

शासकीय डॉ. श्यामा प्रसाद मुखर्जी विज्ञान एवं वाणिज्य
महाविद्यालय, कोलार रोड, भोपाल म.प्र.



प्रश्न बैंक

भौतिकशास्त्र

भौतिकशास्त्र विभाग

डॉ. रागिनी तिवारी

डॉ. हर्षा जालोरी

डॉ. धर्मेश खरे

डॉ. ममता पांडे

विषय विशेषज्ञ

डॉ. मनीषा निगम

डॉ. सीमा हाडीकर

तकनीकी सहायक

श्री कपिल कुमार तिवारी

शासकीय डॉ. श्यामा प्रसाद मुखर्जी विज्ञान एवं वाणिज्य
महाविद्यालय, कोलार रोड, भोपाल म.प्र.



प्रश्न बैंक

भौतिकशास्त्र

बी.एससी.

प्रथम एवं द्वितीय वर्ष

(राष्ट्रीय शिक्षा नीति 2020 पर आधारित)

- अति लघु उत्तरीय प्रश्न एवं उत्तर
- लघु उत्तरीय प्रश्न
- दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

परीक्षा प्रकोष्ठ
आयोजक एवं प्रकाशक

(डॉ. सुधा बैसा)
प्राचार्य

QUESTION BANK
CLASS – B.Sc First Year
SUBJECT – Physics
PAPER – II
MECHANICS & GENERAL
PROPERTIES OF MATTER

Very short answer questions

1. Define scalar field.

Ans. If a scalar quantity such as temperature, potential etc is expressed as a continuous function of position (x,y,z) in a region, a scalar field is then said to exist. Such a scalar function has a unique value at each point of the region. If a scalar quantity ϕ depends on position (x,y,z) of a point in space, the scalar field is expressed as $\phi = \phi(x, y, z)$.

2. Define vector field.

Ans. If vector quantity \vec{F} such as velocity, electric field, magnetic field etc, is expressed as a continuous function of position (x,y,z) in a region, such as $\vec{F}_{(x,y,z)}$ the vector field is said to exist in that region.

3. What is unit vector?

Ans. A vector of unit magnitude is called a unit vector. A unit vector simply gives the direction. Unit vector of a vector \vec{A} is expressed as: $\hat{A} = \frac{\vec{A}}{|\vec{A}|}$

4. What is meant by zero vector?

Ans. The vector of zero magnitude is called the zero vector. It can have any direction. It is represented by the symbol $\vec{0}$.

5. Define displacement vector.

Ans. The vector which tells us the magnitude of displacement of a moving body in a given time interval and also the direction in which it is displaced, is called the displacement vector.

6. What is polar vector.

Ans. A vector having its starting point or the point of application is called a polar vector. For example, displacement, force etc. are the polar vectors because to represent them, the starting point is required.

7. What is the meaning of axial vector?

Ans. A vector showing the rotation effect and in direction along the axis of rotation given by the right-hand screw rule, is called the axial vector. For example, angular velocity, torque, angular momentum are the axial vectors.

8. What is position vector?

Ans. The vector which specifies the position of the body at any instant with respect to a reference point, is called the position vector. The magnitude of position vector tells the distance of the body at that instant from the reference point and its direction is the direction of position of the body from the reference point. It is denoted by the symbol \vec{r} .

9. Define divergence of a vector field.

Ans. The divergence of a vector field at a point is a scalar quantity of magnitude equal to the flux of that vector field diverging out per unit volume through that point. Divergence of a vector field \vec{A} can also be expressed as

$$\text{div } \vec{A} = \lim_{dV \rightarrow 0} \frac{\iint_S \vec{A} \cdot d\vec{a}}{dV}$$

10. State Stoke's theorem

Ans. According to this theorem, the line integral of a vector field \vec{A} along the boundary of a closed curve C is equal to the surface integral of curl of that vector field when the surface integration is done over a surface S enclosed by the boundary C, i.e.,

$$\oint_C \vec{A} \cdot d\vec{l} = \iint_S (\nabla \times \vec{A}) \cdot d\vec{S}$$

11. State the law of conservation of linear momentum.

Ans. The linear momentum of a moving particle is equal to the product of its mass and velocity i.e., linear momentum $\vec{p} = \text{mass } m \times \text{velocity } \vec{v}$ or $\vec{p} = m\vec{v}$. It is a vector quantity in the direction of velocity. The linear momentum of a moving particle, not acted upon by any external force, remains conserved. This is the law of conservation of linear momentum.

12. State the law of conservation of angular momentum.

Ans. The moment of linear momentum of a rotating particle about the axis of rotation, is called its angular momentum, i.e., angular momentum = linear momentum \times perpendicular distance from the axis of rotation.

