

Visva-Bharati
Syllabus for class - XI
Subject – Physics (Elective)

Preamble:

- 1) The curriculum will bridge the gap between secondary and graduate level education.
- 2) The curriculum is structured in a variety of units, which are structured in such a way that the traditional curriculum is capable of gradually improve the understanding and scientific thinking of the students.
- 3) Modern and practical subjects are incorporated in the curriculum so that the students are exposed to appropriate science and technology concepts as per the needs of the society.
- 4) The curriculum has been developed in alignment with the national and international level curriculum.

Hope students will benefit from this course.

Outcome:

- 1) Student will learn the basic principles of Physics and able to solve various problems with that concept.
- 2) Student will able to analyze the basic relationship of natural and practical phenomenon.
- 3) Student will be able to apply practical knowledge and analysis to solve the problems.
- 4) Advance concepts in Physics will be cleared so that students are able to choose their preferred subjects in the next higher education.

Visva-Bharati
Class – XI (Semester - I)
Subject – Physics

Total Credit – 3.5 (Theory credit - 2.5+ Practical credit -1)
Credit Hour – 105 (Theory – 75 Hours + Practical - 30 Hours)
[One Credit = 30 Hours]
Full Marks – 50 (Theory marks – 37, Practical marks – 13)
Theory (Hall) – 30 marks, Theory (Internal) - 07 marks
Practical (Hall) – 10 marks, Practical (Internal) - 03 marks

Objectives & Learning Outcomes

Structured Learning:

- The total curriculum is divided into two semesters for reducing the pressure of the learner as well as to focus on the scientific knowledge, understanding and application oriented learning at the higher secondary level.

Understanding Skills:

- Students must learn to ask questions like ‘why’, ‘how’, and ‘how do we know it’.
- The curriculum is structured in a variety of units, which are structured in such a way that the traditional curriculum is capable of gradually improving the understanding and scientific thinking of the students.

Reducing exam phobia:

- Spreading out the evaluation process may help them to get rid of the exam phobia.

Learning outcomes:

- Basic concepts of principles and laws of Physics can be assimilated by the students rather than rote memorizations as they are approaching higher education.
- The students can explain the natural phenomena related to Physics occurring around them.
- Students can acquire the knowledge of Physical worlds and measurement, Kinematics, Laws of motion, Work, Energy and Power, Motion of system of Particles and Rigid Body, Gravitation.
- Students will acquire experimental skills in the context of the above topics.

Emphasis on Indian Knowledge system:

- According to Gurudev Rabindranath Tagore’s philosophy of education and IKS, curriculum should prepare the student for global citizenship rather than to limit them within national boundaries. Science Education should help students to develop a strong ethical foundation.
- In practical classes students will acquire the ability of cooperation with others and a collaborative mindset will be developed by group activities.
- To stimulate the students in scientific research based thinking.

Class- XI

Semester – I (Theory Part)

(Theory Part: Annual - 30 marks, Internal - 7 marks = 37)

Unit – 1(Physical world and measurement)

Unit – 2 (Kinematics)

Unit – 3 (Laws of motion)

Unit – 4 (Work, Energy and Power)

Unit – 5 (Motion of System of Particles and Rigid Body)

Unit – 6 (Gravitation)

Pattern of marks distribution

Question No. 1 is Compulsory

Short Answer Type Question: 1 mark x 10 = 10

Question No. (2 - 7) (Attempt any four questions) 5 marks x 4 = 20

Division of marks – (2+2+1=5) / (3+2=5)

Semester – I (Practical Part)

(Annual - 10 marks, Internal - 3 marks = 13)

Class- XI
Physics Theory Syllabus (Sem – I)

Unit I: Physical World and Measurement (Periods 4)

Physics - Scope and excitement; nature of physical laws; Physics, technology and society.

Need for measurement: Units of measurement; systems of units; SI units, fundamental and derived units. Length, mass and time measurements; accuracy and precision of measuring instruments; errors in measurement; significant figures. Dimensions of physical quantities, dimensional analysis and its applications.

Unit II: Kinematics (Periods 12)

Frame of reference (inertial and non-inertial frames)., Motion in a straight line: Position-time graph, speed and velocity.

Elementary concepts of differentiation and integration for describing motion.

Uniform and non-uniform motion, average speed and instantaneous velocity.

Uniformly accelerated motion, velocity--time and position-time graphs, relations for uniformly accelerated motion (graphical treatment).

Scalar and vector quantities: Position and displacement vectors, general vectors and notation, equality of vectors, multiplication of vectors by a real number; addition and subtraction of vectors. Relative velocity. Unit vector; resolution of a vector in a plane - rectangular components. Scalar and Vector products of Vectors. Motion in a plane. Cases of uniform velocity and uniform acceleration - projectile motion. Uniform circular motion.

Unit III: Laws of Motion (Periods 12)

Intuitive concept of force. Inertia, Newton's first law of motion; momentum and Newton's second law of motion, impulse; Newton's third law of motion. Law of conservation of linear momentum and its applications. Equilibrium of concurrent forces. Static and kinetic friction, laws of friction, rolling friction.

Dynamics of uniform circular motion: Centripetal force, examples of circular motion (vehicle on level circular road, vehicle on banked road).

Unit IV: Work, Energy and Power (Periods 5)

Work done by a constant force and a variable force; kinetic energy, work-energy theorem, power. Motion of potential energy, potential energy of a spring, conservative forces; conservation of mechanical energy (kinetic and potential energies): non-conservative forces; motion in a vertical circle, elastic and inelastic collisions in one and two dimensions.

Unit V: Motion of System of Particles and Rigid Body (Periods 12)

Centre of mass of a two-particle system, momentum conservation and centre of mass motion. Centre of mass of a rigid body; centre of mass of uniform rod.

Moment of a force, torque, angular momentum, conservation of angular momentum with some examples.

Equilibrium of rigid bodies, rigid body rotation and equation of rotational motion, comparison of linear and rotational motions; moment of inertia, radius of gyration.

Values of M.I. for simple geometrical objects (no derivation). Statement of parallel and perpendicular axes theorems and their applications.

Unit VI: Gravitation (Periods 10)

Kepler's laws of planetary motion. The universal law of gravitation.

Acceleration due to gravity and its variation with altitude, depth and rotation of earth. Gravitational potential energy; gravitational potential. Escape velocity, orbital velocity of a satellite. Geostationary satellites.

Physics Practical Syllabus (Sem – I)

(Student should attempt any three)

- 1) To determine the volume of a wooden block by slide calipers.
- 2) To measure the diameter and area of cross section of a given glass rod by screw gauge.
- 3) To determine the thickness of a glass plate by spherometer.
- 4) To find the coefficient of friction using an inclined plane.

