

**TRIPURA BOARD OF SECONDARY EDUCATION**  
**Pandit Nehru Complex, Gorkhabasti, Agartala.**

*Higher Secondary (+2 stage)* of school education is a stage of transition from general education to discipline-based focus on curriculum. Based on the curriculum framed by the '*National Council of Educational Research and Training*' and the Syllabus developed by the '*Central Board of Secondary Education*', the syllabus for H. S. (+2 Stage) has been updated in collaboration with the '*State Council of Educational Research and Training, Tripura*'. The present updated syllabus keeps in view the rigour and depth of disciplinary approach as well as the comprehension level of learners. Due care has also been taken so that on going through the context of the syllabus; our students will be capable of competing in the national level.

***Salient features of the syllabus include:***

- Emphasis on basic conceptual understanding of the content.
- Emphasis on use of SI units, symbols, nomenclature of physical quantities and formulations as per international standards.
- Providing logical sequencing of units of the subject matter and proper placement of concepts with their linkage for better learning.
- Reducing the curriculum load by eliminating overlapping of concepts/content within the discipline and other disciplines.
- Promotion of process-skills, problem-solving abilities and applications of Physics concepts.

***Besides, the syllabus also attempts to***

- Strengthen the concepts developed at the secondary stage to provide firm foundation for further learning in the subject.
- Expose the learners to different processes used in Physics-related industrial and technological applications.
- Develop process-skills and experimental, observational, manipulative, decision making and investigatory skills in the learners.
- Promote problem solving abilities and creative thinking in learners.
- Develop conceptual competence in the learners and make them realize and appreciate the interface of Physics with other disciplines.

**PHYSICS**  
**Class XII**

***SYLLABUS***

**Unit I: Electrostatics**

**22 Periods**

**Chapter–1: Electric Charges and Fields**

Electric Charges; Conservation of charge, Coulomb's law-force between two point charges, forces between multiple charges; superposition principle and continuous charge distribution.

Electric field, electric field due to a point charge, electric field lines, electric dipole, electric field due to a dipole, torque on a dipole in uniform electric field.

Electric flux, statement of Gauss's theorem and its applications to find field due to infinitely long straight wire, uniformly charged infinite plane sheet and uniformly charged thin spherical shell (field inside and outside).

**Chapter–2: Electrostatic Potential and Capacitance**

Electric potential, potential difference, electric potential due to a point charge, a dipole and system of charges; equipotential surfaces, electrical potential energy of a system of two point charges and of electric dipole in an electrostatic field.

Conductors and insulators, free charges and bound charges inside a conductor. Dielectrics and electric polarisation, capacitors and capacitance, combination of capacitors in series and in parallel, capacitance of a parallel plate capacitor with and without dielectric medium between the plates, energy stored in a capacitor.

**Unit II: Current Electricity**

**20 Periods**

**Chapter–3: Current Electricity**

Electric current, flow of electric charges in a metallic conductor, drift velocity, mobility and their relation with electric current; Ohm's law, electrical resistance, V-I characteristics (linear and non-linear), electrical energy and power, electrical resistivity and conductivity, Carbon resistors, colour code for carbon resistors; series and parallel combinations of resistors; temperature dependence of resistance.

Internal resistance of a cell, potential difference and emf of a cell, combination of cells in series and in parallel, Kirchhoff's laws and simple applications, Wheatstone bridge, metre bridge.

Potentiometer - principle and its applications to measure potential difference and for comparing EMF of two cells; measurement of internal resistance of a cell.

**Unit III: Magnetic Effects of Current and Magnetism**  
**Chapter-4: Moving Charges and Magnetism**

**22 Periods**

Concept of magnetic field, Oersted's experiment.

Biot - Savart law and its application to current carrying circular loop.

Ampere's law and its applications to infinitely long straight wire. Straight and toroidal solenoids (only qualitative treatment), force on a moving charge in uniform magnetic and electric fields, Cyclotron.

Force on a current-carrying conductor in a uniform magnetic field, force between two parallel current-carrying conductors-definition of ampere, torque experienced by a current loop in uniform magnetic field; moving coil galvanometer-its current sensitivity and conversion to ammeter and voltmeter.

**Chapter-5: Magnetism and Matter**

Current loop as a magnetic dipole and its magnetic dipole moment, magnetic dipole moment of a revolving electron, magnetic field intensity due to a magnetic dipole (bar magnet) along its axis and perpendicular to its axis, torque on a magnetic dipole (bar magnet) in a uniform magnetic field; bar magnet as an equivalent solenoid, magnetic field lines; earth's magnetic field and magnetic elements.

Para-, dia- and ferro - magnetic substances, with examples. Electromagnets and factors affecting their strengths, permanent magnets.

**Unit IV: Electromagnetic Induction and Alternating Currents**  
**Chapter-6: Electromagnetic Induction**

**20 Periods**

Electromagnetic induction; Faraday's laws, induced EMF and current; Lenz's Law, Eddy currents. Self and mutual induction.

**Chapter-7: Alternating Current**

Alternating currents, peak and RMS value of alternating current/voltage; reactance and impedance; LC oscillations (qualitative treatment only), LCR series circuit, resonance; power in AC circuits, power factor, wattless current.

AC generator and transformer.

**Unit V: Electromagnetic waves**  
**Chapter-8: Electromagnetic Waves**

**04 Periods**

Basic idea of displacement current, Electromagnetic waves, their characteristics, their Transverse nature (qualitative ideas only).

Electromagnetic spectrum (radio waves, microwaves, infrared, visible, ultraviolet, X-rays, gamma rays) including elementary facts about their uses.

**Unit VI: Optics** **27 Periods**

**Chapter-9: Ray Optics and Optical Instruments**

Ray Optics: Reflection of light, spherical mirrors, mirror formula, refraction of light, total internal reflection and its applications, optical fibers, refraction at spherical surfaces, lenses, thin lens formula, lensmaker's formula, magnification, power of a lens, combination of thin lenses in contact, refraction of light through a prism.

Scattering of light - blue colour of sky and reddish appearance of the sun at sunrise and sunset.

Optical instruments: Microscopes and astronomical telescopes (reflecting and refracting) and their magnifying powers.

**Chapter-10: Wave Optics**

Wave optics: Wave front and Huygen's principle, reflection and refraction of plane wave at a plane surface using wave fronts. Proof of laws of reflection and refraction using Huygen's principle. Interference, Young's double slit experiment and expression for fringe width, coherent sources and sustained interference of light, diffraction due to a single slit, width of central maximum, resolving power of microscope and astronomical telescope, polarisation, plane polarised light, Brewster's law, uses of plane polarised light and Polaroids.

**Unit VII: Dual Nature of Radiation and Matter** **08 Periods**

**Chapter-11: Dual Nature of Radiation and Matter**

Dual nature of radiation, Photoelectric effect, Hertz and Lenard's observations; Einstein's photoelectric equation-particle nature of light.

Matter waves-wave nature of particles, de-Broglie relation, Davisson-Germer experiment (experimental details should be omitted; only conclusion should be explained).

**Unit VIII: Atoms and Nuclei** **15 Periods**

**Chapter-12: Atoms**

Alpha-particle scattering experiment; Rutherford's model of atom; Bohr model, energy levels, hydrogen spectrum.

**Chapter-13: Nuclei**

Composition and size of nucleus, Radioactivity, alpha, beta and gamma particles/rays and their properties; radioactive decay law.

Mass-energy relation, mass defect; binding energy per nucleon and its variation with mass number; nuclear fission, nuclear fusion.

**Unit IX: Electronic Devices**

**12 Periods**

**Chapter-14: Semiconductor Electronics: Materials, Devices and Simple Circuits**

Energy bands in conductors, semiconductors and insulators (qualitative ideas only).  
Semiconductor diode - I-V characteristics in forward and reverse bias, diode as a rectifier;  
Special purpose p-n junction diodes: LED, photodiode, solar cell and Zener diode and their characteristics, zener diode as a voltage regulator.  
Digital electronics and Logic Gates: Logic Gates - NOT Gate, OR Gate, AND Gate, NAND Gate, NOR Gate (simple ideas only).

TRIPURA BOARD OF SECONDARY EDUCATION

## PRACTICALS (Total Periods 60)

The record to be submitted by the students at the time of their examination has to include:

- Record of at least 15 Experiments [with a minimum of 6 from each section], to be performed by the students.
- Record of at least 5 Activities [with a minimum of 2 each from section A and section B], to be demonstrated by the teachers.
- The Report of the project to be carried out by the students.

### SECTION-A

#### Experiments:

1. To determine resistance per cm of a given wire by plotting a graph for potential difference versus current.
2. To find resistance of a given wire using metre bridge and hence determine the resistivity (specific resistance) of its material.
3. To verify the laws of combination (series) of resistances using a metre bridge.
4. To verify the laws of combination (parallel) of resistances using a metre bridge.
5. To compare the EMF of two given primary cells using potentiometer.
6. To determine the internal resistance of given primary cell using potentiometer.
7. To determine resistance of a galvanometer by half-deflection method and to find its figure of merit.
8. To convert the given galvanometer (of known resistance and figure of merit) into a voltmeter of desired range and to verify the same.
9. To convert the given galvanometer (of known resistance and figure of merit) into an ammeter of desired range and to verify the same.
10. To find the frequency of AC mains with a sonometer.