13. What is moment of inertia?

Ans. The property due to which a body has a tendency to oppose the change in rotational state about an axis is called the moment of inertia about that axis of rotation.

Moment of inertia of a particle = mass of particle \times (distance of particle from axis of rotation)²

Or, $I = mr^2$.

14. On what factors does the moment of inertia of a body depends?

Ans. The moment of inertia of a body depends on the following two factors :

(i) the mass of the body and

(ii) the distribution of mass with respect to the axis of rotation.

Thus, by change in the size or shape of the body or by changing the axis of rotation, moment of inertia of the body changes.

15. Define radius of gyration.

Ans. The radius of gyration of a body about an axis of rotation is the perpendicular distance of a point from the axis of rotation where if the entire mass of the body is considered to be concentrated, the moment of inertia of that point mass about that axis is same as the moment of inertia of the body about that axis of rotation.

The radius of gyration is given by

$$K = \sqrt{\frac{m_1 r_1^2 + m_2 r_2^2 + \dots}{m_1 + m_2 + \dots}}$$

16. State theorem of addition.

Ans. The moment of inertia of a system of large number of particles about an axis is equal to the sum of moment of inertia of each particle of the system about that axis. If $I_1, I_2, I_3 \dots$ be the moment of inertia of different particles of a system about an axis, the total moment of inertia of the system is

$$I = I_1 + I_2 + I_3 + \dots$$

17. Define elasticity.

Ans. If an external force is applied on a body there is some change in either length or volume or shape of the body. Elasticity is the inherent property of the

substance by virtue of which the body tends to oppose the change in its shape or size when an external force is applied with a limit.

18. Define stress.

Ans. The restoring force acting on unit area of cross section of the body is called the stress. Since the restoring force is equal in magnitude to the externally applied force and equilibrium, therefore, if an external force F is applied on the body of area of cross section A , then

$$\text{Stress} = \frac{F}{A}$$

19. What is shear strain?

Ans. If the deforming force is applied along the tangent drawn on a face of the body, keeping its opposite face fixed, there is neither a change in length nor a change in volume of the body, but the shape of the body changes. Such a strain is called the shear strain. The strain is measured in terms of that angle θ by which the line drawn normal to the fixed face is turned. Hence,

shear strain = angle θ turned by the line drawn normal to the fixed face.

20. Define torsional rigidity.

Ans. When a couple is applied at the lower end of a cylindrical rod, keeping the upper end clamped, the rod gets twisted. Due to elasticity of the material of rod, an equal and opposite restoring couple is produced inside the rod. In equilibrium, the couple required to twist the rod is equal to the restoring couple produced in it. The couple required to produce unit radian twist in the rod is called its torsional rigidity.

21. What is surface energy?

Ans. When the surface area of a liquid is increased, molecules from the interior of the liquid rise to the surface. As these molecules reach near the surface, work is done against the inward cohesive force. This work is stored in the molecules in the form of potential energy. The potential energy stored per unit area of the surface is called the surface energy.

22. State the characteristics of an ideal fluid.

Ans. The viscosity and compressibility both are zero for an ideal fluid. Ideal fluids are :

(i) non viscous and,

(ii) incompressible.

No liquid is an ideal liquid.

23. State the three forms of energy of a flowing fluid with their expression.

Ans. The three forms of energy of a flowing fluid are kinetic energy, potential energy and pressure energy.

For unit volume of fluid, the expression is: $\frac{1}{2}\rho v^2 + \rho gh + P = \text{constant}$

24. State Torricelli's theorem.

Ans. According to Torricelli's theorem the velocity of efflux of a liquid through an orifice in a vessel is equal to the velocity which the liquid acquires in falling freely from the free surface of liquid to that orifice.

25. On what factors does the terminal velocity of a spherical body falling vertically down in viscous medium depends?

Ans. The terminal velocity of a spherical body falling vertically down in a viscous medium is —

(i) directly proportional to the square of radius of the body,

(ii) directly proportional to the difference in density of the body and the medium, and

(iii) inversely proportional to the coefficient of viscosity of the medium.

26. Explain cohesive and adhesive forces.

Ans. The force of attraction between the molecules of the same substance is called the cohesive force and that between the molecules of different substances is called the adhesive force.

27. 'Deeper water is still.' Why?

Ans. At depth, the pressure is high and therefore the velocity of flow is less. This is why deep water remains still.

28. Why is Poiseuille's equation not valid in gases?

Ans. Under a constant pressure difference the flow of gases in a tube will be turbulent, hence Poiseuille's equation does not hold in gases.

29. Water rises in the capillary, but mercury falls in it. Explain the reason.

Ans. Mercury has higher cohesive forces compared to adhesive forces between glass and mercury that is why water rises in the capillary, but mercury falls in it.

