ ধরনের চৌম্বক পদার্থকে কোনো চৌম্বকক্ষেত্রের মধ্যে আনলে তা চুম্বকে পরিণত হয়। চৌম্বকক্ষেত্র অপসারণ করার সাথে সাথে চুম্বকত্ব বিলুপ্ত হয়। মোটর, জেনারেটর, ট্রান্সফরমার ইত্যাদিতে এই ধরনের চুম্বক ব্যবহার করা হয়। তাছাড়া বিভিন্ন আকৃতির তড়িৎচুম্বক বৈদ্যুতিক ঘণ্টা তৈরি, ইস্পাতের ভারী জিনিস উঠানামা বা ময়লা সরানোর জন্য ক্রেন তৈরিতে ব্যবহৃত হয়। টেলিফোনের ইয়ার পিস ও দরজার তড়িৎ চুম্বক তালায়ও ইহা ব্যবহৃত হয়। কতগুলি সংকর ধাতু যেমন পারমালয় (লোহা ও নিকেলের সংকর ধাতু) এদের চৌম্বক প্রবেশ্যতা বেশি হওয়ায় তড়িৎ চুম্বক তৈরির কাজে ব্যবহৃত হয়। তাছাড়া নিকেল, কপার, লোহা ও ক্রোমিয়াম এর সংকর এই কাজে ব্যবহৃত হয়।



চুম্বকত্ব

স্থায়ী চুম্বকের ব্যবহার: স্থায়ী চুম্বকের চুম্বকত্ব সহজে বিলুপ্ত হয় না। তাই একে বিভিন্ন গুরুত্বপূর্ণ কাজে ব্যবহার করা হয়। খুব শক্তিশালী স্থায়ী চুম্বকের জন্য এলনিকো; রেডিওর অ্যান্টেনা ও টেপ রেকর্ডিং এর ফিতার জন্য লোহা, কোবাল্ট ও ভ্যানাডিয়াম এর সংকর ভিক্যালয় (Vicalloy) এবং লাউড স্পীকারের চুম্বকের জন্য ডিকোনাল ব্যবহৃত হয়।

বহুল পরিচিত স্থায়ী চুম্বক হলো সিরামিক চুম্বক। এই চুম্বক কম্পিউটারের স্মৃতির ফিতায়, টেপরেকর্ডারের ফিতায় এবং রেডিওর অ্যান্টেনা তৈরিতে বহুল ব্যবহৃত হয়। এই সিরামিক চুম্বক আয়রন অক্সাইড ও বেরিয়াম অক্সাইডের মিশ্রণে তৈরি করা হয়। খনিজ থেকে উত্তোলনকৃত প্রাকৃতিক চুম্বকের দিকদর্শী ধর্ম থাকায় দিক নির্ণয়ের কাজে ব্যবহৃত হয়। ট্রান্সফরমারের কোর, টেলিফোনের ডায়াফ্রাম, ডাইনামো ও মোটরের আর্মেচার তৈরির জন্য ইস্পাত অপেক্ষা কাঁচা লোহা অনেক বেশি উপযোগী। কারণ কাঁচা লোহার হিস্টেরেসিস অপচয় ইস্পাত অপেক্ষা কম, চৌম্বক প্রবেশ্যতা প্রায় 250। লোহার সাথে 4% সিলিকন মিশিয়ে এর প্রবেশ্যতা বেশি করা হয়। এ রকম সংকর ধাতুকে স্ট্যালয় বলে।

চুম্বক সংক্রান্ত কিছু সংজ্ঞা

- **চুম্বক মেরু:** কোন চুম্বকের যে অঞ্চলে চুম্বকের আকর্ষণ বা বিকর্ষণ বল বেশি সেই অঞ্চলকে ঐ চুম্বকের মেরু বলে।
- **চৌম্বক আবেশ:** কোনো চৌম্বক পদার্থকে কোনো শক্তিশালী চুম্বকের নিকটে আনলে ঐ চুম্বক পদার্থটি সাময়িকভাবে চুম্বকে পরিণত হয় বা অন্য কোন চৌম্বক পদার্থকে আকর্ষণ করে। এ ঘটনাকে চৌম্বক আবেশ বলে। চৌম্বক আবেশের আন্তর্জাতিক একক টেসলা বা ওয়েবার/মিটার^২।
- **চৌম্বক ফ্লাস্ক:** চুম্বকের চারদিকে যে অঞ্চল জুড়ে বলরেখা ক্রিয়াশীল থাকে তাকে চৌম্বক ক্ষেত্র বলে। কোনো চৌম্বক ক্ষেত্রের মধ্যে বাস্তব বা কল্পিত কোনো তলের মধ্যে দিয়ে অতিক্রান্ত চৌম্বক বলরেখার সংখ্যাকে চৌম্বক ফ্লাক্স বলে। চৌম্বক ফ্লাক্সের একক ওয়েবার।
- **চৌম্বক ক্ষেত্রের প্রাবল্য:** চুম্বকের ক্ষেত্রের কোনো বিন্দুতে একক শক্তির একটি উত্তর মেরু স্থাপন করলে যে বল অনুভব করে তাকে ঐ ক্ষেত্রের প্রাবল্য বলে।

চুম্বক সংক্রান্ত কিছু সংজ্ঞা

চৌম্বক পদার্থের কয়েকটি বিশেষ ধর্ম:

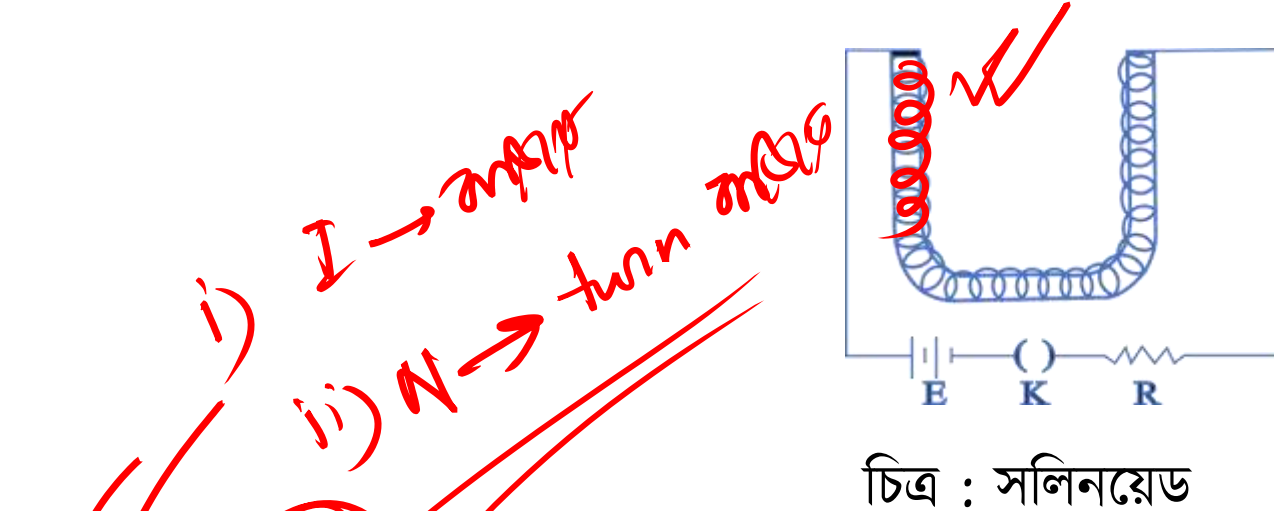
কুরীবিन्दু: যে তাপমাত্রায় কোনো একটি চুম্বকের চুম্বকত্ব সম্পূর্ণরূপে বিলুপ্ত হয়, তাকে উক্ত চুম্বকের উপাদানের কুরীবিन्दু বলে।