#### Activities (For the purpose of demonstration only):

1. To measure the resistance and impedance of an inductor with or without iron core.
2. To measure resistance, voltage (AC/DC), current (AC) and check continuity of a given circuit using multimeter.
3. To assemble a household circuit comprising three bulbs, three (on/off) switches, a fuse and a power source.
4. To assemble the components of a given electrical circuit.
5. To study the variation in potential drop with length of a wire for a steady current.
6. To draw the diagram of a given open circuit comprising at least a battery, resistor/rheostat, key, ammeter and voltmeter. Mark the components that are not connected in proper order and correct the circuit and also the circuit diagram.

## SECTION-B

### Experiments:

1. To find the value of  $v$  for different values of  $u$  in case of a concave mirror and to find the focal length.
2. To find the focal length of a convex mirror, using a convex lens.
3. To find the focal length of a convex lens by plotting graphs between  $u$  and  $v$  or between  $1/u$  and  $1/v$ .
4. To find the focal length of a concave lens, using a convex lens.
5. To determine angle of minimum deviation for a given prism by plotting a graph between angle of incidence and angle of deviation.
6. To determine refractive index of a glass slab using a travelling microscope.
7. To find refractive index of a liquid by using convex lens and plane mirror.
8. To draw the I-V characteristic curve for a p-n junction in forward bias and reverse bias.
9. To draw the characteristic curve of a zener diode and to determine its reverse breaks down voltage.
10. To determine the wavelength of a laser beam by diffraction.

### Activities (For the purpose of demonstration only):

1. To identify a diode, an LED, a resistor and a capacitor from a mixed collection of such items.
2. Use of multimeter to see the unidirectional flow of current in case of a diode and an LED and check whether a given electronic component (e.g., diode) is in working order.
3. To study effect of intensity of light (by varying distance of the source) on an LDR.
4. To observe refraction and lateral deviation of a beam of light incident obliquely on a glass slab.
5. To observe polarization of light using two Polaroids.
6. To observe diffraction of light due to a thin slit.
7. To study the nature and size of the image formed by a (i) convex lens, (ii) concave mirror, on a screen by using a candle and a screen (for different distances of the candle from the lens/mirror).
8. To obtain a lens combination with the specified focal length by using two lenses from the given set of lenses.

### Suggested Investigatory Projects:

1. To study various factors on which the internal resistance/EMF of a cell depends.
2. To study the variations in current flowing in a circuit containing an LDR because of a variation in

- (a) the power of the incandescent lamp, used to 'illuminate' the LDR (keeping all the lamps at a fixed distance).
- (b) the distance of a incandescent lamp (of fixed power) used to 'illuminate' the LDR.
3. To find the refractive indices of (a) water (b) oil (transparent) using a plane mirror, an equiconvex lens (made from a glass of known refractive index) and an adjustable object needle.
  4. To design an appropriate logic gate combination for a given truth table.
  5. To investigate the relation between the ratio of (i) output and input voltage and (ii) number of turns in the secondary coil and primary coil of a self-designed transformer.
  6. To investigate the dependence of the angle of deviation on the angle of incidence using a hollow prism filled one by one, with different transparent fluids.
  7. To estimate the charge induced on each one of the two identical styrofoam (or pith) balls suspended in a vertical plane by making use of Coulomb's law.
  8. To study the factor on which the self-inductance of a coil depends by observing the effect of this coil, when put in series with a resistor/(bulb) in a circuit fed up by an A.C. source of adjustable frequency.
  9. To study the earth's magnetic field using a tangent galvanometer.

### Evaluation Scheme

**Time Allowed: Three hours**

**Maximum Marks: 30**

Two experiments one from each section	7+7 Marks
Practical record [experiments and activities]	5 Marks
Investigatory Project	3 Marks
Attendance	5 Marks
Viva on experiments, activities and project	3 Marks
Total	30 Marks



**QUESTION PAPER DESIGN  
CLASS XII (2020-21)  
(THEORY)  
Board/Pre-Board Examination**

**Time: 3 hrs.**

**Maximum Marks: 70**

The weightage of the distribution of marks over different dimensions of the question paper shall be as follows:

**A. Weightage to Contents/ Subject Units**

UNIT	TOPICS	NO. OF PERIODS	MARKS
<b>Unit-I</b>	<b>Electrostatics</b>	<b>22</b>	<b>16</b>
	Chapter-1: Electric Charges and Fields		
	Chapter-2: Electrostatic Potential and Capacitance		
<b>Unit-II</b>	<b>Current Electricity</b>	<b>20</b>	
	Chapter-3: Current Electricity		
<b>Unit-III</b>	<b>Magnetic Effects of Current and Magnetism</b>	<b>22</b>	<b>17</b>
	Chapter-4: Moving Charges and Magnetism		
	Chapter-5: Magnetism and Matter		
<b>Unit-IV</b>	<b>Electromagnetic Induction and Alternating Currents</b>	<b>20</b>	
	Chapter-6: Electromagnetic Induction		
	Chapter-7: Alternating Current		
<b>Unit-V</b>	<b>Electromagnetic Waves</b>	<b>04</b>	<b>18</b>
	Chapter-8: Electromagnetic Waves		
<b>Unit-VI</b>	<b>Optics</b>	<b>27</b>	
	Chapter-9: Ray Optics and Optical Instruments		
	Chapter-10: Wave Optics		
<b>Unit-VII</b>	<b>Dual Nature of Radiation and Matter</b>	<b>08</b>	<b>12</b>
	Chapter-11: Dual Nature of Radiation and Matter		
<b>Unit-VIII</b>	<b>Atoms and Nuclei</b>	<b>15</b>	
	Chapter-12: Atoms		
	Chapter-13: Nuclei		
<b>Unit-IX</b>	<b>Electronic Devices</b>	<b>12</b>	<b>7</b>
	Chapter-14: Semiconductor Electronics: Materials, Devices and Simple Circuits		
<b>Total</b>		<b>150</b>	<b>70</b>

**B. Weightage based on Topology of Questions:**

Sl. No.	Typology of Questions	VSA Objective Type (1 Marks)	SA (2 Marks)	LA-I (3 Marks)	LA-II (5 Marks)	Total Marks	Percentage
1	Remembering(R): Exhibit memory of previously learned material by recalling facts, terms, basic concepts, and answers.	2	2	1	-	9	12%
2	Understanding (U): Demonstrate understanding of facts and ideas by organizing, comparing, translating, interpreting, giving descriptions, and stating main ideas	6	2	2	1	21	30%
3	Applying (APP): Solve problems to new situations by applying acquired knowledge, facts, techniques and rules in a different way.	6	2	1	2	23	33%
4	Analysing and Evaluating (A&E): Examine and break information into parts by identifying motives or causes. Make inferences and find evidence to support generalizations. Present and defend opinions by making judgments about information, validity of ideas, or quality of work based on a set of criteria.	6	1	2	-	14	20%
5	Creating(C): Compile information together in a different way by combining elements in a new pattern or proposing alternative solutions.	-	-	1	-	3	05%
	<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>70</b>	<b>100%</b>

**C. Weightage to form of Questions:**

Sl. No.	Form of Questions	Marks for each Question	No. of Questions	Total Marks
01.	Very Short Answer- Objective Type ( VSA)	1	20	20
02.	Short Answer (SA)	2	07	14
03.	Long Answer Type –I (LA-I)	3	07	21
04.	Long Answer Type –II (LA-II)	5	03	15
	<b>Total</b>		<b>37</b>	<b>60</b>

**Note:**

1. Objective Section would have 10(Ten) 'Multiple- Choice-Questions (MCQ)' covering almost all Questions. Besides, this section would also have 05(Five) 'Fill in the blank' questions.
2. **Scheme of option** -All questions would be compulsory. However, an internal choice of approximately 33% would be provided. This internal choice would be given in any 02 (Two) questions of 1 Mark, any 02 (Two) questions of 2 Marks, any 01 (One) question of 3 Marks and all 03 (Three) questions of 5 Marks.
3. There may be internal break up in the questions of 2 Marks, 3 Marks and 5 Marks.

**D. A weightage of not more than 15 marks would be assigned to numericals.**

**E. Weightage to difficulty level of Questions:**

<b>Sl. No.</b>	<b>Difficulty level</b>	<b>Percentage</b>
01.	Easy	20%
02.	Average	60%
03.	Difficult	20%

**Note:**

1. The above template is only a sample. Suitable internal variations may be made for generating similar templates keeping the overall weightage to different form of questions and typology of questions same.