30. Water does not wet the greasy glass surface. Why?

Ans. Water does not wet the greasy glass surface because the adhesive force between the water molecules and the grease molecules is less than the cohesive force between the water molecules.

31. What is a conservative force?

Ans. Conservative force is that force by which the work done in moving a particle from one point to other does not depend on the path between the two points, but depends only on the initial and final positions of the particle.

32. What is meant by non-conservative force?

Ans. The force by which the work done in moving the particle from one point to the other point depends on the path, is called the non-conservative force.

33. State the law of conservation of energy.

Ans. According to the law of conservation of energy the total mechanical energy (i.e., sum of potential energy and kinetic energy) of the system under the conservative forces remains constant.

34. State gravitational law.

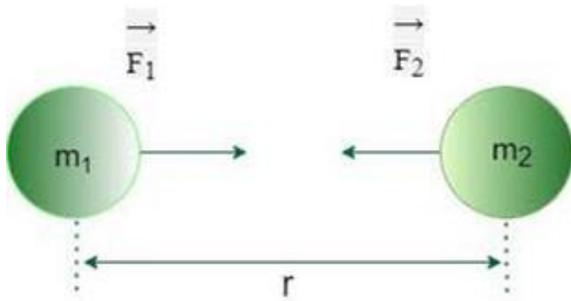
Ans. Each particle in the universe exerts a force of attraction on the other particle. This force of attraction is directly proportional to the product of masses of the particles and is inversely proportional to the square of the distance between them. The direction of this force is along the line joining the two particles.

Consider two-point masses m_1 and m_2 at the distance r in the figure. The force of attraction between them is F , where

$$F \propto m_1 m_2 \text{ and } F \propto \frac{1}{r^2}$$

Or

$$F \propto \frac{m_1 m_2}{r^2} \text{ or } F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$



35. Define gravitational field.

Ans. Each particle produces a gravitational field around it which exerts the gravitational force on each of the other particles present within this region. Thus, the region around a point mass in which each other point mass experience is a gravitational force, is called the gravitational field.

Let a particle of mass m be kept in the gravitational field of mass M , at a distance ' r ' from it. The gravitational force on mass m due to mass M is

$$\vec{F} = -\frac{GMm}{r^2} \hat{r}$$

36. What do you understand by gravitational potential?

Ans. Gravitational potential energy for unit mass is known as gravitational potential. Thus, the amount of work done in bringing a unit mass from infinity to a point within the gravitational field is called gravitational potential at that point. Since the work is done by the gravitational field itself, the gravitational potential is always negative.

37. Define gravitational self-energy.

Ans. The gravitational self-energy of a system is equal to the gravitational potential energy of that system. This is also called the energy of the system of its own. Hence, the self-energy of an object is the amount of work done to form that object from very minute particles which initially are at infinity.

If all particles of the system are of same mass 'm' and separation between any two masses is 'r' then

$$U = -\frac{1}{2}Gn(n-1)\frac{m^2}{r}$$

38. What is a satellite?

Ans. The celestial body which revolves around the earth or any other planet, is called the satellite of that planet. The only natural satellite of earth is moon.

39. What do you understand by scattering angle?

Ans. The angle through which a scattered particle or beam is deflected is called scattering angle.

40. Write characteristics of motion under central conservative force.

Ans. Following are the main characteristics of the motion under a central conservative force:

(i)The angular momentum is conserved.

(ii)The motion of particle is in a plane.

(iii)The aerial speed remains constant.

(iv)The total mechanical energy (=potential energy + kinetic energy) remains conserved.

41. What is inertial frame of reference?

Ans. The frames of reference in which the Newton's law holds are called the inertial frames. All those frames of reference which are either stationary relative to each other or are in uniform motion are called the inertial frames provided that one of these frames is inertial.

42. What is non inertial frame of reference?

Ans. The frames of reference in which Newton's laws are not valid are called the non-inertial frames. All the accelerated and rotating frames are non-inertial. Since our Earth rotates around its own axis, it is a non-inertial frame.

43. Write the postulates of special theory of relativity.

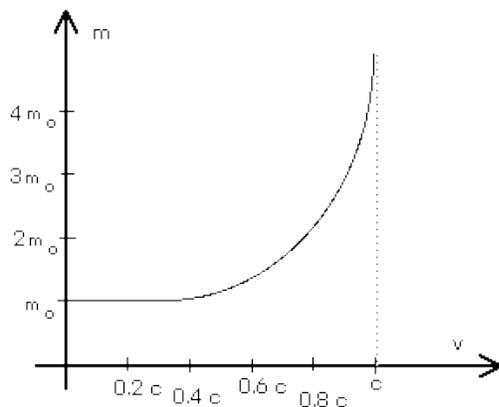
Ans. The following are the two basic postulates of special theory of relativity propounded by Einstein:

(i) All the frames of reference in relative motion with a constant velocity, are equivalent for the description of the laws of physics.