চৌম্বক ধারকতা (Magnetic retentivity): চুম্বক বলের প্রভাব সরিয়ে নেওয়ার পর যে ধর্মের জন্য চৌম্বক পদার্থের মধ্যে কিছু পরিমাণ চুম্বকত্ব ধরে রাখা যায় তাকে ওই পদার্থের চৌম্বক ধারকতা বলে।

চৌম্বক নিগ্রাহিতা বা সহনশীলতা (Magnetic coercivity): চুম্বকত্ব হ্রাসের কারণসমূহ থাকা সত্ত্বেও কোনো একটি চৌম্বক পদার্থের মধ্যে উৎপন্ন চুম্বকত্ব ধরে রাখার ক্ষমতাকে ঐ পদার্থের চৌম্বক নিগ্রাহিতা বা সহনশীলতা বলে।

চুম্বকত্ব

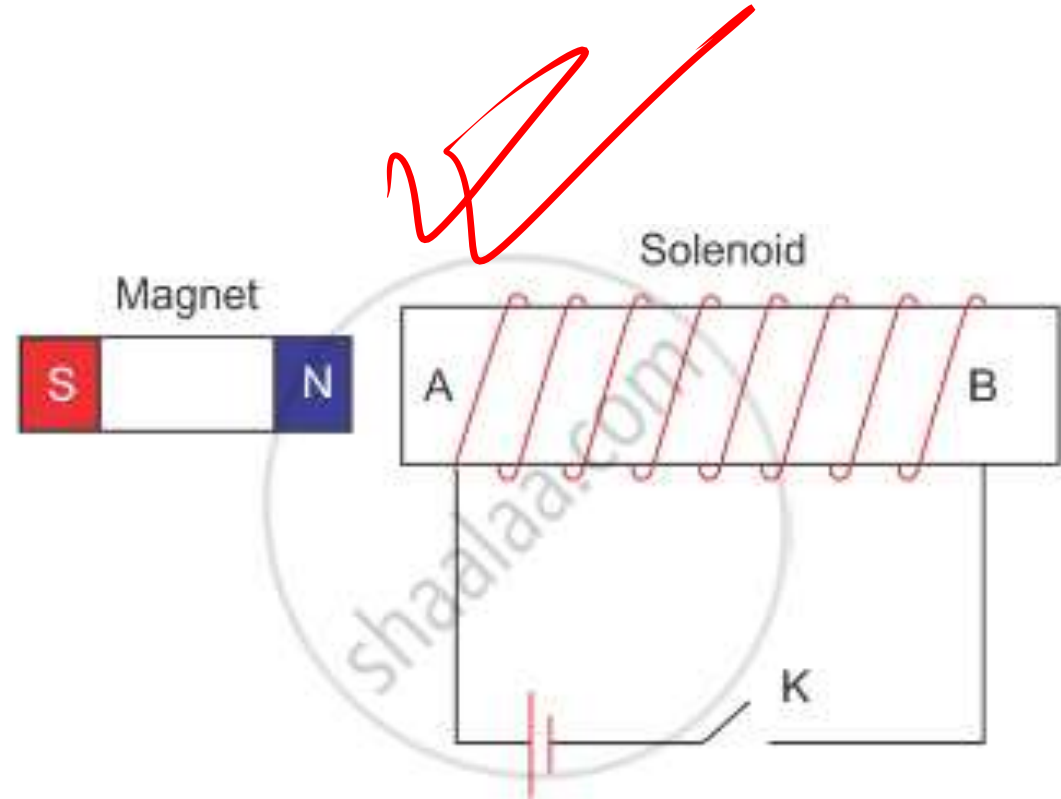
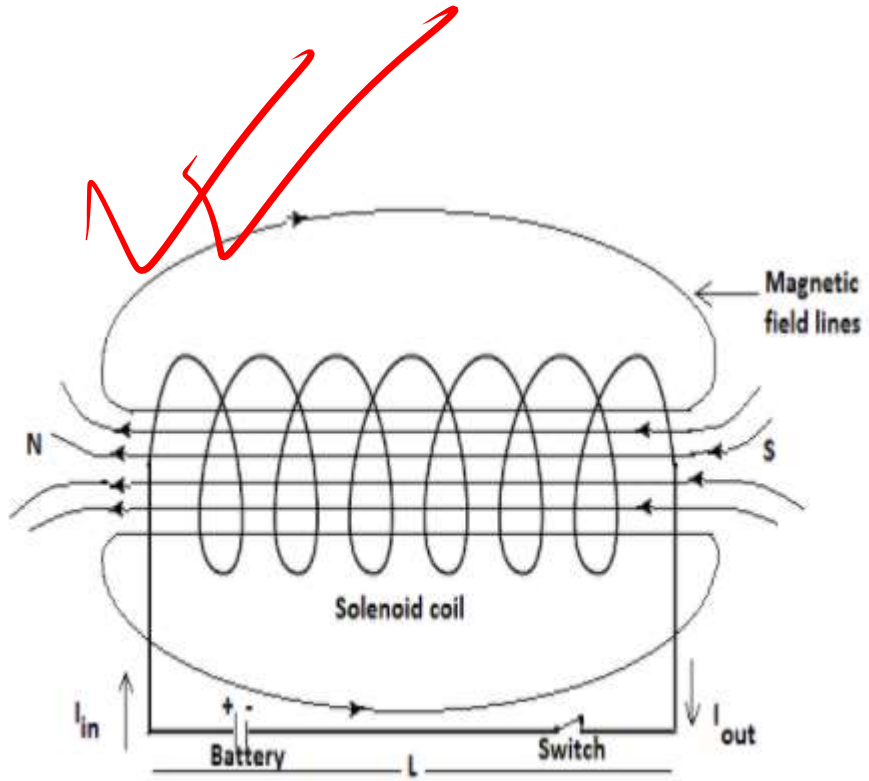
❖ **সলিনয়েড:** সলিনয়েড হলো কাছাকাছি অনেকগুলো প্যাঁচযুক্ত লম্বা বেলনাকার কয়েল বা তারকুণ্ডলী। একটি লম্বা অন্তরীণ পরিবাহক তারকে স্প্রিং এর মত বহুপাকে ঘনসন্নিবিষ্ট করে সাজালে সলিনয়েড তৈরি হয়।



চিত্র : সলিনয়েড

❖ **সলিনয়েড সৃষ্ট চৌম্বকক্ষেত্রের প্রাবল্য :** বিন্দুর উপর কোন চৌম্বকক্ষেত্রের প্রাবল্য দুটি বিষয়ের উপর নির্ভর করে-

১. তড়িৎপ্রবাহের মান: সলিনয়েড প্রবাহের মান বৃদ্ধি করলে এর চৌম্বকক্ষেত্রের প্রাবল্য বৃদ্ধি পায়।
২. প্রতি একক দৈর্ঘ্যে প্যাঁচ বা পাকের সংখ্যা: প্রতি একক দৈর্ঘ্যে পাকের সংখ্যা বৃদ্ধি করলে চৌম্বক ক্ষেত্রের প্রাবল্য বৃদ্ধি পায়।