Sample Question Paper
Visva-Bharati
Class – XI (Semester – I)
Subject – Physics (Elective)
Full Marks – 30, Time – 2 Hours
Group – A

Question No. 1 is compulsory

1 X 10 = 10

1. a) The Avogadro number is 6.022×10^{23} . How many significant figures are there?
- b) The error in the measurement of radius of a sphere is 2%. What would be the percentage of error in the measurement of volume of the sphere?
- c) The equation of state of a real gas is $(P + \frac{a}{V^2})(V - b) = RT$, where P, V and T are pressure, volume and absolute temperature respectively. Find out the dimension of b.
- d) Draw the acceleration – time graph for a freely falling body.
- e) What is the basic difference between impulse of a force and impulsive force?
- f) What is the angular velocity of hour-hand of a clock?
- g) Which physical quantity is conserved during both the elastic and inelastic collision?
- h) When does the position of the centre of mass coincide with the position of the centre of gravity of an object?
- i) Why is it difficult to put a cycle into motion than to maintain its motion?
- j) Write down the value of escape velocity of a body projected from the surface of the earth?

Answer any four questions from question no. 2 to 7

5 X 4 = 20

2. a) The unit of t and x in the expression $y = A \cos(\frac{t}{p} - qx)$ are second and meter respectively. Find the units of P and q. **1**
- b) Plot the velocity- time graph for a particle i) moving with positive acceleration ii) moving with negative acceleration. **2**
- c) If the velocity of a particle represents by $V = At + Bt^2$, where A and B are constants and t is time. Find the distance traversed by it between 1 s and 2 s. **2**
3. a) Establish Newton's third law of motion from the law of conservation of linear momentum. **2**
- b) Find the condition for which $|\vec{A} + \vec{B}| = |\vec{A} - \vec{B}|$ **1**
- c) $3\hat{i} + 4\hat{j} + 12\hat{k}$ is a vector. Find the magnitude of the vector and the angles it makes with x, y and z axes. **2**
4. a) What is the condition for super weightlessness, in a moving lift? **1**
- b) Establish the relation between angle of repose and coefficient of friction. **2**
- c) Two bodies of equal weight w are suspended exactly from the midpoint of two stretched horizontal strings. The two strings make angles α_1 and α_2 ($\alpha_1 > \alpha_2$) with the horizontal. In which of the string would the tension be higher? Explain. **2**
5. a) Define conservative force. **1**
- b) Two springs having force constant K_1 and K_2 ($K_1 > K_2$) respectively increases its length by same amount. On which spring work done will be more and why? **2**
- c) A cyclist, while taking a bend of radius r at a speed V, leans towards the centre of the bend and if his body inclines at an angle θ with the vertical line then show that $\tan\theta = \frac{V^2}{rg}$ (g = acceleration due to gravity) **2**

6. a) Define radius of gyration. **2**
b) Write down the vector relation between linear momentum and angular momentum. **1**
c) The distance between centres of carbon and oxygen atoms in the carbon monoxide gas molecule is $1.13\text{\AA}$. Locate the centre of mass of the gas molecule relative to the carbon atom. **2**
7. a) State Kepler's law of planetary motion. **3**
b) At what depth below the surface of the earth will the acceleration due to gravity decreases by 1% with respect to that on the earth's surface? The earth can be taken as a uniform sphere of radius 6400 km. **2**

Sample Question Paper
Visva-Bharati
Class – XI (Semester – I)
Subject – Physics (Elective)
Full Marks – 30, Time – 2 Hours
Group – A

1নং প্রশ্ন আবশ্যিক

1 X 10 = 10

- a) অ্যাভোগাড্রো সংখ্যার মান 6.022×10^{23} । এখানে কটি সার্থক অঙ্ক সংখ্যা আছে?
- b) কোন গোলকের ব্যাসার্ধ পরিমাপে 2% ত্রুটি হলে, ঐ গোলকের আয়তন পরিমাপের শতকরা ত্রুটি কী হবে?
- c) বাস্তব গ্যাসের অবস্থার সমীকরণ $(P + \frac{a}{V^2})(V - b) = RT$, যেখানে P = গ্যাসের চাপ, V = গ্যাসের আয়তন, T = গ্যাসের পরম উষ্ণতা এবং a , b ও R হল ধ্রুবক। b এর মাত্রা নির্ণয় কর।
- d) অবোধে পতনশীল বস্তুর ত্বরণ সময় লেখচিত্রটি আঁক।
- e) বলের ঘাত ও ঘাত বলের মধ্যে মূল পার্থক্য কী?
- f) ঘড়ির ঘন্টার কাঁটার কৌণিক বেগ কত?
- g) স্থিতিস্থাপক এবং অস্থিতিস্থাপক সংঘর্ষে কোন ভৌত রাশিটি সংরক্ষিত থাকে?
- h) কোন বস্তুর ভরকেন্দ্র এবং ভারকেন্দ্র কখন অভিন্ন হয়?
- i) একটি সাইকেলের গতিশীল অবস্থা বজায় রাখার চেয়ে তাকে গতিশীল করা কঠিন কেন?
- j) পৃথিবীপৃষ্ঠ থেকে উৎক্ষিপ্ত কোনো বস্তুর মুক্তিবৈগের মান লেখ।

2নং থেকে 7নং প্রশ্নের মধ্যে থেকে যে কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও।

5 X 4 = 20

2. a) $y = A \cos(\frac{t}{p} - qx)$ সমীকরণে t ও x এর একক যথাক্রমে সেকেন্ড ও মিটার হলে, p ও q এর একক নির্ণয় কর। 1
- b) বেগ-সময় লেখচিত্র অঙ্কন কর, যখন কণাটি i) ধনাত্মক ত্বরণে গতিশীল ii) ঋণাত্মক ত্বরণে গতিশীল। 2
- c) কোনো কণার বেগ $V = At + Bt^2$ সমীকরণ দ্বারা প্রকাশিত। যেখানে A ও B ধ্রুবক এবং t হল সময়। 1S থেকে 2S সময়ের মধ্যে কণাটির দ্বারা অতিক্রান্ত দূরত্ব নির্ণয় কর। 2
3. a) রৈখিক ভরবেগের সংরক্ষণ সূত্র থেকে নিউটনের তৃতীয় গতিসূত্র প্রতিষ্ঠা কর। 2
- b) $|\vec{A} + \vec{B}| = |\vec{A} - \vec{B}|$ কী শর্তে হবে তা নির্ণয় কর। 1
- c) $3\hat{i} + 4\hat{j} + 12\hat{k}$ ভেক্টরটির মান এবং x , y ও z অক্ষের সাথে উৎপন্ন কোণগুলির মান নির্ণয় কর। 2
4. a) চলন্ত লিফ্টে ‘অতি ভারহীনতার’ শর্ত কী? 1
- b) বিরাম কোণ ও ঘর্ষণ গুণাঙ্কের মধ্যে সম্পর্ক প্রতিষ্ঠা কর। 2
- c) দুটি সমান ওজন w -এর প্রতিটি একটি করে টানটান করা সুতোর ঠিক মাঝখানে ঝোলানো আছে। ওজনের ফলে সুতো দুটি অনুভূমিকের সঙ্গে α_1 ও α_2 কোণ উৎপন্ন করলে ($\alpha_1 > \alpha_2$) কোন সুতোটিতে বেশি টান পড়বে? ব্যাখ্যা করো। 2
5. a) সংরক্ষী বলের সংজ্ঞা দাও। 1