**TPOLOGY BASED BLUE-PRINT OF QUESTION PAPER  
CLASS XII  
(THEORY)**

**BOARD/PRE-BOARD EXAMINATION (2020-21)**

**Time: 3 hrs.**

**Maximum Marks: 70**

Unit	Chapter	VSA (1 Mark)		SA (2 Marks)	LA-I (3 Marks)	LA-II (5 Marks)
		MCQ	Objective type			
<b>Unit-I</b>	<b>Electrostatics</b>					
	Ch-1: Electric Charges and Fields	APP-1	-	R-1	-	APP-1
	Ch-2: Electrostatic Potential and Capacitance	U-1				
<b>Unit-II</b>	<b>Current Electricity</b>					
	Ch-3: Current Electricity	A&E-1	U-1	R-1	A&E-1	-
<b>Unit-III</b>	<b>Magnetic Effects of Current And Magnetism</b>				APP-1 From Ch-4 and Ch-6	APP-1
	Ch-4: Moving Charges and Magnetism	-	A&E-1	-		
	Ch-5: Magnetism and Matter	U-1		APP-1		
<b>Unit-IV</b>	<b>Electromagnetic Induction and Alternating Currents</b>					
	Ch-6: Electromagnetic induction	-	A&E-1	-		
	Ch-7: Alternating Currents	U-1	-	-	A&E-1	
<b>Unit-V</b>	<b>Electromagnetic Waves</b>					
	Ch-8: Electromagnetic Waves	-	-	-	U-1	-
<b>Unit-VI</b>	<b>Optics</b>					
	Ch-9: Ray Optics and Optical Instruments	U-1	APP-1		CR-1	U-1
	Ch-10: Wave Optics	R-1	APP-1 A&E-1	U-1	-	
<b>Unit-VII</b>	<b>Dual nature of Radiation and Matter</b>					
	Ch-11: Dual nature of Radiation and Matter	APP-1	APP-1	A&E-1	-	-
<b>Unit-VIII</b>	<b>Atoms and Nuclei</b>					
	Ch-12: Atoms	A&E-1	R-1	U-1	U-1	-
	Ch-13: Nuclei	-	A&E-1			-
<b>Unit-IX</b>	<b>Electronic Devices</b>					
	Ch-14: Semiconductor Electronics: Materials, Devices and Simple Circuits.	APP-1	U-1	APP-1	R-1	-

**Note:-** The above template is only a sample. Suitable internal variation may be made for generating similar templates keeping the overall weightage to different form of questions and typology of question same.

**BLUE-PRINT OF QUESTION PAPER  
CLASS XII  
(THEORY)  
BOARD/PRE-BOARD EXAMINATION (2020-21)**

Unit	Chapter	VSA (1 Mark)		SA (2 Marks)	LA-I (3 Marks)	LA-II (5 Marks)	Total
		MCQ	Objective type				
Unit-I	<b>Electrostatics</b>						16
	Ch-1: Electric Charges and Fields	1(1x1=1)	-	1(2x1=2)	-	1(5x1=5) With Internal Choice	
	Ch-2: Electrostatic Potential and Capacitance	1(1x1=1)					
Unit-II	<b>Current Electricity</b>						17
	Ch-3: Current Electricity	1(1x1=1)	1(1x1=1) With Internal Choice	1(2x1=2)	1(3x1=3)	-	
Unit-III	<b>Magnetic Effects of Current And Magnetism</b>						18
	Ch-4: Moving Charges and Magnetism	-	1(1x1=1)	-	1(3x1=3) With Internal Choice From Ch-4 and Ch-6	1(5x1=5) With Internal Choice	
	Ch-5: Magnetism and Matter	1(1x1=1)		1(2x1=2)			
Unit-IV	<b>Electromagnetic Induction and Alternating Currents</b>						19
	Ch-6: Electromagnetic induction	-	1(1x1=1)	-			
	Ch-7: Alternating Currents	1(1x1=1)	-	-	1(3x1=3)		
Unit-V	<b>Electromagnetic Waves</b>						20
	Electromagnetic Waves	-	-	-	1(3x1=3)	-	
Unit-VI	<b>Optics</b>						21
	Ch-9: Ray Optics and Optical Instruments	1(1x1=1)	1(1x1=1)	-	1(3x1=3)	1(5x1=5) With Internal Choice	
	Ch-10: Wave Optics	1(1x1=1)	2(1x2=2)	1(2x1=2) With Internal Choice	-		
Unit-VII	<b>Dual nature of Radiation and Matter</b>						22
	Ch-11: Dual nature of Radiation and Matter	1(1x1=1)	1(1x1=1)	1(2x1=2) With Internal Choice	-	-	
Unit-VIII	<b>Atoms and Nuclei</b>						23
	Ch-12: Atoms	1(1x1=1)	1(1x1=1)		1(3x1=3)	-	
	Ch-13: Nuclei	-	1(1x1=1)	1(2x1=2)		-	
Unit-IX	<b>Electronic Devices</b>						24
	Ch-14: Semiconductor Electronics: Materials, Devices and Simple Circuits.	1(1x1=1)	1(1x1=1) With Internal Choice	1(2x1=2)	1(3x1=3)	-	

**Note:-** The above template is only a sample. Suitable internal variation may be made for generating similar templates keeping the overall weightage to different form of questions and typology of question same.

পাঠ্যতালিকা  
দ্বাদশ শ্রেণি (২০২০-২১)

# ত্রিপুরা মধ্যশিক্ষা পর্ষদ পন্ডিত নেহেরু কমপেলেঙ্ক, গোখাঁবস্তি, আগরতলা।

বিদ্যালয় শিক্ষার উচ্চমাধ্যমিক (+2 স্তর) হল সাধারণ শিক্ষা থেকে পাঠ্যক্রম কেন্দ্রিক বিষয়-ভিত্তিক শিক্ষায় উত্তরণের স্তর। ‘জাতীয় গবেষণা ও প্রশিক্ষণ পর্ষদ’ দ্বারা রচিত পাঠ্যক্রম (curriculum) ও ‘জাতীয় মধ্যশিক্ষা পর্ষদ দ্বারা’ বিকশিত পাঠ্যতালিকার (syllabus) উপর ভিত্তি করে, ‘ত্রিপুরা রাজ্য গবেষণা ও প্রশিক্ষণ পর্ষদ’-এর সহযোগিতায় উচ্চমাধ্যমিক (+2 স্তর)-এর পাঠ্যতালিকার আধুনিক রূপ দেওয়া হয়েছে। বর্তমান পাঠ্যতালিকায় বিষয়বস্তুর যথাযথতা ও গভীরতার পাশাপাশি শিক্ষার্থীদের বোধগম্যস্তরের প্রতিও লক্ষ্য রাখা হয়েছে। পাঠ্যতালিকার আধুনিকীকরণে আবার এই বিষয়েও যথেষ্ট গুরুত্ব দেওয়া হয়েছে যে, পাঠ্যতালিকার বিষয়বস্তু অধ্যয়নের ফলে যেন আমাদের ছাত্র-ছাত্রীরা জাতীয়স্তরের প্রতিযোগিতায় সাফল্যলাভে সক্ষম হয়।

## পাঠ্যতালিকার লক্ষ্যণীয় বৈশিষ্ট্যাবলি:

- বিষয়বস্তুর মূল ধারণার অনুধাবনের উপর জোর দেওয়া হয়েছে।
- প্রাকৃতিক রাশিগুলোর নামকরণ ও সংকেতের সাহায্যে এদের ব্যক্তকরণ এবং SI একক ও প্রতীক ব্যবহারের ক্ষেত্রে আন্তর্জাতিক মানদণ্ড অনুসরণের উপর জোর দেওয়া হয়েছে।
- উত্তম শিখনের উদ্দেশ্যে বিষয়বস্তুর এককগুলোকে ক্রমানুযায়ী সাজানো হয়েছে এবং ধারণাগুলোকে এদের যোগসূত্র সহ যথাস্থানে উপস্থাপন করা হয়েছে।
- এই বিষয়টির অভ্যন্তরীণ এবং অন্যান্য বিষয়গুলোর সাথে অধিক্রমিত ধারণাগুলোকে বাদ দিয়ে পাঠ্যক্রমের বোঝা হ্রাস করা হয়েছে।
- পদ্ধতিগত কৌশল, সমস্যা সমাধানে দক্ষতা এবং পদার্থবিদ্যার ধারণাগুলোর প্রয়োগে নিপুণতার উন্নতিসাধনে গুরুত্ব দেওয়া হয়েছে।

## এছাড়া, পাঠ্যতালিকায় আরও প্রয়াস রয়েছে:

- মাধ্যমিক স্তরে বিকশিত ধারণাগুলোকে শক্তিশালী করে বিষয়টিতে আরও জ্ঞান আহরণের লক্ষ্যে সুদৃঢ় ভিত্তি প্রদান করা।
- পদার্থবিদ্যা সম্পর্কিত শিল্প এবং প্রযুক্তিগত ক্ষেত্রগুলোতে ব্যবহৃত বিভিন্ন প্রক্রিয়াগুলোকে শিক্ষার্থীদের কাছে উন্মোচিত করা।
- শিক্ষার্থীদের পদ্ধতিগত দক্ষতা এবং পরীক্ষামূলক, পর্যবেক্ষণমূলক, কার্যসম্পাদন ক্ষমতা, কৌশলগত সিদ্ধান্ত গ্রহণ ক্ষমতা ও অন্বেষণ দক্ষতার বিকাশসাধন করা।
- শিক্ষার্থীদের মধ্যে সমস্যা সমাধানের ক্ষমতা এবং সৃজনশীল চিন্তাভাবনার বিকাশসাধন করা।
- শিক্ষার্থীদের মধ্যে ধারণাগত পারদর্শিতা বৃদ্ধি করা এবং তাদেরকে অন্যান্য বিষয়ের সাথে পদার্থবিদ্যার আন্তঃসম্পর্ক বুঝতে এবং উপলব্ধিতে উৎসাহিত করা।