(ii) The speed of light is equal ($= c$ in vacuum) in all the inertial frames of reference. Its value does not depend on the direction and relative velocity between the light source and the observer.

44. Draw graph showing the variation of mass with velocity and use it to show that the ultimate speed of a particle is c .

Ans. The variation of mass m with velocity v is graphically represented. It is clear that no material particle can acquire a velocity equal to the velocity of light. In other words, the velocity of light c is the ultimate velocity of a material particle.



45. What is a light year?

Ans. One light year is the distance that light travels in vacuum in one year. The symbol of it is ly.

Thus, 1 light year = 9.46×10^{15} m = 9.46×10^{12} km

46. Define Parsec.

Ans. It is the distance at which the semi major axis of Earth's orbit subtends an angle of 1" at the centre of Sun i.e., the angle subtended by an arc of length 1 astronomical unit (1 A.U.) at the centre of a circular arc of radius 1 Parsec is 1".

1 Parsec = 3.26 light year

47. What is a red giant star?

Ans. In astronomy, a red giant star refers to such a bright giant star that it has a mass of 0.5 times to 10 times the mass of our Sun and is of a further category in its lifetime (i.e., getting old). The outer atmosphere of such stars swells and becomes thinner, making its size enormous and reducing its surface temperature to 5000 Kelvin or less.

48. What is a black hole?

Ans. A black hole is a place in space where no laws of physics work i.e., time and place have no meaning. There is only gravity and darkness. Its gravity is so powerful that it cannot be imagined. It also absorbs light.

49. What is a neutron star?

Ans. Neutron stars are those stars found in space whose mass is 1.4 times that of sun. They are formed when a very heavy star is destroyed. Their mass is 10 to 29 times more than that of the solar system.

50. What do you mean by a white dwarf star?

Ans. In astronomy, a white dwarf is a small star made up of 'waste electron material'. In 'degenerate electron matter', electrons separate from their atoms and disperse like a gas and the nucleus (nucleus is the dense centre part of atoms) floats in it.

Short answer questions

1. Prove that the triangle law and parallelogram law of addition of vectors are equivalent.
2. Write a note on biography of Vikram Sarabhai.
3. Show that if the direction cosines of a vector \vec{A} with X, Y and Z-axes are l, m, n respectively, then (i) the unit vector of \vec{A} can be expressed as : (i) $\hat{A} = \hat{i}l + \hat{j}m + \hat{k}n$ and (ii) $l^2 + m^2 + n^2 = 1$
4. State and prove Gauss' divergence theorem.
5. State and prove the two forms of Green's theorem.
6. What do you mean by the Centre of mass? Write an expression for the position vector of the Centre of mass of a system of two particles.
7. Explain the scattering of α -particles by a heavy nucleus and derive an expression for the distance of closest approach.
8. State and prove the theorem of parallel axis regarding moment of inertia.
9. Deduce an expression representing the Euler's equations for the rotatory motion of a rigid body.
10. State Hooke's law and define Young's modulus, bulk modulus, modulus of rigidity and Poisson's ratio of an isotropic and homogeneous substance.
11. What is a cantilever? Derive an expression for the depression at a distance x from the fixed end of a cantilever and hence find the depression at its free end.
12. What is the equation of continuity? Explain it.

13. Explain the surface tension on the basis of cohesive forces.
14. Define angle of contact. What information do you get about the nature of liquid from it?
15. State Stoke's law for a body moving in a viscous medium. Show that the terminal speed of a ball falling in a viscous liquid is proportional to the square of its radius.
16. What do you mean by potential energy? Obtain an expression for the potential energy of a particle under a conservative force \vec{F} .
17. What is a central force ? For a particle moving under a central force ,show that the total mechanical energy (=kinetic energy + potential energy) remains conserved.
18. What is an inverse square force? Show that the mechanical energy and angular momentum of a particle moving under an inverse square force are conserved.
19. What do you understand by the reduced mass? How is the two-body problem reduced to a single-body problem?
20. Write down the Kepler's laws of planetary motion. Prove that the square of time period of revolution of a planet is proportional to the cube of the semi-major axis of ellipse.
21. What is meant by length contraction at relativistic speeds?
22. What do you mean by time dilation?
23. Give a brief account of physical properties of the Sun.
24. Give an elementary idea of the Big Bang theory.
25. Explain in brief H-R diagram.