- b) দুটি স্প্রিং এর বলধুবক যথাক্রমে K_1 এবং K_2 ($K_1 > K_2$)। উভয় স্প্রিং এর সমান দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি করা হলে কোন স্প্রিং এর উপর বেশী কার্য করতে হবে? 2
- c) কোন সাইকেল আরোহী r ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট বৃত্তপথে V রৈখিক বেগে বাক নেওয়ার সময় বৃত্তাকার পথের কেন্দ্রের দিকে বাঁকে পড়ে এবং তার দেহ উল্লম্ব রেখার সঙ্গে θ কোণে আনত হয়। দেখাও যে $\tan\theta = \frac{V^2}{rg}$ (g = অভিকর্ষজ ত্বরণ)। 2
6. a) চক্রগতির ব্যাসার্ধ কাকে বলে? 2
- b) রৈখিক ভরবেগ ও কৌণিক ভরবেগের মধ্যে ভেক্টর সম্পর্কটি লেখ। 1
- c) কার্বন মনোক্সাইড অনুতে কার্বন পরমানু ও অক্সিজেন পরমানুর কেন্দ্রদ্বয়ের দূরত্ব $1.13\text{\AA}$ । কার্বন পরমানুর সাপেক্ষে গ্যাস অণুটির ভরকেন্দ্রের অবস্থান নির্ণয় কর। 2
7. a) গ্রহের গতি সংক্রান্ত কেপলারের সূত্রগুলি লেখ। 3
- b) ভূপৃষ্ঠ থেকে কত গভীরতায় অভিকর্ষজ ত্বরণের মান ভূপৃষ্ঠের মানের সাপেক্ষে 1% হ্রাস পাবে? পৃথিবীকে 6400 km ব্যাসার্ধের সুষম গোলক হিসাবে ধরা যেতে পারে। 2

Visva-Bharati
Class – XI (Semester - II)
Subject – Physics

Total Credit – 3.5 (Theory credit - 2.5+ Practical credit -1)
Credit Hour – 105 (Theory – 75 Hours + Practical - 30 Hours)
[One Credit = 30 Hours]
Full Marks – 50 (Theory marks – 37, Practical marks – 13)
Theory (Hall) – 30 marks, Theory (Internal) - 07 marks
Practical (Hall) – 10 marks, Practical (Internal) - 03 marks

Objectives & Learning Outcomes

Understanding Skills:

- The curriculum is structured in a variety of units, which are structured in such a way that the traditional curriculum is capable of gradually improving the understanding and scientific thinking of the students.

Learning outcomes:

- Modern and practical subjects are incorporated in the curriculum so that the students are exposed to appropriate science and technology concepts as per the needs of the society and for the next academic stage.
- Students can acquire the knowledge of Properties of solids and liquids, Thermodynamics, Kinetic theory of gases, Oscillations and waves.
- Students will be able to acquire experimental skills in the context of the above topics.

Emphasis on Indian Knowledge system:

- According to Gurudev Rabindranath Tagore's philosophy of education and IKS, curriculum should prepare the student for global citizenship rather than to limit them within national boundaries. Science Education should help students to develop a strong ethical foundation.
- To emphasize the interconnectedness of all natural phenomena.
- Beyond the knowledge of curriculum some values as well as wisdom will be developed for welfare of the society.

Class – XI

Semester – II (Theory Part)

(Theory Part: Annual - 30 marks, Internal - 7 marks = 37)

Group – A (Unit - 7)

Properties of solids and liquids (3 Questions)

Group B (Unit – 8 & Unit - 9)

Thermodynamics (2 Questions)

Kinetic Theory of Gases (1 question)

Group C (Unit - 10)

Oscillations and waves (3 Questions)

Pattern of mark distribution

Group A (questions to be attempt - 2) – $4 \times 2 = 8$

Distribution of marks – $(2+2=4) / (2+1+1=4) / (3+1=4)$

Group B (questions to be attempt - 2) – $6 \times 2 = 12$

Distribution of marks – $(2+2+2=6) / (3+2+1=6) / (3+3=6)$

Group C (questions to be attempt - 2) – $5 \times 2 = 10$

Distribution of marks – $(3+2=5) / (3+1+1=5) / (2+2+1=5)$

Semester – II (Practical Part)

(Annual - 10 marks, Internal - 3 marks = 13)

Class- XI
Physics Theory Syllabus (Sem – II)

Unit VII: Properties of Bulk Matter (Periods 14)

Elastic behavior, Stress-strain relationship, Hooke's law, Young's modulus, bulk modulus, shear, modulus of rigidity, Poisson's ratio; elastic energy.

Pressure due to a fluid column; Pascal's law and its applications (hydraulic lift and hydraulic brakes). Effect of gravity on fluid pressure.

Viscosity, Stokes' law, terminal velocity, Reynold's number, streamline and turbulent flow. Critical velocity, Bernoulli's theorem and its applications.

Surface energy and surface tension, angle of contact, excess of pressure, application of surface tension, ideas to drops, bubbles and capillary rise.

Unit VIII: Heat & Thermodynamics (Periods 25)

Heat, temperature, thermal expansion; thermal expansion of solids, liquids, and gases. Ideal gas laws, isothermal and adiabatic processes; anomalous expansion and its effect, specific heat capacity: C_p , C_v - calorimetry; change of state - specific latent heat capacity.

Heat transfer - conduction; convection and radiation, blackbody radiation Kirchhoff's law, absorptive and emissive powers and green house effect, thermal conductivity, Newton's law of cooling, Wein's displacement law and Stefan's law.

Thermal equilibrium and definition of temperature (zeroth law of Thermodynamics). Heat, work and internal energy. First law of thermodynamics. Second law of thermodynamics: Reversible and irreversible processes. Heat engines and refrigerators.

Equation of state of a perfect gas, work done on compressing a gas.

Kinetic theory of gases: Assumptions, concept of pressure. Kinetic energy and temperature. speed of gas molecules; degrees of freedom, law of equipartition of energy (statement only) and application to specific heat of gases; concept of mean free path, Avogadro's number.

Unit IX: Oscillations and Waves (Periods 16)

Periodic motion - period, frequency, displacement as a function of time. Periodic functions. Simple harmonic motion (SHM) and its equation; phase; oscillations of a spring - restoring force and force constant; energy in SHM - kinetic and potential energies; simple pendulum - derivation of expression for its time

period; free, forced and damped oscillations (qualitative ideas only)', resonance. Wave motion. Longitudinal and transverse waves, speed of wave motion. Displacement relation for a progressive wave. Principle of superposition of waves, reflection of waves, standing waves in strings and organ pipes, fundamental mode and harmonics. Beats. Doppler effect.

Physics Practical Syllabus (Sem – II)

(Student should attempt any three)

- 1) To determine the specific gravity of a liquid by Hare's apparatus (Graph also)
- 2) To find the value of acceleration due to gravity by using simple pendulum.
(by $L-T^2$ graph also)
- 3) To determine the density of a solid insoluble in water by hydrostatic balance.
- 4) To determine the centre of gravity of a laminar body with the help of a string.