**পদার্থবিদ্যা**  
**দ্বাদশ শ্রেণি**  
**পাঠ্যতালিকা (২০২০-২০২১)**

একক	অধ্যায়	পিরিয়ড সংখ্যা	নম্বর
প্রথম একক	<b>স্থিরতড়িৎ বিজ্ঞান</b>	22	16
	প্রথম অধ্যায়:- তড়িৎ আধান এবং ক্ষেত্র		
	দ্বিতীয় অধ্যায়:- স্থিরতড়িৎ বিভব এবং ধারকত্ব		
দ্বিতীয় একক	<b>প্রবাহী তড়িৎ</b>	20	
	তৃতীয় অধ্যায়:- প্রবাহী তড়িৎ		
তৃতীয় একক	<b>তড়িৎপ্রবাহের চৌম্বক ক্রিয়া ও চুম্বকত্ব</b>	22	17
	চতুর্থ অধ্যায়:- প্রবাহী আধান ও চুম্বকত্ব		
	পঞ্চম অধ্যায়:- চুম্বকত্ব এবং পদার্থ		
চতুর্থ একক	<b>তড়িৎচুম্বকীয় আবেশ এবং পরিবর্তী প্রবাহ</b>	20	
	ষষ্ঠ অধ্যায়:- তড়িৎচুম্বকীয় আবেশ		
	সপ্তম অধ্যায়:- পরিবর্তী প্রবাহ		
পঞ্চম একক	<b>তড়িৎচুম্বকীয় তরঙ্গ</b>	04	
	অষ্টম অধ্যায়:- তড়িৎচুম্বকীয় তরঙ্গ		
ষষ্ঠ একক	<b>আলোক বিজ্ঞান</b>	27	18
	নবম অধ্যায়:- রশ্মি আলোক বিজ্ঞান এবং আলোকীয় যন্ত্রাদি		
	দশম অধ্যায়:- তরঙ্গ আলোক বিজ্ঞান		
সপ্তম একক	<b>বিকিরণ এবং পদার্থের দ্বৈত প্রকৃতি</b>	08	12
	একাদশ অধ্যায়:-বিকিরণ এবং পদার্থের দ্বৈত প্রকৃতি		
অষ্টম একক	<b>পরমাণু ও কেন্দ্রক</b>	15	
	দ্বাদশ অধ্যায়:- পরমাণুসমূহ		
	ত্রয়োদশ অধ্যায়:-নিউক্লিয়াস বা কেন্দ্রক		
নবম একক	<b>বৈদ্যুতিন যন্ত্রসমূহ</b>	12	07
	চতুর্দশ অধ্যায়:- অর্ধপরিবাহী ইলেকট্রনিক্স: উপাদান পদার্থ, যন্ত্রাদি এবং সরল বর্তনীসমূহ		
	<b>মোট</b>	<b>150</b>	<b>70</b>



**প্রথম অধ্যায়: তড়িৎ আধান এবং ক্ষেত্র**

তড়িৎ আধান, আধানের সংরক্ষণ, কুলম্বের সূত্র- দু'টি বিন্দু আধানের পারস্পরিক বল, বহুসংখ্যক আধানের পারস্পরিক বল, উপরিপাতের নীতি এবং নিরবচ্ছিন্ন আধান বন্টন। তড়িৎক্ষেত্র, একটি বিন্দু আধানের জন্য তড়িৎক্ষেত্র, তড়িৎ দ্বিমেরু, তড়িৎ দ্বিমেরুর জন্য তড়িৎক্ষেত্র, সুসম তড়িৎক্ষেত্রে রাখা তড়িৎ দ্বিমেরুর উপর ক্রিয়াশীল টর্ক। তড়িৎ ফ্লাক্স, গাউসের সূত্রের বিবৃতি এবং নিম্নলিখিত ক্ষেত্রগুলোতে এর প্রয়োগ- অসীম দৈর্ঘ্যের তার, সুসমভাবে আহিত অসীম সমতল পাত, সুসমভাবে আহিত গোলায়ী খোলক (অন্তঃস্থ ও বহিঃস্থ বিন্দুতে)- এর দরুন তড়িৎক্ষেত্র নির্ণয়।

**দ্বিতীয় অধ্যায়: স্থির তড়িৎ বিভব এবং ধারকত্ব**

তড়িৎ বিভব, বিভব পার্থক্য; বিন্দু আধান, তড়িৎ দ্বিমেরু ও আধান সংস্থার জন্য তড়িৎ বিভব; সমবিভব তল, তড়িৎক্ষেত্রে দু'টি বিন্দু আধান সংস্থা এবং তড়িৎ দ্বিমেরু তড়িৎস্থিতিশক্তি। পরিবাহী ও অন্তরক, পরিবাহীর অভ্যন্তরে মুক্ত আধান ও তড়িৎ মেরুবর্তিতা, ধারক ও ধারকত্ব, ধারকের শ্রেণি ও সমান্তরাল সমবায়, সমান্তরাল পাত ধারকের ধারকত্ব: পাতদ্বয়ের মধ্যবর্তী অংশ পরাবৈদ্যুতিক মাধ্যমযুক্ত ও মাধ্যম ছাড়া ধারকে সঞ্চিত শক্তি।

**দ্বিতীয় একক:- প্রবাহী তড়িৎ**

**পিড়িয়ড সংখ্যা-20**

**তৃতীয় অধ্যায়: প্রবাহী তড়িৎ**

তড়িৎপ্রবাহ, ধাতব পরিবাহীতে তরিৎ আধানের প্রবাহ, অনুপ্রবাহ বেগ, সচলতা এবং তড়িৎ প্রবাহের সঙ্গে এর সম্পর্ক; ওহ্মের সূত্র, তাড়িতিক রোধ, V-I বৈশিষ্ট্য লেখ (রৈখিক ও অরৈখিক), তড়িৎশক্তি ও ক্ষমতা, তড়িৎ রোধাক্ষ ও পরিবাহিতাক্ষ, কার্বন রোধক, কার্বন রোধকের রং-সংকেত, রোধকের শ্রেণি ও সমান্তরাল সমবায়, রোধকের তাপমাত্রা নির্ভরতা। কোশের অভ্যন্তরীণ রোধ, কোশের বিভবপ্রভেদ ও তড়িৎচালক বল, কোশের শ্রেণি ও সমান্তরাল সমবায়, কিশ্ৰফের সূত্র ও এর সাধারণ প্রয়োগ, হুইটস্টোন ব্রিজ, মিটার ব্রিজ। পটেনসিওমিটার- নীতি এবং বিভবপ্রভেদ নির্ণয় ও দু'টি কোশের তড়িৎচালক বলের তুলনার ক্ষেত্রে এর প্রয়োগ, কোশের অভ্যন্তরীণ রোধ নির্ণয়।

**তৃতীয় একক:- তড়িৎপ্রবাহের চৌম্বক ক্রিয়া এবং চুম্বকত্ব**

**পিড়িয়ড সংখ্যা-22**

**চতুর্থ অধ্যায়: প্রবাহী আধান ও চুম্বকত্ব**

চৌম্বক ক্ষেত্রের ধারণা, ওরস্টেডের পরীক্ষা।

বায়ো-সার্ভিস সূত্র এবং তড়িৎবাহী বৃত্তাকার লুপের ক্ষেত্রে এর প্রয়োগ।

অ্যাম্পিয়ারের বন্ধপথ সূত্র এবং নীচের ক্ষেত্রগুলোতে এর প্রয়োগ: তড়িৎবাহী অসীম দৈর্ঘ্যের ঝজু তারের ক্ষেত্রে, ঝজু ও বৃত্তাকার (টরয়েডীয়) সলিনয়েডের ক্ষেত্রে (শুধুমাত্র গুণগত বর্ণনা), সুযম চৌম্বক ও তড়িৎক্ষেত্রে গতিশীল আধানের উপর ক্রিয়াশীল বল, সাইক্লোট্রন।

সুযম চৌম্বকক্ষেত্রে তড়িৎবাহী তারের উপর ক্রিয়াশীল বল, দু'টি সমান্তরাল তড়িৎবাহী তারের মধ্যে ক্রিয়াশীল বল- অ্যাম্পিয়ারের সংজ্ঞা, সুযম চৌম্বকক্ষেত্রে প্রবাহ কুন্ডলীর উপর ক্রিয়াশীল টর্ক; চলকুন্ডলী গ্যালভানোমিটার- এর তড়িৎ সুবেদিতা এবং অ্যাম্ মিটার ও ভোল্টমিটারে রূপান্তর।

### পঞ্চম অধ্যায়: চুম্বকত্ব এবং পদার্থ

চৌম্বক দ্বিমেরু রূপে প্রবাহ কুন্ডলী এবং এর চৌম্বক দ্বিমেরু ভ্রামক, আবর্তনশীল ইলেকট্রনের চৌম্বক ভ্রামক, চৌম্বক দ্বিমেরুর (দণ্ড চুম্বক) জন্য এর অক্ষ বরাবর ও অক্ষের উপর লম্ব অবস্থানে চৌম্বকক্ষেত্র প্রাবল্য, সুযম চৌম্বকক্ষেত্রে চৌম্বক দ্বিমেরুর (দণ্ড চুম্বক) উপর ক্রিয়াশীল টর্ক; একটি তুল্য সলিনয়েড রূপে দণ্ডচুম্বক, চৌম্বক ক্ষেত্র রেখা; ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্র ও চৌম্বক উপাদান সমূহ।