Long answer questions

1. What do you understand by the scalar and vector products of two vectors \vec{A} and \vec{B} ? If $\vec{A} = \hat{i}A_x + \hat{j}A_y + \hat{k}A_z$ and $\vec{B} = \hat{i}B_x + \hat{j}B_y + \hat{k}B_z$, calculate the values of $\vec{A} \cdot \vec{B}$ and $\vec{A} \times \vec{B}$.
2. What do you understand by vector integration? Explain the meanings of (i) line integral, (ii) surface integral and (iii) volume integral.
3. What is meant by gradient of a scalar function? Prove that $\left(\frac{\partial \phi}{\partial n}\right) \hat{n}$ and $\vec{\nabla} \phi$ is always normal to the surface $\phi = \text{constant}$. Give two examples of gradient of a scalar field.
4. Define divergence of a vector field. Obtain its value in cartesian coordinates and prove that $\text{div } \vec{A} = \vec{\nabla} \cdot \vec{A}$ where $\vec{\nabla}$ is a vector operator.
5. Define Curl of a vector field and obtain its value in cartesian coordinates. Prove that $\text{Curl } \vec{A} = \vec{\nabla} \times \vec{A}$, where $\vec{\nabla}$ is a vector operator.
6. Explain the principle of rocket motion and established the expression for the final velocity acquired by the rocket.
7. What is meant by angular momentum of a particle? Show that the rate of change in angular momentum of the particle is equal to the external torque acting on it. Hence, derive the law of conservation of angular momentum.
8. Determine the moment of inertia of a uniform thin and solid circular disc about an axis passing through (i) centre of gravity and perpendicular to its plane, (ii) its diameter, (iii) tangent to its plane and (iv) tangent, but perpendicular to its plane.
9. Deduce moment of inertia of a solid cylinder of mass M, radius R and length l about (i) its geometrical axis, (ii) an axis passing through its centre of mass and perpendicular to its geometrical axis.
10. Derive an expression for the torsional rigidity of a uniform cylindrical rod. How much work is needed to produce θ radian twist in the cylinder?
11. Describe statical method (or Barton apparatus) for the determination of modulus of rigidity of the material of a thin rod.
12. Describe the experiment of determination of surface tension of water by rise in capillary tube. Derive the formula used.

13. State and prove Bernoulli's theorem.
14. Define coefficient of viscosity. Derive Poiseuille's expression for the streamline flow of a liquid.
15. The capillaries of lengths l_1 and l_2 and radii r_1 and r_2 are connected in (i) series (ii) parallel. Find the rate of the flow of liquid in each case and show that the viscous resistance of liquid follows the same rules as an electrical resistance.
16. Obtain expressions for the gravitational potential and gravitational field due to a uniform spherical shell at a point: (i) inside, (ii) on the surface and (iii) outside the shell. Draw graphs to show the variations.
17. Deduce an expression for the gravitational potential at different points inside the uniform solid sphere.
18. Write Kepler's first law related to the motion of heavenly bodies and prove it.
19. State Kepler's second law of motion and prove it.
20. Explain the meaning of elastic and inelastic collisions. Obtain expressions for the one-dimensional elastic collision.
21. Describe Michelson-Morley's experiment. Discuss the negative result of the Michelson-Morley's experiment.
22. Derive Lorentz transformations.
23. Using Lorentz transformation obtain the transformation relations for the frequency and wave number.
24. What are the basic assumptions of Einstein's special theory of relativity? Derive the energy-mass relation $E=mc^2$ on this basis.
25. Describe in detail the life cycle of a star.

प्रश्न बैंक

कक्षा - बी. एस. सी प्रथम वर्ष

विषय - भौतिकी

प्रश्न पत्र - II

यांत्रिकी और पदार्थ के सामान्य गुण

अति लघु उत्तरीय प्रश्न

प्रश्न 1- स्केलर क्षेत्र को परिभाषित कीजिए।

उत्तर- यदि एक स्केलर भौतिक राशि जैसे (ताप, विभव, आदि) किसी क्षेत्र में स्थिति के एक सतत फलन के रूप में व्यक्त की जाती है, तो हम कहते हैं कि उस स्थान पर स्केलर क्षेत्र उपस्थित है। इस स्केलर फलन का क्षेत्र के प्रत्येक बिंदु पर एकल मान होता है, अर्थात् यदि स्केलर राशि ϕ , आकाश में बिंदु की स्थिति (x, y, z) पर निर्भर करती है, तो स्केलर क्षेत्र को निम्न रूप में प्रदर्शित किया जाता है: $\phi = \phi(x, y, z)$.