Sample Question Paper
Visva-Bharati
Class – XI (Semester – II)
Subject – Physics (Elective)
Full Marks – 30, Time – 2 Hours
Group – A

Answer any two questions

2X4=8

1. a) Define Poisson's ratio. What are the limiting values of Poisson's ratio theoretically? 1+1=2
b) $\frac{1}{11}$ th part of the volume of ice floating in the water remains above the water. What is the density of ice? 2
2. a) What do you mean by the centre of buoyancy? 1
b) How does the surface tension of a liquid depend on temperature? 1
c) Write down the mathematical form of Stoke's Law indicating the significance of each term used. 2
3. a) Show that the stored potential energy per unit volume for a stretched metal wire $= \frac{1}{2} \times \text{stress} \times \text{strain}$ 2
b) Find the dimension of coefficient of viscosity. 1
c) Write down the mathematical expression of Bernoulli's Theorem. 1

Group – B

Answer any two questions

2X6=12

4. a) Prove that $C_P - C_V = R$ (Where C_P = molar specific heat at constant Pressure
 C_V = molar specific heat at constant volume, R = universal gas constant) 2
b) Why do two isothermal curves not intersect each other? 2
c) Find out the amount of work done to convert 100 g ice at 0°C to water at 100°C (Latent heat of fusion of ice = 80 Cal g⁻¹, mechanical equivalent of heat 4.2 Jcal⁻¹) 2
5. a) Deduce an expression for the efficiency of a Carnot engine. 2
b) The efficiency of a Carnot engine is 50%. The temperature of the heat sink is 27°C , find the temperature of the heat source. 2
c) Write down the Clausius statement of second law of thermodynamics. 2
6. a) State the principle of Equipartition of Energy. 2
b) How would the rms speed of an ideal gas change with the increase in the density of gas. 2

- c) At what temperature will the rms speed of a hydrogen molecule be equal to that of an oxygen molecule at 47°C ? 2

Group - C

Answer any two questions

2X5=10

7. a) If a simple harmonic motion is represented by the differential equation

$$\frac{d^2x}{dt^2} + \alpha x = 0, \text{ then find its time period.} \quad 1$$

- b) The maximum velocity of a particle, executing simple harmonic motion with amplitude 7 mm, is 4.4 m/sec, find the period of oscillation. 2
- c) Write down the equations of progressive wave. 2
8. a) Find the path differences between two waves

$$Y_1 = a_1 \sin \left(\omega t - \frac{2\pi x}{\lambda} \right) \text{ and } Y_2 = a_2 \cos \left(\omega t - \frac{2\pi}{\lambda} + \phi \right) \quad 2$$

- b) The length of a second pendulum is increased by 1%. Find the percentage increased in the time period of the pendulum of increased length. 2
- c) What is Doppler shift? 1

9. a) The displacement y of a particle in a medium can be expressed as

$$y = 10^{-6} \sin \left(100t + 20x + \frac{\pi}{4} \right) \text{ meter}$$

- where t is in seconds and x in meter. Find the speed of the wave. 2
- b) What is the difference between free vibration and forced vibration? 1
(Specify any one reasons)
- c) All harmonics of the fundamental tone are formed due to vibration of air column in a pipe open at both ends. Prove it. (Draw relevant diagram) 2

Sample Question Paper
Visva-Bharati
Class – XI (Semester – II)
Subject – Physics (Elective)
Full Marks – 30, Time – 2 Hours
Group – A

যে কোন দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

2X4=8

1. ক) পয়সাঁর অনুপাতের সংজ্ঞা দাও। তাত্ত্বিকভাবে পয়সাঁর অনুপাতের সীমাস্থ মানগুলি কী?

1+1=2

খ) জলে ভাসমান বরফের ক্ষেত্রে বরফের সমগ্র আয়তনের $\frac{1}{11}$ ভাগ জলের উপরে থাকে। বরফের ঘনত্ব কত?

2

2. ক) প্লবতা কেন্দ্র বলতে কী বোঝো?

1

খ) তরলের পৃষ্ঠটান উষ্ণতার উপর কীভাবে নির্ভর করে?

1

গ) স্টোকেস সূত্রের গাণিতিক রূপটি লেখো এবং ব্যবহৃত প্রতিটি চিহ্নের তাৎপর্য নির্দেশ করো।

2

3. ক) দেখাও যে, ধাতব তারের দৈর্ঘ্য বৃদ্ধির ক্ষেত্রে একক আয়তনের স্থিতিশক্তি

$$= \frac{1}{2} \times \text{পীড়ন} \times \text{বিকৃতি}$$

2

খ) সান্দ্রতাক্ষের মাত্রা সঙ্কেত লেখ।

1

গ) বারগোলির উপপাদ্যের গাণিতিক রূপটি লেখ।

1

Group – B

যে কোন দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

2X6=12

4. ক) প্রমাণ করো যে $C_p - C_v = R$ (যেখানে C_p = স্থির চাপে গ্যাসের মোলার আপেক্ষিক তাপ, C_v = স্থির আয়তনে গ্যাসের মোলার আপেক্ষিক তাপ, R =সর্বজনীন গ্যাস ধ্রুবক)

2

খ) দুটি সমোষ্ণ লেখ পরস্পরকে ছেদ করে না কেন?

2

গ) 0°C তাপমাত্রার 100 গ্রাম বরফকে 100°C তাপমাত্রার জলে রূপান্তর করতে কাজের পরিমাণ কত? (বরফ গলনের লীনতাপ = 80 cal g^{-1} , তাপের যান্ত্রিক তুল্যাঙ্ক = 4.2 Jcal^{-1})

2

5. ক) একটি কার্নো ইঞ্জিনের কর্মদক্ষতার রাশিমালাটি প্রতিষ্ঠা করো।

2

খ) কোনো একটি কার্নো ইঞ্জিনের দক্ষতা 50%, যদি তাপ সিন্কে (heat sink)

তাপমাত্রা হল 27°C , তাপ উৎসের তাপমাত্রা কত?

2

গ) তাপগতিবিদ্যার দ্বিতীয় সূত্রের ক্লসিয়াস এর বিবৃতিটি লেখো।

2

6. ক) শক্তির সমবিভাজনের নীতিটি ব্যাখ্যা কর। 2
 খ) গ্যাসের ঘনত্ব বৃদ্ধির সাথে সাথে একটি আদর্শ গ্যাসের rms গতি কীভাবে পরিবর্তিত হবে? 2
 গ) কোন তাপমাত্রায় একটি হাইড্রোজেন অণুর rms গতি 47°C অক্সিজেন অণুর rms গতির সমান হবে? 2

Group - C

যে কোন দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও: 2X5=10

7. ক) যদি একটি সরল দোলগতি অবকল সমীকরণ $\frac{d^2x}{dt^2} + \alpha x = 0$ হলে, এর দোলনকাল কত? 1
 খ) 7 mm বিস্তার বিশিষ্ট একটি সরলদোলগতি যুক্ত কণার সর্বাধিক বেগ 4.4 ms^{-1} হলে দোলনকাল নির্ণয় কর। 2
 গ) চল তরঙ্গের সমীকরণগুলি লেখ। 2
8. ক) দুটি তরঙ্গের মধ্যে পথ পার্থক্য নির্ণয় করো।

$$Y_1 = a_1 \sin \left(\omega t - \frac{2\pi x}{\lambda} \right) \text{ এবং } Y_2 = a_2 \cos \left(\omega t - \frac{2\pi x}{\lambda} + \phi \right) \quad 2$$