চুম্বকত্ব

❖ **দণ্ড চুম্বক** : দণ্ড চুম্বক হলো কৃত্রিম উপায়ে প্রস্তুতকৃত আয়তাকৃতির একটি চুম্বক। দণ্ড চুম্বকের এক প্রান্তে N চিহ্ন দ্বারা উত্তর মেরু এবং অন্য প্রান্তে S চিহ্ন দ্বারা দক্ষিণ মেরু বুঝানো হয়।



❖ **দণ্ড চুম্বকের বৈশিষ্ট্য** :

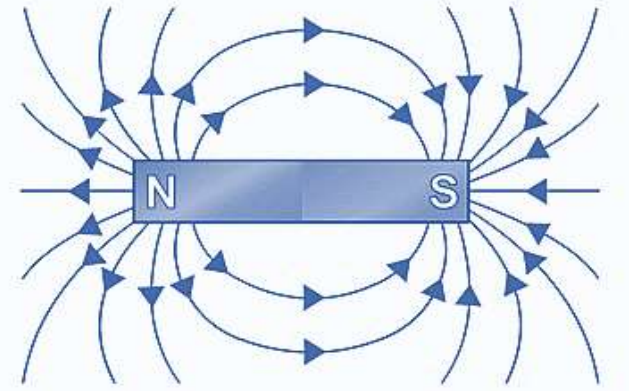
১. দণ্ড চুম্বক দ্বিমেরু বিশিষ্ট। এর এক প্রান্ত উত্তর মেরু এবং অন্যপ্রান্ত দক্ষিণ মেরু নির্দেশ করে।
২. দণ্ড চুম্বক আকর্ষণ বা বিকর্ষণ ধর্ম প্রকাশ করে।
৩. দণ্ড চুম্বকের চারদিকে চৌম্বক বলরেখা ক্রিয়াশীল থাকে।

চুম্বকত্ব

❖ **চৌম্বক বলরেখা (Magnetic lines of force):** যেসব কল্পিত রেখা দ্বারা চৌম্বক ক্ষেত্রের প্রাবল্য নির্দেশিত হয় তাদের চৌম্বক বলরেখা বলে। চৌম্বক বলরেখাসমূহ উত্তর মেরু থেকে নির্গত হয় এবং দক্ষিণ মেরুতে প্রবিষ্ট হয়। চৌম্বক বলরেখা উপবৃত্তাকার পথে চুম্বকের চারদিকে বেষ্টিত থাকে।

➔ চৌম্বক বলরেখার ধর্ম :

১. চৌম্বক বলরেখা বদ্ধ বক্ররেখা।
২. বলরেখাগুলো উত্তর মেরু হতে দক্ষিণ মেরুর দিকে যায়।
৩. বলরেখাগুলো পরস্পরকে ছেদ করে না।
৪. বলরেখাগুলো পরস্পরের উপর পার্শ্বচাপ প্রয়োগ করে।
৫. চৌম্বক ক্ষেত্রের কোনো বিন্দুতে বলরেখার সাথে অঙ্কিত স্পর্শক ঐ বিন্দুতে চৌম্বক ক্ষেত্রের দিক নির্দেশ করে।
৬. বলরেখার সাথে লম্বভাবে অবস্থিত একক ক্ষেত্রফলের মধ্য দিয়ে অতিক্রান্ত বলরেখার সংখ্যা চৌম্বক ক্ষেত্রের তীব্রতার মান নির্দেশ করে।



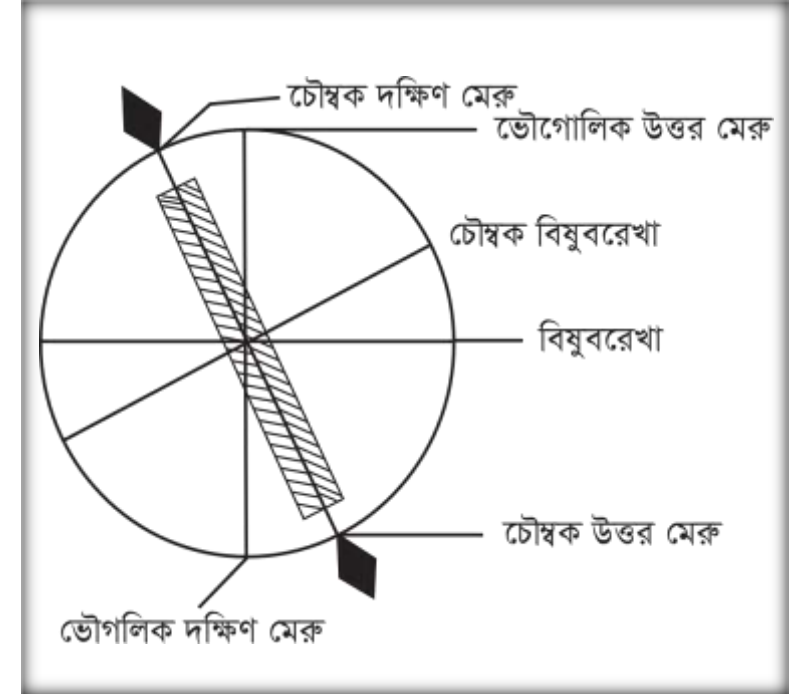
চিত্র : চৌম্বক বলরেখা

পৃথিবীর চুম্বকত্ব (TERRESTRIAL MAGNETISM)

☞ ১৬০০ খ্রিষ্টাব্দে রাণী এলিজাবেথের পারিবারিক চিকিৎসক ড. গীলবার্ট বিভিন্ন পরীক্ষা দ্বারা প্রমাণ করেন যে, পৃথিবী একটি চুম্বক। সাধারণ চুম্বকের মতো এর দুটি মেরু আছে। দক্ষিণ মেরু কানাডার উত্তর দিকে বুথিয়া উপদ্বীপে এবং উত্তর মেরু অ্যান্টার্কটিকা মহাদেশের দক্ষিণে ভিক্টোরিয়া অঞ্চলে অবস্থিত। পদার্থবিজ্ঞানের যে শাখায় পৃথিবীর চুম্বকত্ব এবং এতদসংক্রান্ত বিভিন্ন বিষয় জানা যায় তাকে ভূ-চুম্বকত্ব বা পৃথিবীর চৌম্বকত্ব বলে।

☞ ভূ-চুম্বকের দক্ষিণ মেরু ভৌগোলিক উত্তর মেরুর দিকে এবং ভূ-চুম্বকের উত্তর মেরু ভৌগোলিক দক্ষিণ মেরুর দিকে থাকে। তবে প্রকৃতপক্ষে ভূ-চুম্বকের দক্ষিণ মেরু ভৌগোলিক উত্তর মেরু হতে প্রায় ২৫০০ কি.মি. পশ্চিমে এবং ভূ-চুম্বকের উত্তর মেরু ভৌগোলিক দক্ষিণ মেরু হতে ২২০০ কি.মি. পূর্বে অবস্থিত।

☞ ভৌগোলিক উত্তর এবং দক্ষিণ মেরুর সংযোজক রেখাকে ভৌগোলিক অক্ষ বলে। তেমনি ভূ-চুম্বকের উত্তর এবং দক্ষিণ মেরুর সংযোজক রেখাকে ভূ-চৌম্বক অক্ষ বলে। ভৌগোলিক অক্ষের সাথে এই ভূ-চৌম্বক অক্ষ প্রায় 11° কোণ করে আছে (চিত্র)।