পর্যায়চৌম্বক, তিরশ্চৌম্বক ও অয়শ্চৌম্বক পদার্থ এবং এদের উদাহরণ। তড়িৎ চুম্বক এবং এদের চুম্বকত্বের উপর প্রভাবকারী বিষয়সমূহ, স্থায়ী চুম্বক।

### চতুর্থ একক:- তড়িৎচুম্বকীয় আবেশ ও পরিবর্তী প্রবাহ

পিরিয়ড সংখ্যা-20

#### ষষ্ঠ অধ্যায়: তড়িৎচুম্বকীয় আবেশ

তড়িৎচুম্বকীয় আবেশ; ফ্যারাডের সূত্র,আবিষ্ট তড়িৎচালক বল এবং প্রবাহমাত্রা; লেঞ্জের সূত্র, ঘূর্ণিপ্রবাহ; স্বাবেশ ও পারস্পরিক আবেশ।

#### সপ্তম অধ্যায়: পরিবর্তী প্রবাহ

পরিবর্তী প্রবাহ, পরিবর্তী প্রবাহ ও বিভবের শীর্ষমান ও গড় বর্গের বর্গমূল মান; প্রতিঘাত ও প্রতিরোধ LC স্পন্দন (শুধুমাত্র গুণগত ধারণা), LCR শ্রেণি বর্তনী, অণুনাড়, এ. সি. বর্তনীর ক্ষমতা, ক্ষমতা গুণক, ওয়াটবিহীন প্রবাহ, এ. সি. জেনারেটর ও রূপান্তরক।

### পঞ্চম একক:- তড়িৎচুম্বকীয় তরঙ্গ

পিরিয়ড সংখ্যা-04

## অষ্টম অধ্যায়: তড়িৎচুম্বকীয় তরঙ্গ

সরণপ্রবাহের প্রাথমিক ধারণা, তড়িৎচুম্বকীয় তরঙ্গ, এদের বৈশিষ্ট্যসমূহ ও তির্যক প্রকৃতি (শুধুমাত্র গুণগত ধারণা)।

তড়িৎচুম্বকীয় বর্ণালি ( রেডিও তরঙ্গ, মাইক্রো তরঙ্গ, অবলোহিত, দৃশ্যমান, অতিবেগুণি, এক্স-রশ্মি, গামা-রশ্মি) ও এদের ব্যবহার সম্পর্কিত প্রাথমিক তথ্যাবলি।

## ষষ্ঠ একক:- আলোক বিজ্ঞান

## পিরিয়ড সংখ্যা-27

### নবম অধ্যায়: রশ্মি আলোক বিজ্ঞান এবং আলোকীয় যন্ত্রাদি

**রশ্মি আলোক বিজ্ঞান:** আলোর প্রতিফলন, গোলীয় দর্পণ, দর্পণের সূত্র, আলোর প্রতিসরণ, অভ্যন্তরীণ পূর্ণ প্রতিফলন এবং এর প্রয়োগ, আলোক তন্তু, গোলীয় তলে প্রতিসরণ, লেন্স, পাতলা লেন্সের সূত্র, লেন্স নির্মাতার সূত্র, বিবর্ধন, লেন্সের ক্ষমতা, পরস্পর সংস্পর্শে থাকা পাতলা লেন্সের সমবায়, প্রিজমের মধ্য দিয়ে আলোর প্রতিসরণ। আলোর বিক্ষেপণ- আকাশের নীলিমা এবং উদীয়মান ও অস্তগামী সূর্যের রক্তিমতা। আলোকীয় যন্ত্রাদি- অণুবীক্ষণ যন্ত্র ও নভোবীক্ষণ যন্ত্র (প্রতিফলক ও প্রতিসারক) এবং এদের বিবর্ধন ক্ষমতা।

### দশম অধ্যায়: তরঙ্গ আলোক বিজ্ঞান

তরঙ্গমুখ ও হাইগেনের নীতি, তরঙ্গমুখের সাহায্যে সমতল পৃষ্ঠে সমতল তরঙ্গের প্রতিফলন ও প্রতিসরণ, হাইগেনের নীতির সাহায্যে প্রতিফলন ও প্রতিসরণের সূত্রাবলির প্রমাণ। ব্যতিচার, ইয়ং-এর দ্বি-রেখাছিদ্র পরীক্ষা এবং পটিবেধের রাশিমালা, সুসংগত উৎস এবং আলোর স্থায়ী ব্যতিচার, এক রেখাছিদ্রের দরুন অপবর্তন, কেন্দ্রীয় উজ্জ্বল পটির বেধ, অণুবীক্ষণ যন্ত্র ও নভোবীক্ষণ যন্ত্রের বিশ্লেষণী ক্ষমতা, সমবর্তন, সমতল সমবর্তিত আলো, ক্রিস্টালের সূত্র, সমতল সমবর্তিত আলো ও পোলারয়েডের ব্যবহার।

## সপ্তম একক:- বিকিরণ ও পদার্থের দ্বৈত প্রকৃতি

## পিরিয়ড সংখ্যা-08

### একাদশ অধ্যায়: বিকিরণ ও পদার্থের দ্বৈত প্রকৃতি

বিকিরণের দ্বৈত প্রকৃতি, আলোক তড়িৎ ক্রিয়া, হার্বর্জ ও লেনার্ডের পর্যবেক্ষণ; আইনস্টাইনের আলোক তড়িৎ সমীকরণ- আলোর কণা প্রকৃতি।

পদার্থ তরঙ্গ- কণার তরঙ্গ প্রকৃতি, ডি-ব্রগলি সম্পর্ক, ডেভিসন-গার্মার পরীক্ষা (পরীক্ষার বিস্তৃত আলোচনা ব্যতীত শুধুমাত্র সিদ্ধান্তসমূহের ব্যাখ্যা)।

দ্বাদশ অধ্যায়: পরমাণু

আলফা-কণা বিক্ষেপণ পরীক্ষা, রাদারফোর্ডের পরমাণু মডেল, বোর মডেল, শক্তি স্তরসমূহ, হাইড্রোজেন বর্ণালি।

ত্রয়োদশ অধ্যায়: কেন্দ্রক

কেন্দ্রকের গঠন ও আকৃতি, তেজস্ক্রিয়তা; আলফা, বিটা ও গামা কণা/ রশ্মি এবং এদের ধর্মাবলি।  
তেজস্ক্রিয় বিঘটনের সূত্র।  
ভর-শক্তি সম্পর্ক, ভরত্রুটি, নিউক্লিয়ন প্রতি বন্ধন শক্তি এবং ভরসংখ্যার সাথে এর পরিবর্তন;  
নিউক্লিয় বিভাজন, নিউক্লিয় সংযোজন।

নবম একক:- বৈদ্যুতিন যন্ত্রসমূহ

চতুর্দশ অধ্যায়: অর্ধপরিবাহী ইলেকট্রনিক্স, উপাদান পদার্থ, যন্ত্রাদি এবং সরল বর্তনীসমূহ

পরিবাহীতে শক্তিপটি, অর্ধপরিবাহী এবং অন্তরক (শুধুমাত্র গুণগত ধারণা)।  
অর্ধপরিবাহী ডায়োড-সম্মুখ ও বিপরীত বায়াসে I-V বৈশিষ্ট্য লেখ, একমুখীকারক রূপে ডায়োড।  
বিশেষ উদ্দেশ্যমুখী p-n সংযোগ ডায়োড: LED, ফটো-ডায়োড, সৌরকোশ ও জেনার ডায়োড এবং এদের বৈশিষ্ট্যাবলি, বিভব নিয়ন্ত্রক হিসেবে জেনার ডায়োড।  
ডিজিটাল ইলেকট্রনিক্স এবং লজিক গেটসমূহ: NOT-গেট, OR-গেট, AND-গেট, NAND-গেট, NOR-গেট।

\*\*\*\*\*

ক- বিভাগ

পরীক্ষাসমূহ:-

- ১। বিভবপ্রভেদ-প্রবাহমাত্রা (V-I)লেখচিত্র অঙ্কন করে প্রদত্ত তারের একক দৈর্ঘ্যের (প্রতি cm- এ) রোধ নির্ণয়।
- ২। মিটার ব্রিজের সাহায্যে একটি প্রদত্ত তারের রোধ নির্ণয় এবং তা থেকে তারের উপাদানের রোধাঙ্ক নির্ণয়।
- ৩। মিটার ব্রিজের সাহায্যে রোধের শ্রেণি সমবায়ের সূত্রগুলোর সত্যতা যাচাই।
- ৪। মিটার ব্রিজের সাহায্যে রোধের সমান্তরাল সমবায়ের সূত্রগুলোর সত্যতা যাচাই।
- ৫। পটেনসিওমিটারের সাহায্যে প্রদত্ত দু'টি প্রাথমিক কোশের তড়িৎচালক বলের তুলনা।
- ৬। পটেনসিওমিটারের সাহায্যে প্রদত্ত একটি প্রাথমিক কোশের অভ্যন্তরীণ রোধ নির্ণয়।
- ৭। অর্ধবিক্ষেপ পদ্ধতিতে একটি গ্যালভানোমিটারের রোধ এবং ঐ গ্যালভানো-মিটারের দক্ষতাঙ্ক নির্ণয়।
- ৮। জ্ঞাত রোধ ও দক্ষতাঙ্কের একটি গ্যালভানোমিটারকে নির্দিষ্ট পাল্লার একটি ভোল্টমিটারে রূপান্তর এবং রূপান্তরিত ভোল্টমিটারটির যথার্থতা যাচাই।
- ৯। জ্ঞাত রোধ ও দক্ষতাঙ্কের একটি গ্যালভানোমিটারকে নির্দিষ্ট পাল্লার একটি অ্যাম্‌মিটারে রূপান্তর এবং রূপান্তরিত অ্যাম্‌মিটারটির যথার্থতা যাচাই।
- ১০। সনোমিটারের সাহায্যে এ. সি. মেইন্সের কম্পাঙ্ক নির্ণয়।