- খ) 2s দোলন কাল বিশিষ্ট একটি সরল দোলকের দৈর্ঘ্য 1% বৃদ্ধি পায়। বর্ধিত দৈর্ঘ্যের সরল দোলকটির সময়কালের শতকরা বৃদ্ধি কত? 2
 গ) ডপলার বিচ্যুতি কি? 1
9. ক) একটি মাধ্যমের একটি কণার স্থানচ্যুতি y হিসাবে প্রকাশ করা হয়েছে।

$$y = 10^{-6} \sin \left(100t + 20x + \frac{\pi}{4} \right) \text{ meter}$$

 যেখানে t সেকেন্ডে এবং x মিটারে। তরঙ্গের গতি নির্ণয় করো। 2
 খ) মুক্ত কম্পন এবং প্রণোদিত কম্পনের মধ্যে একটি পার্থক্য লেখ। 1
 গ) দুমুখ খোলা নলে বায়ুস্তম্ভের কম্পনের দ্বারা মূল সুরের সবকটি সম্মেলনই গঠিত হয়। প্রমাণ করো। (ছবি আঁকবে) 2

Visva-Bharati
Class – XII(Semester - I)
Subject – Physics

TotalCredit – 3.5 (Theory credit - 2.5+ Practical credit -1)
Credit Hour – 105 (Theory – 75 Hours + Practical - 30 Hours)
[One Credit = 30 Hours]
Full Marks – 50 (Theory marks – 37, Practical marks – 13)
Theory (Hall) – 30 marks, Theory (Internal) - 07 marks
Practical (Hall) – 10 marks, Practical (Internal) - 03 marks

Objectives & Learning Outcomes

Subject Proficiency:

- Students will learn the advanced principles of Physics and able to solve various problems.
- Active learning techniques and pedagogical approaches enable an effective increase in the attitudes and successes of the students.

Critical thinking and problem solving:

- Synthesize various science / Physics concepts to solve problems and thinking critically in the process of learning. Students will be able to apply practical knowledge to solve the problems. Student will able to analyze the basic relationship of natural and practical phenomenon.

Exam preparation:

- The curriculum is prepared in such a way that a learner can focus on effective study habits and time management skill.

Learning outcomes:

- Students can acquire the knowledge of Electrostatics, Current electricity, Magnetic effect of current and Magnetism, Electromagnetic induction and Alternating current, Electromagnetic waves.
- Students will acquire experimental skills in the context of the above topics.

Emphasis on Indian Knowledge system:

- Students will apply practical knowledge to solve the problems analytically. The curriculum has been developed in alignment with the national to international level of framework.
- The curriculum has been framed such as that it combines the traditional wisdom with modern concepts of Science. These holistic approaches will not only develop students' scientific skills but also their exploration in scientific aptitude and values.
- According to Gurudev Rabindranath Tagore's philosophy of education and IKS, Practical experiences are valued more than theoretical knowledge.

Class – XII
Semester – I (Theory Part)
(Theory Part: Annual - 30 marks, Internal - 7 marks, Total = 37)

Unit – 1
Electrostatics

Unit – 2
Current Electricity

Unit – 3
Magnetic Effects of Current and Magnetism

Unit – 4
Electromagnetic Induction and Alternating Current

Unit – 5
Electromagnetic Waves

Pattern of marks distribution

Question No. 1 is Compulsory Short Answer Type Question: 1 mark x 10 = 10

Question No. (2 - 7) (Attempted any four questions) 5 marks x 4 = 20
Division of marks – (2+2+1=5) / (3+2=5)

Semester – I (Practical Part)
(Annual - 10 marks, Internal - 3 marks, Total = 13)

Visva-Bharati, Santiniketan
Class – XII
Subject – Physics (Elective)
Physics Theory Syllabus (Sem – I)

Unit 1: Electrostatics

(Periods 15)

Electric charges and their conservation, 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 a 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). 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 dipoles 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 Van de Graaff generator

Unit II: Current Electricity

(Periods 15)

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. Elementary idea of secondary cells

Kirchoff 's laws and simple applications. Wheatstone bridge, metre bridge Potentiometer principle and 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

(Periods 15)

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

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 a uniform magnetic field, moving coil galvanometer its current sensitivity and conversion to ammeter and voltmeter 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 Current (Periods 10)

Electromagnetic induction, Faraday's law, induced emf and current, Lenz's Law, Eddy currents Self and mutual inductance.

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, wattless current, AC generator and transformer.

Unit V: Electromagnetic Waves (Periods 5)

Need for displacement current Electromagnetic waves and their characteristics (qualitative ideas only) Transverse nature of electromagnetic waves

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

Physics Practical Syllabus (Sem –I)

(Student should attempt any four)

1. To draw the lines of force due to a bar magnet north pole pointing north.
2. To draw the lines of force due to a bar magnet north pole pointing south.
3. To verify the ohm's law & hence to find the unknown resistance from V-I graph.
4. To determine an unknown resistance with the help of a meter bridge.
5. To verify the law of series combination of resistances by using a P.O box.
6. To verify the law of parallel combination of resistances by using a P.O box.

Sample Question Paper
Visva-Bharati
Class XII (Semester – I)
Subject – Physics (Elective)
Full Marks – 30, Time – 2 Hours

Question No. 1 is compulsory

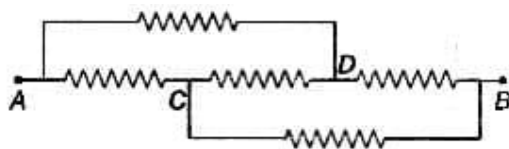
1 X 10 = 10

1. a) 1 esu potential = _____ ? _____ volt.
- b) How many electrons must be removed from a piece of metal to give it a positive charge of $1.0 \times 10^{-7} \text{C}$?
- c) What is electric dipole?
- d) How to convert a Galvanometer to an Ammeter?
- e) Write down Ampere's circuital law.
- f) What is the angle of dip at the magnetic poles of earth?
- g) What is self-inductance?
- h) The distance between two points on an equipotential surface is 1m. What is the work done in bring a charge of 5C from one point to another?
- i) Find the ratio of the resistance of 100W and 40W bulbs of the same rated voltage.
- j) Write down the vector form of Lorentz force.