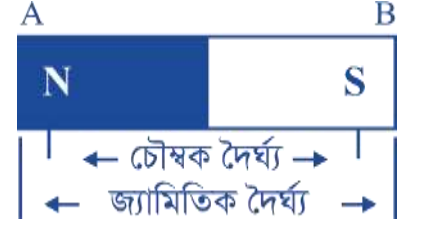
চুম্বকত্ব

ভূ-চুম্বক সম্পর্কীয় কয়েকটি রাশি:

- **ভূ-চৌম্বক মেরু:** পৃথিবী একটি চুম্বক। এর দুটি মেরু আছে। এদের নাম ভূ-চৌম্বক মেরু। পৃথিবীর যে দুটি স্থানে কোনো চৌম্বক শলাকাকে ভারকেন্দ্র হতে ঝুলালে তার চৌম্বক অক্ষ খাড়াভাবে অবস্থান করে ওই দুটি স্থানেই পৃথিবীর চৌম্বক মেরু অবস্থিত।
- **চৌম্বক অক্ষ:** ভূ-চৌম্বক দুই মেরুর সংযোজক কাল্পনিক রেখাকে ভূ-চৌম্বকের চৌম্বক অক্ষ বলে।
- **চৌম্বক মধ্যতল:** ভূ-চৌম্বকের চৌম্বক অক্ষ দিয়ে অঙ্কিত কাল্পনিক উল্লম্ব তলকে চৌম্বক মধ্যতল বলে।
- **ভৌগোলিক অক্ষ:** ভৌগোলিক দুই মেরুর সংযোজক কাল্পনিক রেখার নাম ভৌগোলিক অক্ষ।
- **ভৌগোলিক মধ্যতল:** ভৌগোলিক অক্ষের মধ্য দিয়ে যে উল্লম্ব তল কল্পনা করা হয়, তাকে ভৌগোলিক মধ্যতল বলে।
- **চৌম্বক দৈর্ঘ্য:** চৌম্বক অক্ষ বরাবর কোনো একটি চুম্বকের দুই মেরুর মধ্যবর্তী দূরত্বকে তার চৌম্বক দৈর্ঘ্য বলে। চৌম্বক দৈর্ঘ্য একটি দিক রাশি। এর দিক চুম্বকের অক্ষ বরাবর দক্ষিণ হতে উত্তর মেরুর দিকে।

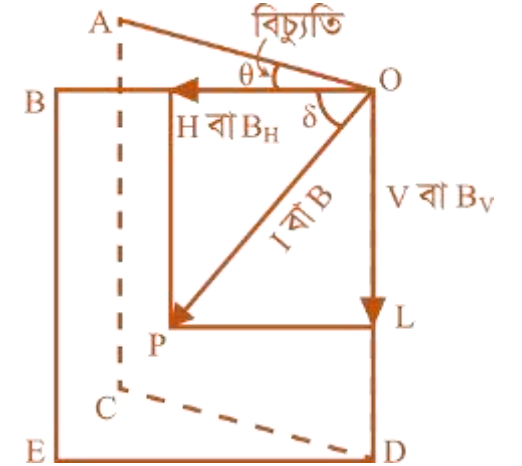
চুম্বকত্ব

- **জ্যামিতিক দৈর্ঘ্য:** কোনো একটি চুম্বকের দুই প্রান্তের মধ্যবর্তী দূরত্বকে জ্যামিতিক দৈর্ঘ্য বলে। AB এর মধ্যবর্তী দূরত্ব জ্যামিতিক দৈর্ঘ্য এবং N ও S পোলের মধ্যবর্তী দূরত্ব চৌম্বক দৈর্ঘ্য



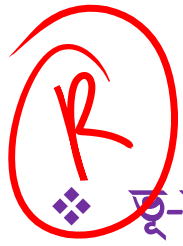
হলে, চৌম্বক দৈর্ঘ্য ও জ্যামিতিক দৈর্ঘ্যের মধ্যে সম্পর্ক হলো: $\frac{\text{চৌম্বক দৈর্ঘ্য}}{\text{জ্যামিতিক দৈর্ঘ্য}} = 0.85$

- **বিচ্যুতি:** কোনো একটি চুম্বককে ভারকেন্দ্র দিয়ে মুক্তভাবে ঝুলিয়ে রাখলে ভৌগোলিক মধ্যতলের সাথে তার মধ্যতল মিলে যায় না। একটি মধ্যতল অন্য মধ্যতলকে ছেদ করে। ফলে তাদের মধ্যে একটি কোণ উৎপন্ন হয়। এই কোণকে ওই স্থানের ভূ-চুম্বকত্বের বিচ্যুতি কোণ বা চ্যুতি বলে। একে সংক্রমণ কোণও বলা হয়। একে 'θ' দ্বারা প্রকাশ করা হয় ও ডিগ্রীতে মাপা হয়।



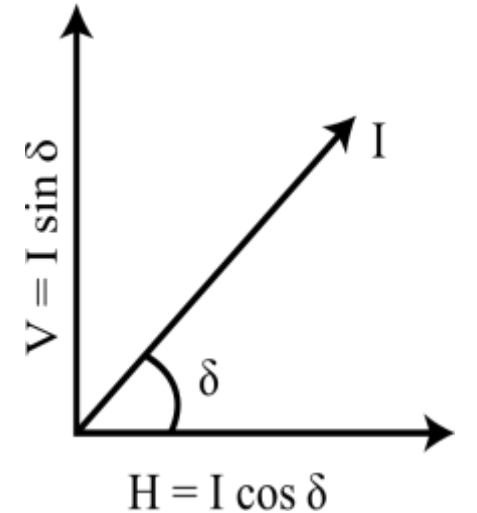
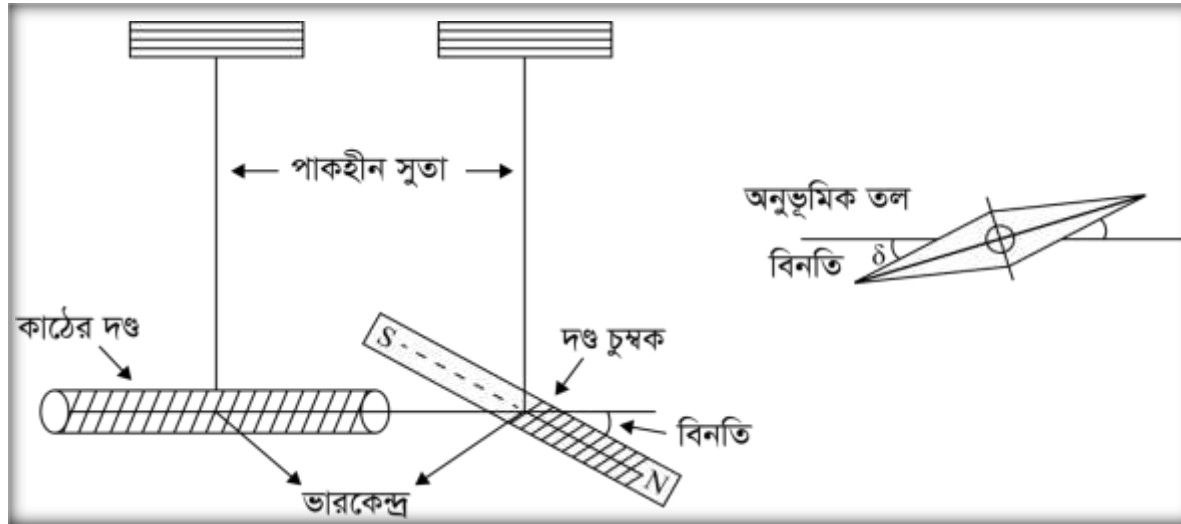
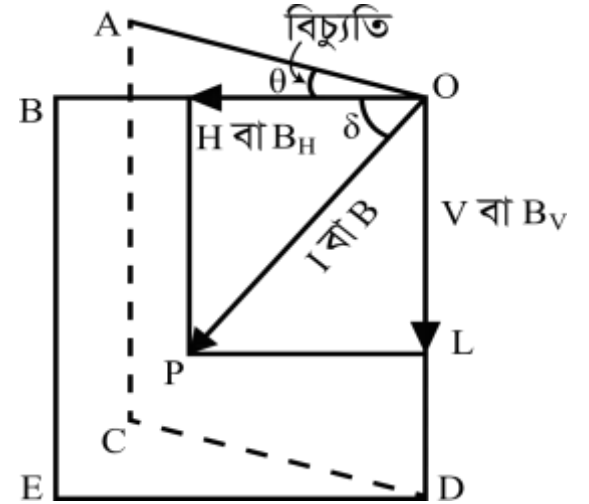
উদাহরণ: মনে করি, ঢাকার বিচ্যুতি কোণ $(\frac{1}{2})^\circ$ পূর্ব। উক্ত উক্তি দ্বারা বুঝা যায় যে, ঢাকায় মুক্তভাবে নড়নক্ষম কোনো সূচি চুম্বকের চৌম্বক অক্ষ চৌম্বক মধ্যতলে থেকে ভৌগোলিক অক্ষের সাথে $(\frac{1}{2})^\circ$ কোণ উৎপন্ন করে এবং এর উত্তর মেরু ভৌগোলিক অক্ষের পূর্ব দিকে থাকে।