ক্রিয়াকলাপসমূহ:-

- ১। লৌহমজ্জাসহ অথবা, লৌহমজ্জাবিহীন আবেশকের রোধ ও প্রতিরোধ নির্ণয়।

- ২। মাল্টিমিটারের সাহায্যে রোধ, ভোল্টেজ (এ.সি./ ডি.সি.), এ.সি. প্রবাহমাত্রা এবং বর্তনীর নিরবচ্ছিন্নতা নির্ণয়।
- ৩। তিনটি বাল্ব, তিনটি সুইচ (অন্ / অফ), একটি ফিউজ এবং একটি তড়িৎ শক্তি উৎস ব্যবহার করে গৃহস্থালীর তড়িৎ সংযোগ ব্যবস্থা তৈরি করা।
- ৪। একটি তড়িৎ বর্তনীতে বিভিন্ন বৈদ্যুতিক যন্ত্রের সংযোগকরণ।
- ৫। স্থির তড়িৎ প্রবাহমাত্রার জন্য কোনো তারের দৈর্ঘ্যের সঙ্গে বিভবপতনের পরিবর্তন পর্যবেক্ষণ।
- ৬। কমপক্ষে একটি ব্যাটারি, রোধ/রিওস্টিট, চাবি, অ্যাম্মিটার এবং ভোল্টমিটারকে উপাদানরূপে ব্যবহার করে একটি প্রদত্ত বর্তনীর চিত্র অঙ্কন। বর্তনীতে যে সকল যন্ত্রাংশ সঠিকভাবে সংযুক্ত নয়, তাদের চিহ্নিত করে বর্তনী ও বর্তনীচিত্রের সংশোধনকরণ।

### খ- বিভাগ

#### পরীক্ষাসমূহ:-

- ১। একটি অবতল দর্পণের ক্ষেত্রে বিভিন্ন বস্তু দূরত্বের ( $u$ ) জন্য প্রতিবিশ্ব দূরত্ব ( $v$ ) নির্ণয় এবং দর্পণটির ফোকাস দৈর্ঘ্য নির্ণয়।
- ২। একটি উত্তল লেন্সের ব্যবহার করে একটি উত্তল দর্পণের ফোকাস দৈর্ঘ্য নির্ণয়।
- ৩।  $u-v$  লেখ অথবা  $\frac{1}{u} - \frac{1}{v}$  লেখ থেকে একটি উত্তল লেন্সের ফোকাস দৈর্ঘ্য নির্ণয়।
- ৪। একটি উত্তল লেন্সের ব্যবহার করে একটি অবতল লেন্সের ফোকাস দৈর্ঘ্য নির্ণয়।
- ৫। একটি প্রদত্ত প্রিজমের ক্ষেত্রে আপতন কোণ ও চ্যুতি কোণের মধ্যে লেখচিত্র এঁকে প্রিজমটির ন্যূনতম চ্যুতি কোণের মান নির্ণয়।
- ৬। চলমান অণুবীক্ষণ যন্ত্রের সাহায্যে একটি কাচফলকের প্রতিসরাঙ্ক নির্ণয়।

- ৭। উত্তল লেন্স ও সমতল দর্পণের সাহায্যে একটি তরলের প্রতিসরাঙ্ক নির্ণয়।
- ৮। সম্মুখ বায়াস ও বিপরীত বায়াসে থাকা একটি p-n সংযোগ ডায়োডের V-I বৈশিষ্ট্য লেখ অঙ্কন।
- ৯। একটি জেনার ডায়োডের বৈশিষ্ট্য লেখ অঙ্কন এবং এর বিপরীত বৈকল্য ভোল্টেজ নির্ণয়।
- ১০। অপবর্তনের দ্বারা লেজার রশ্মির তরঙ্গদৈর্ঘ্য নির্ণয়।

### ক্রিয়াকলাপসমূহ:-

- ১। একগুচ্ছ বৈদ্যুতিন উপকরণের মধ্য থেকে ডায়োড, LED, রোধক ও ধারকের সনাক্তকরণ।
- ২। ডায়োড এবং LED-এর একমুখী প্রবাহ পর্যবেক্ষণে মাল্টিমিটারের ব্যবহার এবং প্রদত্ত বৈদ্যুতিন উপাদান (উদাহরণ স্বরূপ- ডায়োড) কার্যক্ষম কিনা, তা নির্ধারণ।
- ৩। LDR-এর উপর আলোর তীব্রতার প্রভাব (আলোক উৎসের দূরত্ব পরিবর্তন করে) পর্যবেক্ষণ।
- ৪। একটি কাচফলকের উপর তির্যকভাবে আপতিত আলোকরশ্মির প্রতিসরণ ও পার্শ্বসরণ পর্যবেক্ষণ।
- ৫। দু'টি পোলারয়েড ব্যবহার করে আলোর সমবর্তন পর্যবেক্ষণ।
- ৬। সূক্ষ্ম রেখাছিদ্রের দ্রবণ আলোর অপবর্তন পর্যবেক্ষণ।
- ৭। জ্বলন্ত মোমবাতির বিভিন্ন অবস্থানের জন্য পর্দার উপর i) উত্তল লেন্স এবং ii) অবতল দর্পণ দ্বারা গঠিত প্রতিবিশ্বের প্রকৃতি ও আকার পর্যবেক্ষণ।
- ৮। প্রদত্ত কতকগুলো লেন্স থেকে দু'টি লেন্স ব্যবহার করে একটি নির্দিষ্ট ফোকাস দৈর্ঘ্যের লেন্স সমবায় গঠন।

### প্রস্তাবিত অনুসন্ধানমূলক প্রকল্পসমূহ:-

- ১। কোশের অভ্যন্তরীণ রোধ/ তড়িৎচালক বল যে সকল বিষয়ের উপর নির্ভর করে তাদের অনুশীলন।

২। LDR সম্বলিত একটি তড়িৎ-বর্তনী-র-

- i) LDR-কে আলোকিত করার জন্য ব্যবহৃত ভাস্কর বাতির ক্ষমতার পরিবর্তনের দরুন (সবগুলো বাতিকেই নির্দিষ্ট দূরত্বে রেখে),
- ii) LDR-কে আলোকিত করার জন্য ব্যবহৃত ভাস্কর বাতির (নির্দিষ্ট ক্ষমতার) দূরত্বের পরিবর্তনের দরুন; বর্তনীতে তড়িৎ প্রবাহের পরিবর্তন অনুশীলন।

৩। একটি সমতল দর্পণ, একটি সমোত্তল লেন্স (জানা প্রতিসরাঙ্কের কাচ নির্মিত) ও একটি নিয়ন্ত্রণযোগ্য বস্তুসূচক ব্যবহার করে i)জল, ii)স্বচ্ছ তেলের প্রতিসরাঙ্ক নির্ণয়।

৪। প্রদত্ত সত্য সরণির জন্য যথাযথ লজিক গেটের একটি সমবায় তৈরি।

৫। নিজে তৈরি করা একটি রূপান্তরকের-

- i) আউটপুট ও ইনপুট ভোল্টেজের অনুপাত এবং
- ii) গৌণ কুন্ডলী ও মুখ্য কুন্ডলীর পাকসংখ্যার অনুপাতের সম্পর্ক পর্যবেক্ষণ।

৬। একের পর এক বিভিন্ন স্বচ্ছ তরল দ্বারা পূর্ণ একটি ফাঁপা প্রিজম ব্যবহার করে আপতন কোণের উপর বিচ্যুতি কোণের নির্ভরশীলতা পর্যবেক্ষণ।

৭। কুলম্বের সূত্র ব্যবহার করে, উলম্বতলে ঝুলিয়ে রাখা দু'টি সদৃশ শোলার (বা, পিথ) বলের প্রতিটিতে আবিষ্ট আধানের পরিমাণ নির্ণয়।

৮। একটি কুন্ডলীর সাবেশাঙ্ক যে যে বিষয়ের উপর নির্ভরশীল, কুন্ডলীটিকে পরিবর্তনযোগ্য কন্ডাক্টরের এ.সি উৎস দ্বারা চালিত একটি বর্তনীতে শ্রেণি সমবায়ে যুক্ত করে, তা অনুশীলন।