Answer any four questions from question no. 2 to 7

5 X 4 = 20

- 2.a) Derive an expression for electric field intensity at a point on the perpendicular bisector of an electric dipole. **3**
- b) Write down the relation between intensity of electric field and potential. Which physical quantity has unit NC^{-1} ? **1+1**
- 3.a) Two capacitors of capacitances 0.1 microfarad and 0.01 microfarad respectively are connected in series with a potential difference of 22 V. Find out the change in energy stored if the capacitors get connected in parallel combination. **2**
- b) What is temperature coefficient of resistance? Give an example where resistance decreases with increase of temperature. **1+1**
- c) Write down definition of mobility of free electrons. **1**
- 4.a) Write down Kirchhoff's First law with mathematical form. **1**
- b) **2**



In the figure given above each resistance has a value of r . What is

- the equivalent resistance between A and B points?
- c) Write down two major differences between diamagnetic and paramagnetic substances. **2**
- 5.a) Write down the second law of electromagnetic induction. **1**
- b) A solenoid of length 1.0 m and radius 0.01m has a total of 1000 turns wound on it. It carries a current of 5A. Calculate the magnitude of the axial magnetic field inside the solenoid. **2**
- c) An alternating current is expressed as $I = 10 \sin\left\{(200 \pi \text{s}^{-1})t + \frac{\pi}{4}\right\} \text{A}$. **2**
Find out frequency, r.m.s and peak value of the alternating current.
- 6.a) Write down the Biot-Savart law. **1**
- b) At a place the horizontal component of Earth's magnetic field is $0.2 \times 10^{-4} \text{T}$ and the angle of dip is 60° . Find Earth's magnetic field and its vertical component at that place. **2**
- c) Magnetic flux linked with a coil varies with time as $\phi = (4t^2 + 2t - 6) \text{ Wb}$, where t is measured in sec. Find the magnitude of the induced e.m.f at $t = 3 \text{s}$. **2**
- 7.a) Write down the expression of displacement current and explain the symbols used. **2**
- b) Write down the dimension of $\frac{1}{\mu_0 \epsilon_0}$. **1**
- c) The magnetic field vector of a plane electromagnetic wave is given by $\vec{B} = 3 \times 10^{-8} \sin(1.6 \times 10^3 x + 48 \times 10^{10} t) \hat{j} \text{ Tesla}$. Write down the equation of electric field vector. **2**

Sample Question Paper
Visva-Bharati
Class XII (Semester – I)
Subject – Physics (Elective)
Full Marks – 30, Time – 2 Hours

1 নং প্রশ্ন আবশ্যিক।

1 X 10 = 10

1. a) 1 esu বিভব = _____ ? ভোল্ট.
- b) একটি ধাতু থেকে কতগুলি ইলেকট্রন নির্গত হলে ধাতুটি $1.0 \times 10^{-7}C$ ধনাত্মক আধানপ্রাপ্ত হবে?
- c) তড়িৎ দ্বিমেরু কী?
- d) একটি গ্যালভানোমিটারকে কীভাবে অ্যামিটারে পরিণত করবে?
- e) অ্যাম্পিয়ারের চক্রীয় সূত্রটি লেখ।
- f) পৃথিবীর চৌম্বক মেরুতে বিনতি কোণের মান কত?
- g) স্বাবেশাঙ্ক কাকে বলে?
- h) একটি সমবিভবতলের দুটি বিন্দুর মধ্যে দূরত্ব 1m, 5C একটি আধানকে একটি বিন্দু থেকে অপর বিন্দুতে নিয়ে যেতে কত কাজ করতে হবে?
- i) একই ভোল্টেজের 100W এবং 40W বাল্ব দুটির রোধের অনুপাত নির্ণয় কর।
- j) লরেঞ্জ বলের ভেক্টর রূপটি লেখ।

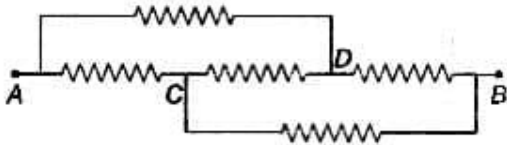
2নং থেকে 7নং প্রশ্নের মধ্যে থেকে যে কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও।

5 X 4 = 20

- 2.a) তড়িৎ দ্বিমেরুর লম্ব সমদ্বিখণ্ডকের উপরিস্থিত কোনো বিন্দুতে তড়িৎক্ষেত্র প্রাবল্যের রাশিমালাটি নির্ণয় কর। 3
- b) তড়িৎক্ষেত্র প্রাবল্য ও বিভব এর মধ্যে সম্পর্ক লেখ। NC^{-1} কোন্ ভৌত রাশির একক? 1+1
- 3.a) $0.1 \mu F$ ও $0.01 \mu F$ ধারকত্বের দুটি ধারককে শ্রেণী সমবায়ে যুক্ত করে সমবায়টিতে 22V বিভব পার্থক্য প্রয়োগ করা হলো। ধারক দুটিকে এখন সমান্তরাল সমবায়ে যুক্ত করলে সঞ্চিত শক্তির কী পরিবর্তন হবে? 2
- b) রোধের উষ্ণতা গুণাঙ্ক কী? কোন ক্ষেত্রে রোধ তাপমাত্রা বৃদ্ধির ফলে কমে যায়? উদাহরণ দাও। 1+1
- c) মুক্ত ইলেকট্রনের সচলতার সংজ্ঞা দাও। 1
- 4.a) কারশফের প্রথম সূত্রটি গাণিতিক রূপসহ লেখো। 1

b)

2



উপরের চিত্রে প্রতিটি রোধের মান r , A ও B বিন্দুর মধ্যে তুল্যরোধ কত?

c) তিরশ্চৌম্বক ও পরাচৌম্বক পদার্থের দুটি প্রধান পার্থক্য লেখ।

2

5.a) তড়িৎ চুম্বকীয় আবেশের দ্বিতীয় সূত্রটি লেখ।

1

b) 1.0 m দৈর্ঘ্যের সলিনয়েড এর বাসার্ধ 0.01m ও এতে মোট 1000 পাক জড়ানো আছে। যদি 5A তড়িৎপ্রবাহ চালনা করা হয় তা হলে সলিনয়েড এর ভিতরে অক্ষ বরাবর চৌম্বকক্ষেত্রের মান গণনা কর।

2

c) একটি পরিবর্তিত তড়িৎ প্রবাহমাত্রার রাশিমালা $I = 10 \sin\left\{(200\pi\text{s}^{-1})t + \frac{\pi}{4}\right\}\text{A}$ হলে পরিবর্তিত প্রবাহমাত্রার কম্পাঙ্ক r.m.s এবং শীর্ষমান নির্ণয় কর।

2

6.a) বায়োট-সাবাট সূত্রটি বিবৃত কর।

1

b) কোনো স্থানে ভূ-চৌম্বকক্ষেত্রের অনুভূমিক উপাংশ $0.2 \times 10^{-4}\text{T}$ এবং বিনতি কোণ 60° । ঐ স্থানে ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রপ্রাবল্য ও এর উল্লম্ব উপাংশ নির্ণয় কর।

2

c) একটি কুণ্ডলির ভিতর দিয়ে চুম্বকীয় ফ্লাক্স নিম্নোক্ত সম্পর্ক অনুযায়ী পরিবর্তিত হয় $\phi = (4t^2 + 2t - 6)\text{Wb}$, যেখানে t সেকেন্ডে মাপা হয়। $A = 3\text{s}$ এ কুণ্ডলীতে আবিষ্ট তড়িৎচালকবলের মান নির্ণয় কর।

2

7.a) সরণ প্রবাহমাত্রার রাশিমালাটি লেখ ও ব্যবহৃত প্রতীক চিহ্নগুলি বিবৃত কর।

2

b) $\frac{1}{\mu_0 \epsilon_0}$ এর মাত্রা লেখ।

1

c) সমতল তড়িৎচুম্বকীয় তরঙ্গের চৌম্বকক্ষেত্র ভেক্টরটি

2

$\vec{B} = 3 \times 10^{-8} \sin(1.6 \times 10^3 x + 48 \times 10^{10} t) \hat{j} \text{ Tesla}$ দ্বারা প্রকাশিত। তড়িৎক্ষেত্র ভেক্টরের সমীকরণটি লেখ।

Visva-Bharati
Class – XII(Semester - II)
Subject – Physics

TotalCredit – 3.5 (Theory credit - 2.5+ Practical credit -1)
Credit Hour – 105 (Theory – 75 Hours + Practical - 30 Hours)
[One Credit = 30 Hours]
Full Marks – 50 (Theory marks – 37, Practical marks – 13)
Theory (Hall) – 30 marks, Theory (Internal) - 07 marks
Practical (Hall) – 10 marks, Practical (Internal) - 03 marks

Objectives & Learning Outcomes

Subject Proficiency:

- Provide opportunities for students to observe, explore and test hypotheses.
- Advance concepts of Physics will be cleared so that students will be able to choose their preferred subjects in the next higher education.