চুম্বকত্ব



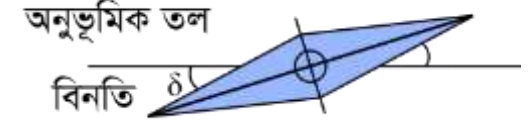
❖ ভূ-চুম্বকত্বের উপাদান (Elements of geomagnetism) : কোনো স্থানের ভূ-চুম্বকত্বের সঠিক পরিচয় ও পরিমাপের জন্য অর্থাৎ ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের প্রাবল্যের মান এবং দিক নির্ণয়ের জন্য যে সব রাশির মান জানা দরকার তাদেরকে ভূ-চুম্বকত্বের উপাদান বা মূল রাশি বলে। ভূ-চুম্বকত্বের উপাদান মোট তিনটি; যথা—

- (১) বিচ্যুতি কোণ (Declination),
- (২) বিনতি কোণ (Angle of Dip or inclination) এবং
- (৩) ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের অনুভূমিক প্রাবল্য (Horizontal intensity of the earth's magnetic field)।



চুম্বকত্ব

- **বিনতি:** একটি কাঠের দণ্ডকে এর ভারকেন্দ্র হতে পাকহীন সুতার সাহায্যে ঝুলিয়ে রাখলে এর অক্ষ অনুভূমিকভাবে অবস্থান করে (চিত্র ৩.১৯)। কিন্তু একটি চুম্বক কিংবা চৌম্বক শলাকাকে এর ভারকেন্দ্র হতে পাকহীন সুতার সাহায্যে ঝুলিয়ে দিলে তার চৌম্বক অক্ষ অনুভূমিকভাবে অবস্থান করে না, বরং অনুভূমিক তলের সাথে কিছু কোণ করে থাকে। এই কোণকে বিনতি কোণ বলে।



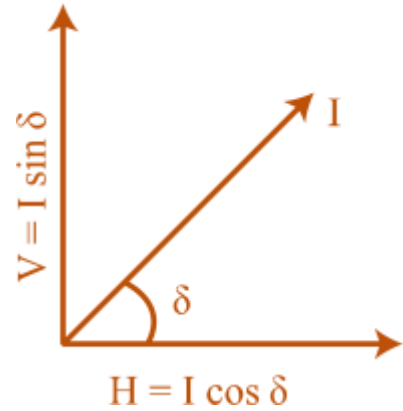
উদাহরণ: ঢাকার বিনতি কোণ $31^\circ N$ বলতে বুঝায় ঢাকায় একটি দণ্ড চুম্বককে মুক্তভাবে তার ভারকেন্দ্র হতে ঝুলালে, দণ্ড চুম্বকটির উত্তর মেরু অনুভূমিকের নিচের দিকে ঝুলে স্থির থাকবে এবং চুম্বকের চৌম্বক অক্ষ অনুভূমিক তলের সাথে 31° কোণ উৎপন্ন করবে।

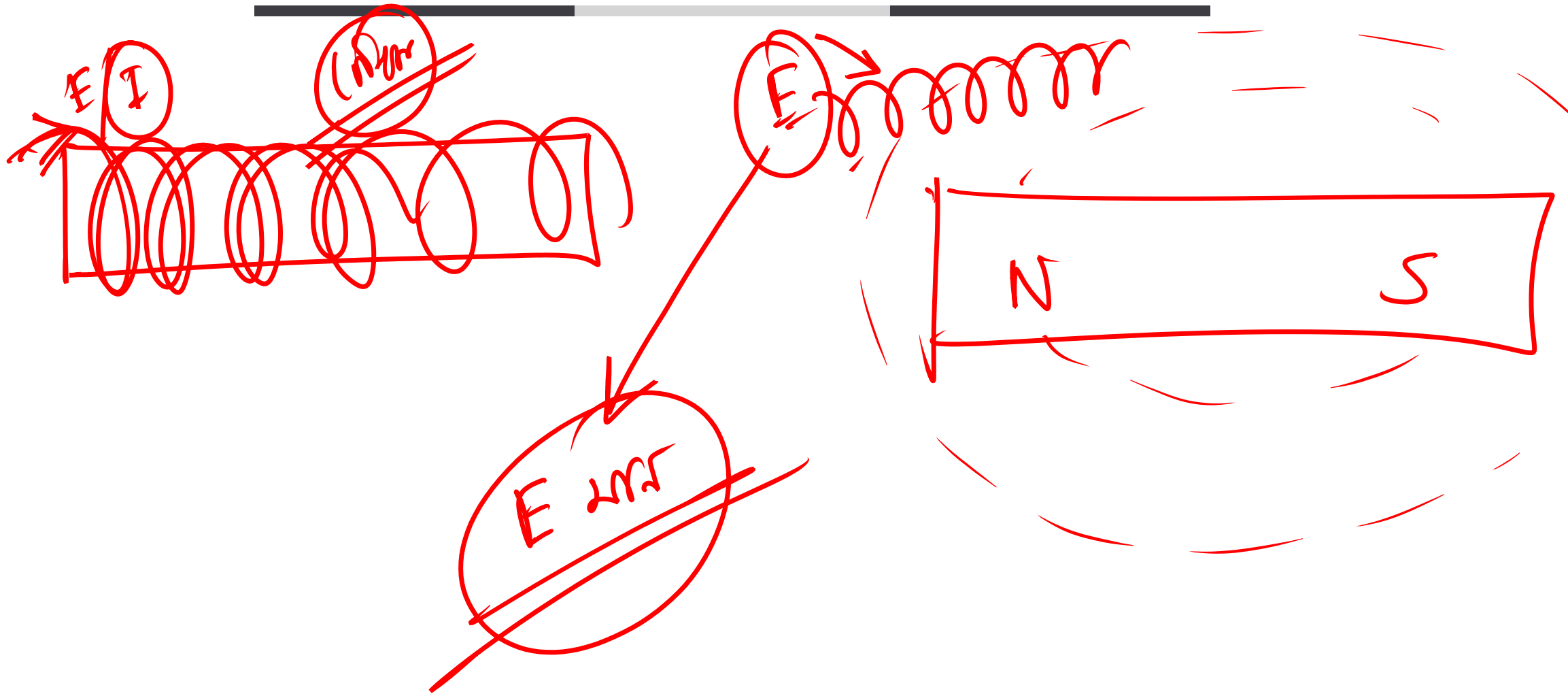
- **ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের অনুভূমিক ও উল্লম্ব উপাংশ:** পৃথিবীর কোনো স্থানে একটি একক মেরুশক্তির উত্তর মেরুর উপর ভূ-চুম্বকত্বের দরুন যে বল ক্রিয়া করে তাকে ওই স্থানের ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের প্রাবল্য বা মোট প্রাবল্য বলে।