प्रश्न 2- वेक्टर क्षेत्र को परिभाषित कीजिए।

उत्तर- यदि एक वेक्टर भौतिक राशि \vec{F} जैसे (वेग, विद्युत क्षेत्र की तीव्रता, चुंबकीय क्षेत्र की तीव्रता आदि) किसी क्षेत्र में स्थिति (x, y, z) के एक सतत फलन $\vec{F}_{(x, y, z)}$ के रूप में व्यक्त की जाती है, तो हम कहते हैं कि उस स्थान पर वेक्टर क्षेत्र उपस्थित है।

प्रश्न 3- एकांक वेक्टर क्या है?

उत्तर- वह वेक्टर जिसका परिमाण एकांक होता है, एकांक वेक्टर कहलाता है। एकांक वेक्टर केवल दिशा का बोध कराता है। किसी वेक्टर \vec{A} का एकांक वेक्टर $\hat{A} = \frac{\vec{A}}{|\vec{A}|}$ है।

प्रश्न 4-शून्य वेक्टर क्या है?

उत्तर-वह वेक्टर जिसका परिमाण शून्य होता है, शून्य वेक्टर कहलाता है। इसकी दिशा कुछ भी मानी जा सकती है। इसे $\vec{0}$ संकेत द्वारा प्रदर्शित करते हैं।

प्रश्न 5 - विस्थापन सदिश को परिभाषित कीजिए।

उत्तर - वह वेक्टर जो यह बताता है कि किसी समयांतर में गतिमान वस्तु के विस्थापन का परिमाण कितना है तथा यह विस्थापन किस दिशा में हुआ है, विस्थापन वेक्टर कहलाता है।

प्रश्न 6 - ध्रुवीय वेक्टर को समझाइए।

उत्तर - वह वेक्टर जिसका प्रारंभिक बिंदु या कार्यकारी बिंदु होता है , ध्रुवीय वेक्टर कहलाता है। उदाहरण के लिए, विस्थापन , बल आदि ध्रुवीय वेक्टर हैं।

प्रश्न 7 - अक्षीय वेक्टर का क्या अर्थ है?

उत्तर - वह वेक्टर जो घूर्णन प्रभाव दर्शाता है तथा सदैव दक्षिण हस्त स्कू नियम द्वारा प्राप्त घूर्णन अक्ष के अनुदिश दिष्ट होता है , अक्षीय वेक्टर कहलाता है। उदाहरण के लिए, कोणीय वेग, बल- आघूर्ण, कोणीय संवेग आदि।

प्रश्न 8 - स्थिति वेक्टर क्या है?

उत्तर- वह वेक्टर जो किसी निर्देश बिंदु के सापेक्ष किसी क्षण वस्तु की स्थिति बताता है, स्थिति वेक्टर कहलाता है। इसे संकेत \vec{r} , द्वारा प्रदर्शित किया जाता है।

प्रश्न 9 - किसी क्षेत्र में डायवर्जेंस से क्या तात्पर्य है?

उत्तर - किसी बिंदु पर वेक्टर क्षेत्र का डायवर्जेंस एक स्केलर राशि होता है, जिसका परिमाण वेक्टर क्षेत्र के उस बिंदु पर एकांक आयतन से अपसरित होने वाले उस वेक्टर का फ्लक्स प्रदर्शित करता है।

वेक्टर क्षेत्र \vec{A} के डायवर्जेंस, को गणितीय रूप में निम्न प्रकार व्यक्त किया जा सकता है

$$\text{div } \vec{A} = \lim_{dV \rightarrow 0} \frac{\iint_S \vec{A} \cdot d\vec{a}}{dV}$$

प्रश्न 10 - स्टोक की प्रमेय लिखिए।

उत्तर - इस प्रमेय के अनुसार, किसी वेक्टर \vec{A} , का बंद वक्र C की परिसीमा के अनुदिश रेखीय समाकलन, वेक्टर \vec{A} के कर्ल के पृष्ठीय समाकलन के बराबर होता है, जबकि पृष्ठीय समाकलन उस पृष्ठ S पर लिया गया हो जिसका परिसीमा वक्र C है, अर्थात्

$$\oint_C \vec{A} \cdot d\vec{l} = \iint_S (\nabla \times \vec{A}) \cdot d\vec{S}$$

प्रश्न 11. रैखिक संवेग संरक्षण का नियम लिखिए।

उत्तर. किसी गतिमान कण का रैखिक संवेग उस कण के द्रव्यमान तथा वेग के गुणनफल के बराबर होता है, अर्थात्,

रैखिक संवेग $\vec{p} = \text{द्रव्यमान } m \times \text{वेग } \vec{v}$

या $\vec{p} = m\vec{v}$

यह एक सदिश राशि है जिसकी दिशा, कण के वेग की दिशा होती है। बाह्य बल की अनुपस्थिति में किसी भी गतिमान कण का रैखिक संवेग नियत रहता है। इससे रैखिक संवेग संरक्षण का नियम कहते हैं।

प्रश्न 12. कोणीय संवेग संरक्षण का नियम लिखिए।

उत्तर. घूर्णन गति कर रहे कण रैखिक संवेग का घूर्णन अक्ष के सापेक्ष आघूर्ण, कण का कोणीय संवेग कहलाता है, अर्थात् किसी कण का कोणीय संवेग = रैखिक संवेग \times घूर्णन अक्ष से लंबवत् दूरी।

प्रश्न 13. जड़त्व आघूर्ण क्या है?