Critical thinking and problem solving:

- Mathematical and computation skills will be developed to solve numericals.

Exam preparation:

- The curriculum is prepared such a way that a learner can focus on effective study habits, time management skill.

Learning outcomes:

- Students can acquire the knowledge of Optics, Dual nature of matter and radiation, Atoms and nuclei, Electronic devices and communication system.
- Students will acquire experimental skills in the context of the above topics.

Emphasis on Indian Knowledge system:

- Students will apply daily knowledge to solve the problems analytically. The curriculum has been developed in alignment with the national to international level of framework.
- The curriculum has been framed such as that it combines the traditional wisdom with modern concepts of Science. These holistic approaches will not only develop students' scientific skills but also their exploration in scientific aptitude and values.
- According to Gurudev Rabindranath Tagore's philosophy of education and IKS, Practical experiences are valued more than theoretical knowledge.
- Some social values will be inculcated among the students to help our future society.

Class – XII
Semester –II (Theory Part)
(Theory Part: Annual - 30 marks, Internal - 7 marks, Total = 37)

Group – A (Unit - 6)

(Total – 5 Questions)

Optics

Group B (Unit – 7, Unit – 8, Unit - 10)

(Total – 5 Questions)

Dual Nature of Matter and Radiation

Atoms and Nuclei

Electronic Devices and Communication Systems

Pattern of mark distribution

Group A (questions to be attempted - 3) – 5 marks x 3 = 15

Distribution of marks – (3+2=5) / (2+2+1=5)

Group B (questions to be attempted - 3) – 5 marks x 3 = 15

Distribution of marks – (3+2=5) / (2+2+1=5)

Semester – II (Practical Part)
(Annual - 10 marks, Internal - 3 marks, Total = 13)

Visva-Bharati, Santiniketan
Class – XII
Subject – Physics (Elective)
Physics Theory Syllabus (Sem – II)

Unit VI: Optics

(Periods 25)

Reflection of light, spherical mirrors mirror formula. Refraction of light, total internal reflection and its applications, optical fibres, refraction at spherical surfaces, lenses, thin lens formula, lens-maker's formula Newton's relation Displacement method to find position of image (conjugate points) Magnification, power of a lens, combination of thin lenses in contact, combination of a lens and a mirror Refraction and dispersion of light through a prism.

Scattering of light blue colour of the sky and reddish appearance of the sun at sunrise and sunset. Elementary idea of Raman effect

Optical instruments. Human eye, image formation and accommodation, correction of eye defects (myopia, hypermetropia, presbyopia and astigmatism) using lenses Microscopes and astronomical telescopes (reflecting and refracting) and their magnifying powers

Wave optics. Wave front and Huygens principle, reflection and refraction of plane wave at a plane surface using wave fronts. Proof of laws of reflection and refraction using Huygens 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 microscopes and astronomical telescopes Polarisation, plane polarised light, Brewster's law, uses of plane polarised light and Polaroids

Unit VII: Dual Nature of Matter and Radiation

(Periods 10)

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

(Periods 10)

Alpha-particle scattering experiment, Rutherford's model of atom, Bohr model, energy levels, hydrogen spectrum Continuous and characteristic X-rays Composition and size of nucleus, atomic masses, isotopes, isobars, isotones 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 and fusion.

Energy bands in solids, conductors, insulators and semiconductors; semiconductor diode - I-V characteristics in forward and reverse bias, diode as a rectifier, I-V characteristics of LED, photodiode, solar cell, and Zener diode.

Zener diode as a voltage regulator. Junction transistor, transistor action, characteristics of a transistor, transistor as an amplifier (common emitter configuration) and oscillator Logic gates (OR, AND, NOT, NAND and NOR) Transistor as a switch.

Elements of a communication system (block diagram only); bandwidth of signals (speech, TV and digital data); bandwidth of transmission medium. Propagation of electromagnetic waves in the atmosphere, sky and space wave propagation. Need for modulation.

Production and detection of an amplitude-modulated wave.

Physics Practical Syllabus (Sem – II)

(Student should attempt any four)

1. To find the focal length of a concave mirror by optical bench
2. To find the focal length of a convex lens by optical bench. (U-V-graph is not mandatory)
3. To verify the laws of refraction using glass slab. (three rays to be considered).
4. To draw the characteristic curves of semiconductor diode i.e. (p-n junction diode)
5. Experiments on logic gates.
6. To construct a full wave rectifier with the help of a diode.

Sample Question Paper
Visva-Bharati
Class – XII (Semester – II)
Subject – Physics (Elective)
Full Marks – 30, Time – 2 Hours
Group – A

Answer any three questions

5x3 = 15

2. a) For a convex lens in case of real image establish the relation $\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$ 2
b) A combination of a convex lens of focal length 20 cm and a concave lens of focal length 10 cm is formed. Determine the equivalent focal length of the combination. 2
c) What is the focal length of lens of power 2.5 D? 1
2. a) A beam of light, converging to a point 40 cm behind a spherical mirror is brought to a focus by reflection from its surface, at a point 20 cm in front of a mirror. Determine whether the mirror is convex or concave and find its radius of curvature. 2
b) An object is at height h above the surface of the water. Prove that if an observer looks at the object perpendicularly from water, the object appears to move a distance $(\mu-1)h$ from the observer, Refractive index of water = μ (Draw picture diagram) 2
c) Write down one use of a concave mirror. 1
3. a) Write down the Huygen's principle. 2
b) Prove Brewster's law: $\tan i_p = \mu$, Where i_p = angle of polarisation, μ = Refractive index 2
c) Write down the two characteristics of Raman Effect. 1
4. a) Write down two properties of wavefront. 2
b) In Young's double slit experiment the ratio of maximum intensity to minimum intensity of fringes is 4:1. Then find out the ratio of amplitude of these two coherent sources. 2
c) What is Fraunhofer diffraction? 1
5. a) Describe the propagation of light through an optical fibre with the help of a diagram. 2
b) Which property of wave proves that wave is transverse wave? 1
c) Write down the working principle of simple microscope with ray diagram. 2