কোনো স্থানে ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের প্রাবল্য I , অনুভূমিক উপাংশ H এবং অপরটি উল্লম্ব উপাংশ V

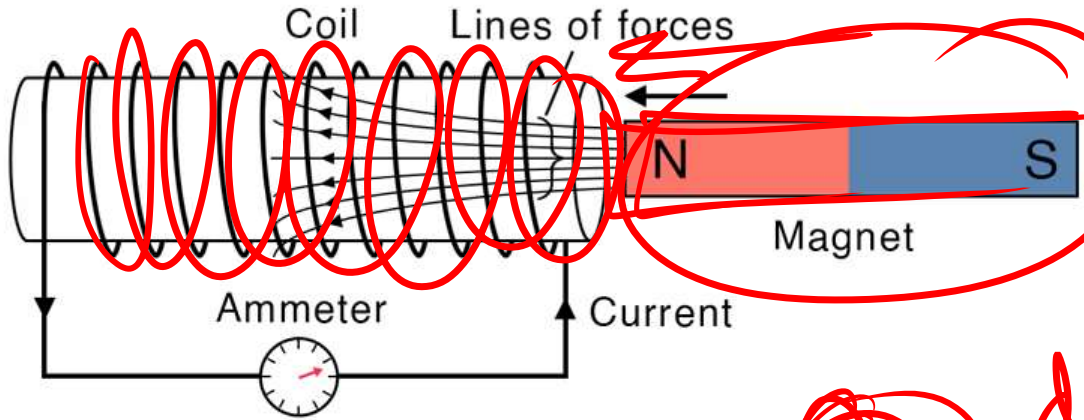
$$হলে- I = \sqrt{V^2 + H^2}$$

সংজ্ঞা: কোনো স্থানের ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের প্রাবল্যের অনুভূমিক উপাংশকে ওই স্থানের ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের অনুভূমিক প্রাবল্য এবং উল্লম্ব উপাংশকে ওই স্থানের ভূচৌম্বক ক্ষেত্রের উল্লম্ব প্রাবল্য বলে।





Faraday's Law Equation



$$\epsilon = -N \frac{d\phi}{dt}$$

ϵ : Electromotive force (EMF)
 N : Number of turns of the coil
 $\frac{d\phi}{dt}$: Instantaneous change of magnetic flux with time

$\phi = AB$ → magnetic (Wb)

Magnetic flux (Contd...)

- Magnetic flux is higher for stronger magnetic fields. Strong magnet = more lines.
- In the easiest case, with a constant magnetic field B , and a flat surface of area A , the magnetic flux is

$$\Phi_m = A \cdot B$$

$$\Phi_m = AB \cos \theta$$

Units: 1 weber = 1Wb = 1Tm²

$E = \frac{d\phi}{dt}$

$\frac{d\phi}{dt}$

ϕ

200ms 2ms
 1/1000

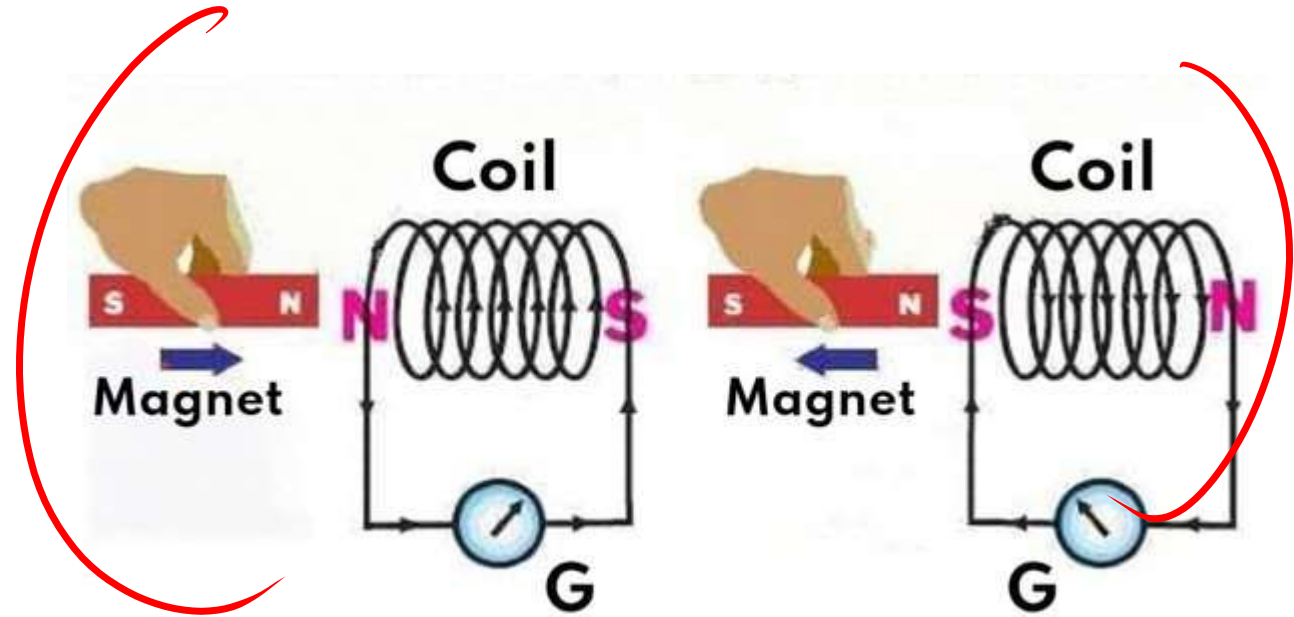
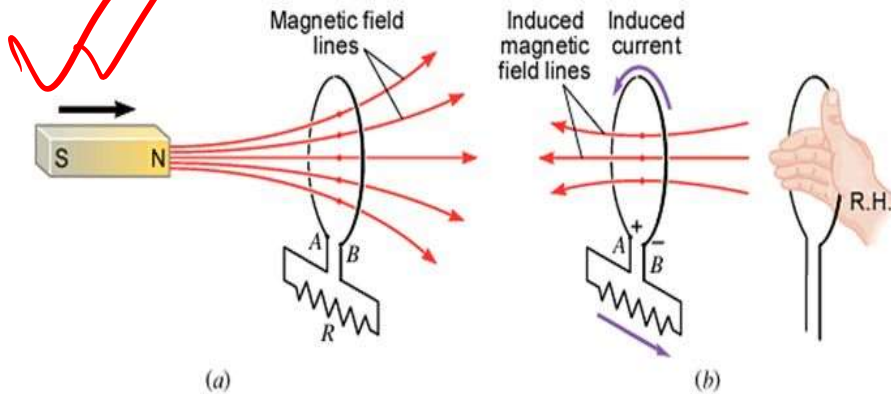
$$E = N \frac{d\phi}{dt}$$