उत्तर. जड़त्व आघूर्ण, घूर्णन करती वस्तु का वह गुण है जिसके कारण वह अपनी घूर्णन अवस्था में परिवर्तन का विरोध करती है। किसी कण का जड़त्व आघूर्ण = कण का द्रव्यमान \times (घूर्णन अक्ष से कण की दूरी)²

या, $I = mr^2$

प्रश्न 14. किसी पिंड का जड़त्व आघूर्ण किन कारकों पर निर्भर करता है?

उत्तर. किसी पिंड का जड़त्व आघूर्ण निम्नलिखित दो कारकों पर निर्भर करता है:

(i) पिंड के द्रव्यमान पर, तथा

(ii) घूर्णन अक्ष के सापेक्ष द्रव्यमान वितरण पर

अतः पिंड की आकृति या आकार अथवा घूर्णन अक्ष बदल जाने से पिंड का जड़त्व आघूर्ण बदल जाता है।

प्रश्न 15. घूर्णन त्रिज्या की परिभाषा लिखिए।

उत्तर. किसी अक्ष के परितः किसी पिंड की घूर्णन त्रिज्या, अक्ष से उस बिंदु की लंबवत् दूरी के बराबर होती है जिस पर यदि हम पिंड के संपूर्ण द्रव्यमान को केंद्रित मान ले, तो उस अक्ष के परितः बिंदु द्रव्यमान का जड़त्व आघूर्ण उतना ही होता है जितना कि उस पिंड का उस अक्ष के परितः वास्तव में था।

$$K = \sqrt{\frac{m_1 r_1^2 + m_2 r_2^2 + \dots}{m_1 + m_2 + \dots}}$$

प्रश्न 16. संयोग की प्रमेय लिखिए।

उत्तर. किसी एक घूर्णन अक्ष के परितः अनेक कणों से बने निकाय का जड़त्व आघूर्ण, उस अक्ष के परितः प्रत्येक कण के जड़त्व आघूर्ण के योग के बराबर होता है। यदि $I_1, I_2, I_3 \dots$ क्रमशः निकाय के विभिन्न कणों के एक ही घूर्णन अक्ष के परितः जड़त्व आघूर्ण हैं, तो निकाय का कुल जड़त्व आघूर्ण

$$I = I_1 + I_2 + I_3 + \dots$$

प्रश्न 17. प्रत्यास्थता को परिभाषित कीजिए।

उत्तर. जब किसी वस्तु पर बाह्य बल लगाया जाता है तो उसकी लंबाई, आयतन अथवा आकृति में कुछ परिवर्तन हो जाता है। प्रत्यास्थता पदार्थ का वह गुण है जिसके कारण वस्तु एक सीमा के अंदर लगाए गए बाह्य बल से उत्पन्न आकार अथवा आकृति में

परिवर्तन का विरोध करती है तथा जैसे ही बल हटा लिया जाता है, वह अपनी पूर्व अवस्था में वापस आ जाती है।

प्रश्न 18. प्रतिबल को परिभाषित कीजिए।

उत्तर. प्रत्यास्थता के गुण के कारण साम्यावस्था में वस्तु के अनुप्रस्थ काट के एकांक क्षेत्रफल पर लगने वाला प्रत्यानयन बल ही प्रतिबल कहलाता है। चूंकी साम्यावस्था में प्रत्यानयन बल का मान बाह्य आरोपित बल के बराबर होता है अतः यदि किसी वस्तु के अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल A पर बाह्य बल F लगाया गया है तो प्रतिबल $= \frac{F}{A}$

प्रश्न 19. अपरूपण विकृति किसे कहते हैं?