Group – B

Answer any three questions

5x3 = 15

6. a) Write down Einstein's photoelectric equation and mention the symbols used. 2
b) State Bohr's postulate related to quantum condition. Write down its mathematical form. 2
c) Draw stopping potential vs frequency curve for photoelectric effect. 1
7. a) An electron (Charge = e , mass = m) is accelerated by a potential difference of V Volt from rest. What is the de-Broglie wavelength of the electron? 2
b) The binding energies of deuteron (${}_1\text{H}^2$) and α particle (${}_2\text{He}^4$) are 1.25 and 7.2 MeV/nucleon respectively. Which nucleus is more stable? 1
c) Find the ratio of longest wavelengths of Balmer and Paschen series in case of Hydrogen spectrum. 2
8. a) Half life of Radium nucleus is 1500 yrs. In how many years will 1 g of pure Radium reduce by 1 mg? 2
b) An X-ray machine has a potential difference 5×10^4 V between the cathode and the anode. What will be the shortest wave length of X-ray emitted from the device? 2
c) There is no electron in the nucleus then how does β emission take place from the nucleus? 1
9. a) What is p-n junction diode? How does it works? 2
b) Draw the characteristics curve of p-n junction diode. 1
c) Write down two differences between n-type and p-type semiconductor. 2
10. a) Write down the logic symbol and truth table of a NOR gate. 2
b) Convert the binary number 111.111 into a decimal number. 1
c) What is modulation and de modulation? 2

Sample Question Paper
Visva-Bharati
Class XII (Semester – II)
Subject – Physics (Elective)

Full Marks – 30

Time – 2 Hours

ক – বিভাগ

যে কোনো তিনটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

5x3=15

1. ক) উত্তল লেন্সে সদবিশ্ব গঠনের ক্ষেত্রে সম্পর্কটি প্রতিষ্ঠা কর $\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$ 2
খ) 20 cm ফোকাস দূরত্বের একটি উত্তল লেন্স এবং 10 cm ফোকাস দূরত্বের একটি অবতল লেন্সের একটি সমবায় গঠন করা হল। সমবায়টির তুল্য ফোকাস দূরত্ব নির্ণয় কর। 2
গ) 2.5 D ক্ষমতায়ুক্ত লেন্সের ফোকাস দূরত্ব কত? 1
2. ক) একটি গোলায় দর্পণের 40 cm পেছনের কোনো বিন্দুর দিকে অভিসারী একটি আলোক রশ্মিগুচ্ছ দর্পণ থেকে প্রতিফলিত হয়ে দর্পণের সামনে তা থেকে 20 cm দূরের একটি বিন্দুতে এসে মিলিত হয়। দর্পণটি উত্তল না অবতল তা নির্ধারণ কর এবং এর বক্রতা ব্যাসার্ধের মান নির্ণয় কর। 2
খ) জলের পৃষ্ঠ থেকে h উচ্চতায় একটি বস্তু আছে। প্রমাণ কর যে, জলের মধ্য থেকে কোনো দর্শক লম্বভাবে বস্তুটিকে দেখলে বস্তুটি দর্শক থেকে $(\mu-1)h$ দূরত্বের সরে যায়।
 μ = জলের প্রতিসরাঙ্ক (চিত্র অঙ্কন করবে) 2
গ) অবতল দর্পণের একটি ব্যবহার লেখ। 1
3. ক) হাইগেনসের নীতিটি লেখ। 2
খ) ব্রুস্টারের সূত্র প্রমাণ কর: $\tan i_p = \mu$, 2
যেখানে, i_p = সমবর্তন কোণ μ = প্রতিসরাঙ্ক
গ) রমন এফেক্ট এর দুটি বৈশিষ্ট্য লেখ। 1
4. ক) তরঙ্গমুখের দুটি ধর্ম লেখ। 2
খ) ইয়ং-এর দ্বি-রেখাচ্ছিন্ন পরীক্ষায় ঝালরের সর্বোচ্চ ও সর্বনিম্ন তীব্রতার অনুপাত 4:1
হলে সুসংগত উৎসদুটির বিস্তারের অনুপাত কত? 2
গ) ফ্রনহফার অপবর্তন কাকে বলে? 1
5. ক) একটি চিত্রের সাহায্যে আলোকীয় তন্তুর মধ্যে আলোর গতিপথ বর্ণনা কর। 2

- খ) তরঙ্গের কোন বৈশিষ্ট্য প্রমাণ করে যে সেটি একটি তির্যক তরঙ্গ? 1
- গ) রশ্মিচিত্রসহ সরল অণুবীক্ষণ যন্ত্রের কার্যনীতি লেখ। 2

খ – বিভাগ

যে কোনো তিনটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

5x3=15

6. ক) আইনস্টাইনের আলোকতড়িৎ সমীকরণটি লেখ এবং ব্যবহৃত চিহ্নগুলির উল্লেখ কর। 2
- খ) কোয়ান্টাম শর্ত সংক্রান্ত বোরের স্বীকার্যটি লেখ এবং এর গাণিতিক রূপ দাও। 2
- গ) আলোকতড়িৎ ক্রিয়ার নিবৃত্তি বিভব বনাম কম্পাঙ্কের লেখচিত্রটি অঙ্কন কর। 1
7. ক) একটি ইলেকট্রনকে (আধান = e , ভর = m) স্থির অবস্থা থেকে V ভোল্ট বিভবপ্রভেদ দ্বারা ত্বরান্বিত করা হল। ইলেকট্রনটির ডি-ব্রগলি তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত হবে? 2
- খ) ডয়টেরন (${}_1\text{H}^2$) এবং α -কণার (${}_2\text{He}^4$) বন্ধন শক্তির মান যথাক্রমে 1.25 এবং 7.2 MeV/নিউক্লিয়ন। কোন নিউক্লিয়াসটি বেশি সুস্থিত? 1
- গ) হাইড্রোজেন বর্ণালির ক্ষেত্রে বামার এবং পাশেন শ্রেণীর দীর্ঘতম তরঙ্গদৈর্ঘ্যের অনুপাত নির্ণয় কর। 2
8. ক) রেডিয়াম নিউক্লিয়াসের অর্ধায়ু 1500 বছর, কত বছরে 1 গ্রাম বিশুদ্ধ রেডিয়াম, 1 মিলিগ্রাম কমবে? 2
- খ) একটি এক্স-রশ্মির যন্ত্রে ক্যাথোড ও অ্যানোড-এর মধ্যে বিভব পার্থক্য $5 \times 10^4 \text{ V}$ ঐ যন্ত্র থেকে নির্গত এক্স-রশ্মির সর্বনিম্ন তরঙ্গদৈর্ঘ্যের মান কত? 2
- গ) নিউক্লিয়াসে কোন ইলেকট্রন নেই। তাহলে নিউক্লিয়াস থেকে কিভাবে বিটা কণা নির্গমন ঘটে? 1
9. ক) p-n সংযোগ ডায়োড কি? এটি কিভাবে কাজ করে? 2
- খ) p-n সংযোগ ডায়োডের বৈশিষ্ট্য লেখ অঙ্কন কর। 1
- গ) n-টাইপ এবং p-টাইপ অর্ধপরিবাহীর মধ্যে দুটি পার্থক্য লেখ। 2
10. ক) একটি NOR গেটের লজিক প্রতীক এবং ট্রুথ টেবিল লেখ। 2
- খ) 111.111 দ্বিক সংখ্যাটিকে দশমিক সংখ্যায় প্রকাশ কর। 1
- গ) মডুলেশন (বিরূপন) ও ডিমডিউলেশন (বিমোচন) কাকে বলে? 2

-----X-----