Lenz's Law

Faraday's Law: $\mathcal{E} = -N \frac{d\Phi_B}{dt}$

The minus sign in the Faraday's law of induction is due to the fact that the induced emf will always oppose the change. It is also known as the Lenz's law and it is stated as follows:

The current from the induced emf will produce a magnetic field, which will always oppose the original change in the magnetic flux.

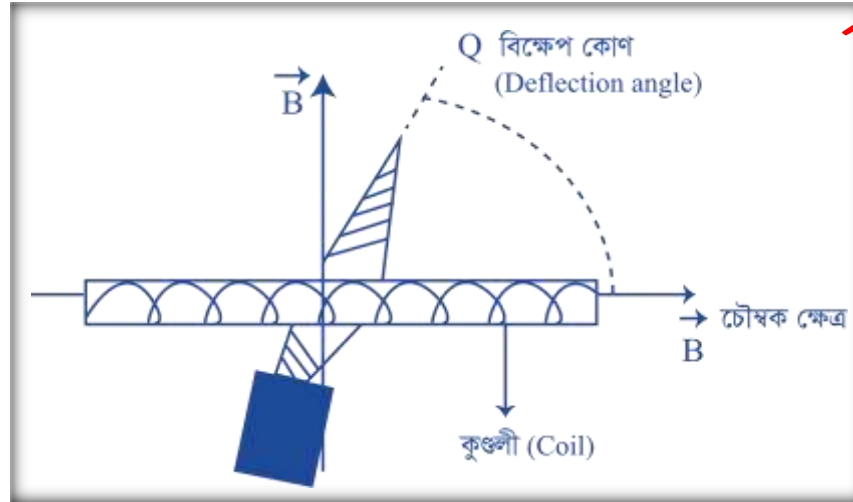


চুম্বকত্ব

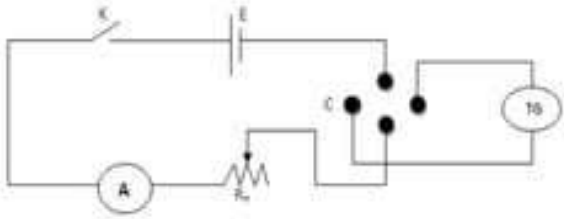
❖ **স্ট্যান্ডার্ড গ্যালভানোমিটার:** গ্যালভানোমিটার এমন এক যন্ত্র যার সাহায্যে তড়িৎ প্রবাহের অস্তিত্ব ও পরিমাণ পরিমাপ করা যায়। চুম্বকের উপর তড়িৎ প্রবাহের ক্রিয়া বা তড়িৎ প্রবাহের উপর চুম্বক ক্ষেত্রের ক্রিয়ার ভিত্তিতে গ্যালভানোমিটার কাজ করে।

~~i) চুম্বকত্ব~~
~~ii) ক্রিয়া~~
 ~~$\tan \theta$~~

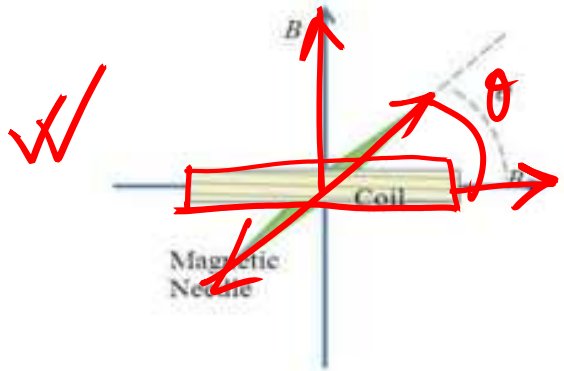
~~Electricity~~
~~Wires~~



CIRCUIT DIAGRAM



When a bar magnet is suspended in two magnetic fields B and B_h , it comes to rest making an angle θ with the direction of B_h .



Page 12 of 19

$$B = B_h \tan \theta \quad \dots(1)$$

If a current I passes through the coil of n turns and of radius a , the magnetic induction at the centre of the coil is