৯। ট্যানজেন্ট গ্যালভানোমিটারের সহায়্যে ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের অনুশীলন।



## ব্যবহারিক পদার্থবিদ্যা পরীক্ষার মূল্যায়ন

পরীক্ষার সময় ছাত্র-ছাত্রীদের নিম্নের নথিগুলো জমা করতে হবে:

- ছাত্র-ছাত্রীদের দ্বারা সম্পাদিত ন্যূনতম 15(পনের)টি (প্রতিটি বিভাগ থেকে কমপক্ষে 6টি করে) পরীক্ষার নথি।
- শিক্ষক-শিক্ষিকা দ্বারা প্রদর্শিত ন্যূনতম 5(পাঁচ)টি (প্রতিটি বিভাগ থেকে কমপক্ষে 2টি করে) ক্রিয়াকলাপের নথি।
- ছাত্র-ছাত্রীদের দ্বারা সম্পাদিত প্রকল্পের নথি।

### মূল্যায়ন পরিকল্পনা

মোট সময়- তিন ঘন্টা

সর্বোচ্চ নম্বর-30

প্রতিটি বিভাগ থেকে 1 (এক)টি করে মোট 2(দুই)টি পরীক্ষা	7+7=14 নম্বর
ব্যবহারিক নথি (পরীক্ষা ও ক্রিয়াকলাপসমূহের)	05 নম্বর
অনুসন্ধানমূলক প্রকল্প	03 নম্বর
উপস্থিতি	05 নম্বর
পরীক্ষা, ক্রিয়াকলাপ ও প্রকল্পের উপর মৌখিক প্রশ্নাবলি	03 নম্বর
<b>সর্বমোট</b>	<b>30 নম্বর</b>

**QUESTION PAPER DESIGN****CLASS XII (2020-21)****(THEORY)****Board/Pre-Board Examination****Time: 3 hrs.****Maximum Marks: 70**

প্রশ্নপত্র তৈরির ক্ষেত্রে নম্বর বিভাজনে বিভিন্ন বিষয় ভিত্তিক গুরুত্ব:

ক) পাঠ্যসূচী/ একক ভিত্তিক:

একক	অধ্যায়	পিরিয়ড সংখ্যা	নম্বর
প্রথম একক	স্থিরতড়িৎ বিজ্ঞান		16
	প্রথম অধ্যায়:- তড়িৎ আধান এবং ক্ষেত্র	22	
	দ্বিতীয় অধ্যায়:- স্থিরতড়িৎ বিভব এবং ধারকত্ব		
দ্বিতীয় একক	প্রবাহী তড়িৎ		20
	তৃতীয় অধ্যায়:- প্রবাহী তড়িৎ		
তৃতীয় একক	তড়িৎপ্রবাহের চৌম্বক ক্রিয়া ও চুম্বকত্ব		17
	চতুর্থ অধ্যায়:- প্রবাহী আধান ও চুম্বকত্ব	22	
	পঞ্চম অধ্যায়:- চুম্বকত্ব এবং পদার্থ		
চতুর্থ একক	তড়িৎচুম্বকীয় আবেশ এবং পরিবর্তী প্রবাহ		20
	ষষ্ঠ অধ্যায়:- তড়িৎচুম্বকীয় আবেশ		
	সপ্তম অধ্যায়:- পরিবর্তী প্রবাহ		
পঞ্চম একক	তড়িৎচুম্বকীয় তরঙ্গ	04	18
	অষ্টম অধ্যায়:- তড়িৎচুম্বকীয় তরঙ্গ		
ষষ্ঠ একক	আলোক বিজ্ঞান		27
	নবম অধ্যায়:- রশ্মি আলোক বিজ্ঞান এবং আলোকীয় যন্ত্রাদি		
	দশম অধ্যায়:- তরঙ্গ আলোক বিজ্ঞান		
সপ্তম একক	বিকিরণ এবং পদার্থের দ্বৈত প্রকৃতি	08	12
	একাদশ অধ্যায়:-বিকিরণ এবং পদার্থের দ্বৈত প্রকৃতি		
অষ্টম একক	পরমাণু ও কেন্দ্রক		15
	দ্বাদশ অধ্যায়:- পরমাণুসমূহ		
	ত্রয়োদশ অধ্যায়:-নিউক্লিয়াস বা কেন্দ্রক		
নবম একক	বৈদ্যুতিন যন্ত্রসমূহ		07
	চতুর্দশ অধ্যায়:- অর্ধপরিবাহী ইলেকট্রনিক্স: উপাদান পদার্থ, যন্ত্রাদি এবং সরল বর্তনীসমূহ	12	
	মোট	150	70

খ) প্রশ্নের ধরণ অনুযায়ী গুরুত্ব:

ক্রমিক সংখ্যা	প্রশ্নের ধরণ	অতি সংক্ষিপ্ত উত্তর ধর্মী (নৈর্ব্যক্তিক) (নম্বর 1)	সংক্ষিপ্ত উত্তর ধর্মী (নম্বর 2)	দীর্ঘ উত্তর ধর্মী-I (নম্বর 3)	দীর্ঘ উত্তর ধর্মী-II (নম্বর 5)	মোট নম্বর	শতকরা হার	
1.	স্মরণধর্মী (R) : তথ্য, পরিভাষা, মূল ধারণা এবং উত্তরসমূহ স্মরণ করে পূর্বে শেখা উপাদানগুলোর স্মৃতি প্রদর্শন করা।	2	2	1	-	9	12%	
2.	বোধমূলক (U): বিভিন্ন তথ্য ও ধারণার সংগঠন, তুলনা, অনুবাদ, ব্যাখ্যার মাধ্যমে মূল ধারণাকে বোঝা এবং এর বর্ণনা করা।	6	2	2	1	21	30%	
3.	প্রয়োগমূলক (APP): পূর্বে অর্জিত জ্ঞান, তথ্য, কৌশল, এবং নিয়ম/সূত্র সমূহকে ভিন্নভাবে প্রয়োগ করে নতুন পরিস্থিতিতে সমস্যার সমাধান করা।	6	2	1	2	23	33%	
4.	বিশ্লেষণাত্মক ও মূল্যায়ন ধর্মী (A&E): উদ্দেশ্য ও কারণ সনাক্ত করে তথ্যগুলোকে পরীক্ষা করা এবং বিভিন্ন অংশে ভাগ করা। সিদ্ধান্ত গ্রহণ এবং এর সমর্থনে প্রমাণ খোঁজা। একটি নির্ণায়ক সেটের উপর ভিত্তি করে তথ্য, ধারণার যথার্থতা ও কাজের গুণাগুণ বিচার বিশ্লেষণের মাধ্যমে মতামতকে সুদৃঢ়ভাবে উপস্থাপন।	6	1	2	-	14	20%	
5.	সৃজনাত্মক (C): বিভিন্ন উপাদানকে নতুন আঙ্গিকে একত্রিত করে ভিন্ন পদ্ধতিতে তথ্যের সঙ্কলন অথবা, বিকল্প সমাধানের প্রস্তাব করা।	-	-	1	-	3	20%	
মোট		প্রশ্ন নম্বর	20 20x1=20	07 7x2=14	07 7x3=21	03 3x5=15	70	100%

গ) প্রশ্নের গঠন-আকৃতি অনুযায়ী গুরুত্ব:

ক্রমিক সংখ্যা	প্রশ্নের গঠন-আকৃতি	প্রতি প্রশ্নের নম্বর	প্রশ্ন সংখ্যা	মোট নম্বর
1	অতি সংক্ষিপ্ত উত্তর ধর্মী-নৈর্ব্যক্তিক (VSA)	1	20	20
2	সংক্ষিপ্ত উত্তর ধর্মী (SA)	2	07	14
3	দীর্ঘ উত্তর ধর্মী-I (LA-I)	3	07	21
4	দীর্ঘ উত্তর ধর্মী-II (LA-II)	4	03	15
মোট			37	70

বি. দ্র.:-

১। নৈর্ব্যক্তিক বিভাগে প্রায় সব কয়টি একক মিলিয়ে 10(দশ)টি ‘বহু-উত্তরধর্মী-প্রশ্ন’ থাকবে। এছাড়া, এই বিভাগে 5(পাঁচ)টি শূন্যস্থান পূরণ থাকবে।

২। বিকল্প প্রশ্নের পদ্ধতি- সকল প্রশ্নই আবশ্যিক থাকবে। যদিও, আনুমানিক প্রশ্নে অভ্যন্তরীণ পছন্দের সুযোগ থাকবে। একপ অভ্যন্তরীণ পছন্দের সুযোগ থাকবে-1 নম্বরের যে কোনো 2(দুই)টি প্রশ্নে, 2 নম্বরের যে কোনো 2(দুই)টি প্রশ্নে, 3 নম্বরের যে কোনো 1(এক)টি প্রশ্নে এবং 5 নম্বরের 3(তিন)টি প্রশ্নের সবগুলোতে।

৩। 2 নম্বর, 3 নম্বর এবং 5 নম্বরের প্রশ্নগুলোতে অভ্যন্তরীণ বিভাজন থাকতে পারে।

ঘ) সবেবাচ্চ নম্বরের গাণিতিক প্রশ্ন থাকতে পারে।

ঙ) প্রশ্নের কাঠিন্যমাণ অনুযায়ী গুরুত্ব:

ক্রমিক সংখ্যা	প্রশ্নের কাঠিন্যমাণ	শতকরা হার
1	সহজ	20%
2	গড়পড়তা	60%
3	কঠিন	20%

বি. দ্র.- উপরের নিয়ামকটি একটি নমুনা মাত্র। বিভিন্ন ধরনের প্রশ্নের গুরুত্ব এবং প্রশ্নের গঠন-আকৃতিগত গুরুত্ব বজায় রেখে উপযুক্ত অভ্যন্তরীণ পরিবর্তন ঘটিয়ে অনুরূপ নিয়ামক প্রস্তুত করা যেতে পারে।

**TYPOLOGY BASED BLUE-PRINT OF QUESTION PAPER**

**CLASS XII**

**(THEORY)**

**BOARD/PRE-BOARD EXAMINATION (2020-21)**

**Time: 3 hrs.**

**Maximum Marks: 70**

একক	অধ্যায়	অতি সংক্ষিপ্ত উত্তর ধর্মী (নম্বর 1)		সংক্ষিপ্ত উত্তর ধর্মী (নম্বর 2)	দীর্ঘ উত্তর ধর্মী-I (নম্বর 3)	দীর্ঘ উত্তর ধর্মী-II (নম্বর 5)
		বহু নির্বাচন ধর্মী	নৈর্ব্যক্তিক			
প্রথম একক	স্থিরতড়িৎ বিজ্ঞান					
	প্রথম অধ্যায়:- তড়িৎ আধান এবং ক্ষেত্র	APP-1				
	দ্বিতীয় অধ্যায়:- স্থিরতড়িৎ বিভব এবং ধারকত্ব	U-1	-	R-1	-	APP-1
দ্বিতীয় একক	প্রবাহী তড়িৎ					
	তৃতীয় অধ্যায়:- প্রবাহী তড়িৎ	A&E-1	U-1	R-1	A&E-1	-
তৃতীয় একক	তড়িৎপ্রবাহের চৌম্বক ক্রিয়া ও চুম্বকত্ব					
	চতুর্থ অধ্যায়:- প্রবাহী আধান ও চুম্বকত্ব	-	A&E-1	-	APP-1	APP-1 (চতুর্থ ও পঞ্চম অধ্যায় থেকে)
	পঞ্চম অধ্যায়:- চুম্বকত্ব এবং পদার্থ	U-1		APP-1		
চতুর্থ একক	তড়িৎচুম্বকীয় আবেশ এবং পরিবর্তী প্রবাহ					
	ষষ্ঠ অধ্যায়:- তড়িৎচুম্বকীয় আবেশ	-	A&E-1	-		
	সপ্তম অধ্যায়:- পরিবর্তী প্রবাহ	U-1	-	-	A&E-1	
পঞ্চম একক	তড়িৎচুম্বকীয় তরঙ্গ					
	অষ্টম অধ্যায়:- তড়িৎচুম্বকীয় তরঙ্গ	-	-	-	U-1	
ষষ্ঠ একক	আলোক বিজ্ঞান					
	নবম অধ্যায়:- রশ্মি আলোক বিজ্ঞান এবং আলোকীয় যন্ত্রাদি	U-1	APP-1	-	CR-1	U-I
	দশম অধ্যায়:- তরঙ্গ আলোক বিজ্ঞান	R-1	APP-1 A&E-1	U-1	-	-
সপ্তম একক	বিকিরণ এবং পদার্থের দ্বৈত প্রকৃতি					
	একাদশ অধ্যায়:-বিকিরণ এবং পদার্থের দ্বৈত প্রকৃতি	APP-1	APP-1	A&E-1	-	-
অষ্টম একক	পরমাণু ও কেন্দ্রিক					
	দ্বাদশ অধ্যায়:- পরমাণুসমূহ	A&E-1	R-1		U-1	
	ত্রয়োদশ অধ্যায়:-নিউক্লিয়াস বা কেন্দ্রিক	-	A&E-1	U-1		
নবম একক	বৈদ্যুতিন যন্ত্রসমূহ					
	চতুর্দশ অধ্যায়:- অর্ধপরিবাহী ইলেকট্রনিক্স: উপাদান পদার্থ, যন্ত্রাদি এবং সরল বর্তনীসমূহ	APP-1	U-1	APP-1	R-1	

বি. দ্র.:উপরের নিয়ামকটি একটি নমুনা মাত্র। বিভিন্ন ধরনের প্রশ্নের গুরুত্ব এবং প্রশ্নের গঠনআকৃতিগত

গুরুত্ব বজায় রেখে উপযুক্ত অভ্যন্তরীণ পরিবর্তন ঘটিয়ে অনুরূপ নিয়ামক প্রস্তুত করা যেতে পারে।

**BLUE-PRINT OF QUESTION PAPER**

**CLASS XII**

**(THEORY)**

**BOARD/PRE-BOARD EXAMINATION (2020-21)**

একক	অধ্যায়	অতি সংক্ষিপ্ত উত্তর ধর্মী (নম্বর 1)		সংক্ষিপ্ত উত্তর ধর্মী (নম্বর 2)	দীর্ঘ উত্তর ধর্মী-I (নম্বর 3)	দীর্ঘ উত্তর ধর্মী-II (নম্বর 5)	মোট নম্বর
		বহু নির্বাচন ধর্মী	নৈর্ব্যক্তিক				
প্রথম	স্থিরতড়িৎ বিজ্ঞান						
একক	প্রথম অধ্যায়:- তড়িৎ আধান এবং ক্ষেত্র	1(1x1=1)				1(5x1=5)	16
	দ্বিতীয় অধ্যায়:- স্থিরতড়িৎ বিভব এবং ধারকত্ব	1(1x1=1)	-	1(2x1=2)	-	বিকল্প সহ	
দ্বিতীয়	প্রবাহী তড়িৎ						
একক	তৃতীয় অধ্যায়:- প্রবাহী তড়িৎ	1(1x1=1)	1(1x1=1) বিকল্প সহ	1(2x1=2)	1(3x1=3)	-	
তৃতীয়	তড়িৎপ্রবাহের চৌম্বক ক্রিয়া ও চুম্বকত্ব						
একক	চতুর্থ অধ্যায়:- প্রবাহী আধান ও চুম্বকত্ব	-	1(1x1=1)	-	1(3x1=3)	1(5x1=5)	17
	পঞ্চম অধ্যায়:- চুম্বকত্ব এবং পদার্থ	1(1x1=1)	-	1(2x1=2)	4র্থ ও 5ম অধ্যায় থেকে বিকল্প সহ	বিকল্প সহ	
চতুর্থ	তড়িৎচুম্বকীয় আবেশ এবং পরিবর্তী প্রবাহ						
একক	ষষ্ঠ অধ্যায়:- তড়িৎচুম্বকীয় আবেশ	-	1(1x1=1)	-			
	সপ্তম অধ্যায়:- পরিবর্তী প্রবাহ	1(1x1=1)	-	-	1(3x1=3)		
পঞ্চম	তড়িৎচুম্বকীয় তরঙ্গ						
একক	অষ্টম অধ্যায়:- তড়িৎচুম্বকীয় তরঙ্গ	-	-	-	1(3x1=3)	-	
ষষ্ঠ	আলোক বিজ্ঞান						
একক	নবম অধ্যায়:- রশ্মি আলোক বিজ্ঞান এবং আলোকীয় যন্ত্রাদি	1(1x1=1)	1(1x1=1)	-	1(3x1=3)	1(5x1=5)	18
	দশম অধ্যায়:- তরঙ্গ আলোক বিজ্ঞান	1(1x1=1)	2(1x2=2)	1(2x1=2) বিকল্প সহ	-	-	
সপ্তম	বিকিরণ এবং পদার্থের দ্বৈত প্রকৃতি						
একক	একাদশ অধ্যায়:-বিকিরণ এবং পদার্থের দ্বৈত প্রকৃতি	1(1x1=1)	1(1x1=1)	1(2x1=2)	-	-	12
	অষ্টম	পরমাণু ও কেন্দ্রক					
একক	দ্বাদশ অধ্যায়:- পরমাণুসমূহ	1(1x1=1)	1(1x1=1)		1(3x1=3)	-	
	ত্রয়োদশ অধ্যায়:-নিউক্লিয়াস বা কেন্দ্রক	-	1(1x1=1)	1(2x1=2)			
নবম	বৈদ্যুতিন যন্ত্রসমূহ						
একক	চতুর্দশ অধ্যায়:- অর্ধপরিবাহী ইলেকট্রনিক্স:	1(1x1=1)	1(1x1=1)	1(2x1=2)	1(3x1=3)	-	7
	উপাদান পদার্থ, যন্ত্রাদি এবং সরল বর্তনীসমূহ		বিকল্প সহ				

বি. দ্র.:উপরের নিয়ামকটি একটি নমুনা মাত্র। বিভিন্ন ধরনের প্রশ্নের গুরুত্ব এবং প্রশ্নের গঠন আকৃতিগত গুরুত্ব বজায় রেখে উপযুক্ত অভ্যন্তরীণ পরিবর্তন ঘটিয়ে অনুরূপ নিয়ামক প্রস্তুত করা যেতে পারে।