$$B = \frac{\mu_0 n I}{2a} \quad \dots(2)$$

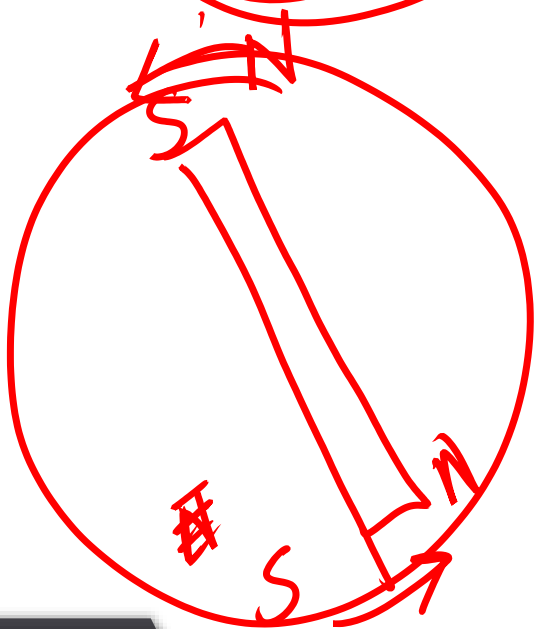
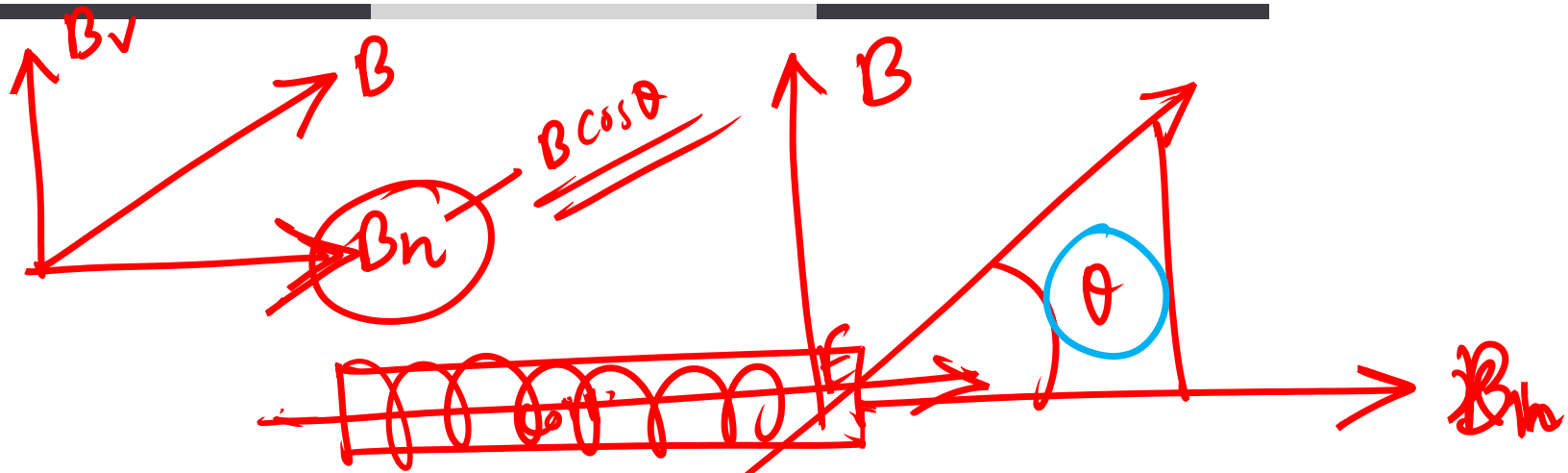
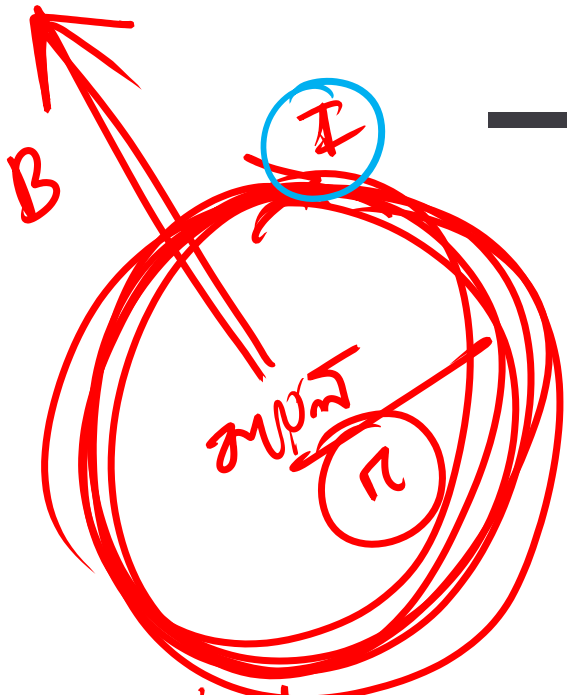
Substituting equation (2) in equation (1)

$$\frac{\mu_0 n I}{2a} = B_h \tan \theta$$

$$\therefore I = \frac{2a B_h}{\mu_0 n} \tan \theta$$

$$I = K \tan \theta \quad \dots(3)$$

where $K = \frac{2a B_h}{\mu_0 n}$ is called the reduction factor of the tangent galvanometer. It is a constant at a place. Using this equation, current in the circuit can be determined.



~~মুখের~~

$$\tan \theta = \frac{B}{B_n} \quad \therefore B = B_n \tan \theta \quad \text{--- (1)}$$

$$B = \frac{\mu_0 N I}{2r} \quad \text{--- (2)}$$

$$B_n \tan \theta = \frac{\mu_0 N I}{2r} \Rightarrow \frac{I}{\tan \theta} = \frac{2r \times B_n}{\mu_0 N}$$

$$\frac{I}{\tan \theta} = K$$

$$K = \frac{2\pi \times \mu_0 N^2 I^2}{m_0 N}$$

Proportional constant

$$B_n$$

$$I = K \tan \theta$$

সংস্করণ

❖ ট্যানজেন্ট গ্যালভানোমিটারের ব্যবহার:

১. বর্তনীতে তড়িৎ প্রবাহের অস্তিত্ব ও পরিমাণ নির্ণয় করতে।
২. বর্তনীর ভোল্টেজ রোধ ইত্যাদির পরিবর্তন নির্ণয় করতে।
৩. চৌম্বক ক্ষেত্রের ভেক্টর প্রকৃতি অনুসন্ধান কাজে।
৪. ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের অনুভূমিক তীব্রতা পরিমাপ করতে।
৫. ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের শক্তি পরিমাপ করতে ট্যানজেন্ট গ্যালভানোমিটার ব্যবহার করা হয়।

❖ ট্যানজেন্ট গ্যালভানোমিটারের অসুবিধাসমূহ:

১. এটি চুলকুণ্ডলী গ্যালভানোমিটারের চেয়ে কম সংবেদনশীল।
২. এটি বাহ্যিক চৌম্বকক্ষেত্র দ্বারা প্রভাবিত হয়।
৩. এটি একটি নন লিনিয়ার যন্ত্র।
৪. এতে চুম্বক শলাকা ব্যবহার করায় এর উপর পৃথিবীর চৌম্বকক্ষেত্রের প্রভাব থাকে।
৫. যেকোনো স্থানে এটি ব্যবহার করা যায় না।

বিগত সালের বিসিএস লিখিত পরীক্ষার প্রশ্নসমূহ

➤ চৌম্বক ডোমেইন-এর সংজ্ঞা দিন।

[৪৪তম বিসিএস লিখিত]

➤ 'হিস্টেরেসিস লুপ' ব্যাখ্যা করুন।

[৪৪তম বিসিএস লিখিত]

➤ পৃথিবী একটি বিরাট চুম্বক- উক্তিটি ব্যাখ্যা করুন।

[৪৪তম বিসিএস লিখিত]


➤ একটি চুম্বক থেকে কয়টি চুম্বক পাওয়া সম্ভব?

[৪৪তম বিসিএস লিখিত]

➤ একটি চুম্বকের পোলারিটি ও কুরি বিন্দু বলতে কী বোঝায়? ফেরোচৌম্বকত্ব কী? একটি ফেরোচুম্বককে কীভাবে প্যারাচুম্বকে পরিণত করা যায় বর্ণনা করুন।

[৪০তম বিসিএস লিখিত]

বিগত সালের বিসিএস লিখিত পরীক্ষার প্রশ্নসমূহ

- চৌম্বকক্ষেত্র কী? বিদ্যুৎ প্রবাহের উপর চুম্বকের ক্রিয়া কিরূপ?  [৩৮তম বিসিএস লিখিত]
- দণ্ড চুম্বকের তিনটি বৈশিষ্ট্য লিখুন। [৩৭তম বিসিএস লিখিত]
- প্যারাচৌম্বক, ডায়াচৌম্বক এবং ফেরোচৌম্বক পদার্থের সংজ্ঞা দিন এবং উল্লিখিত চৌম্বক পদার্থের দুটি ব্যবহার উল্লেখ করুন। [৩৭তম বিসিএস লিখিত]
- সলিনয়েডে সৃষ্ট চৌম্বকক্ষেত্রের প্রাবল্য কী কী উপায়ে বৃদ্ধি করা যায় আলোচনা করুন। [৩৬তম বিসিএস লিখিত]
- চৌম্বক বলরেখা বলতে কী বুঝেন? এর ধর্মাবলি লিখুন। [৩৪তম বিসিএস লিখিত]

But, যদি চুম্বক
তৈরি ??

Best of
Luck!!
W (prep book)
+ 9-10 ১৫
+ gya b/c
+ digram

BCS কঠিন নয়;
প্রস্তুতি যদি গোছানো হয়