उत्तर. यदि विरूपक बल, वस्तु के एक पृष्ठ को स्थिर रखकर उसके विपरीत पृष्ठ पर खींची गई स्पर्श रेखा के अनुदिश लगाया जाता है तो ना तो वस्तु की लंबाई में परिवर्तन होता है और ना ही वस्तु के आयतन में परिवर्तन होता है परंतु उसकी आकृति बदल जाती है। इस प्रकार की विकृति को अपरूपण विकृति कहते हैं। इसकी माप उस कोण θ द्वारा की जाती है जिससे स्थिर पृष्ठ पर खींची गई कोई लंब रेखा घूम जाती है। अतः,

अपरूपण विकृति = वस्तु के स्थिर पृष्ठ के लंबवत किसी रेखा द्वारा घुमा गया कोण θ

प्रश्न 20. ऐंठन दृढ़ता को परिभाषित कीजिए।

उत्तर. जब किसी बेलनाकार छड़ अथवा तार के ऊपरी सिरे को क्लैप करके उसके नीचे के सिरे पर बलयुग्म लगाया जाता है, तो छड़ में ऐंठन उत्पन्न हो जाती है तथा छड़ के पदार्थ की प्रत्यास्थता के कारण छड़ के अंदर बाह्य बलयुग्म के बराबर व विपरीत प्रत्यानयन बलयुग्म उत्पन्न हो जाता है। किसी छड़ अथवा तार में एकांक रेडियन ऐंठन कोण उत्पन्न करने के लिए आवश्यक बलयुग्म को उस छड़ अथवा तार की ऐंठन दृढ़ता कहते हैं।

प्रश्न 21. पृष्ठ ऊर्जा किसे कहते हैं?

उत्तर. जब किसी अणु को द्रव के भीतर से स्वतंत्र पृष्ठ तक लाते हैं, तो बढ़ते हुए आण्विक आकर्षण बल के विरुद्ध कुछ कार्य करना पड़ता है। यह कार्य स्थितिज ऊर्जा के रूप में संचित हो जाता है जिसके कारण द्रव के पृष्ठ पर किसी अणु की स्थितिज ऊर्जा भीतर के अणु की स्थितिज ऊर्जा की अपेक्षा अधिक होती है। पृष्ठ के एकांक क्षेत्रफल में निहित इस ऊर्जा को पृष्ठ ऊर्जा कहते हैं। पृष्ठ के एकांक क्षेत्रफल में निहित स्थितिज ऊर्जा को पृष्ठ ऊर्जा कहते हैं।

प्रश्न 22. आदर्श द्रव के गुण क्या है?

उत्तर आदर्श तरल के लिए श्यानता तथा संपीड्यता दोनों ही शून्य होते हैं, अर्थात् आदर्श तरल –

- (i) असंपीड्य तथा,
- (ii) अश्यान होता है।

वास्तव में, कोई भी द्रव आदर्श तरल नहीं है।

प्रश्न 23. प्रवाहित तरल की तीनों प्रकार की ऊर्जाओं के नाम लिखिए।

उत्तर. प्रवाहित तरल की तीन प्रकार की ऊर्जा हैं : गतिज ऊर्जा, स्थितिज ऊर्जा और दाब ऊर्जा। तरल के एकांक आयतन के लिए गणितीय रूप में: $\frac{1}{2}\rho v^2 + \rho gh + P =$ नियतांक

प्रश्न 24. टॉरिसेली प्रमेय लिखिए।

उत्तर. टॉरिसेली की प्रमेय के अनुसार किसी बर्तन में भरे द्रव का बर्तन की दीवार में बने छिद्र से बहिःस्त्राव का वेग, उस वेग के बराबर होता है जो कि द्रव, स्वतंत्र तल से छिद्र तक स्वतंत्रतापूर्वक गिरने में प्राप्त कर लेता है।

प्रश्न 25. श्यान द्रव में ऊर्ध्वाधरतः नीचे गिरने वाले गोले की अंत्य चाल किन कारकों पर निर्भर करती है?

उत्तर. श्यान द्रव में ऊर्ध्वाधरतः नीचे गिरने वाले गोले की अंत्य चाल निम्नलिखित कारकों पर निर्भर करती है :

- (i) उसकी त्रिज्या के वर्ग के अनुक्रमानुपाती होती है
- (ii) गोले तथा द्रव के घनत्व के अंतर के अनुक्रमानुपाती होती है तथा
- (iii) द्रव के श्यानता गुणांक के व्युत्क्रमानुपाती होती है।

प्रश्न 26. ससंजक तथा आसंजक बलों की व्याख्या कीजिए।

उत्तर. एक ही पदार्थ के अणुओं के मध्य लगने वाले आकर्षण बल को ससंजक बल कहते हैं तथा विभिन्न पदार्थों के अणुओं के मध्य लगने वाले आकर्षण बल को आसंजक बल कहते हैं।

प्रश्न 27. पानी जितना गहरा होता है, उतना ही शांत बहता है क्यों?

उत्तर. गहरा जल सदैव शांत रहता है क्योंकि जहां जल गहरा होता है वहां दाब अधिक होने के कारण जल प्रवाह का वेग बहुत कम होता है।

प्रश्न 28. प्वाँइजुली का सूत्र गैसों में क्यों लागू नहीं होता?

उत्तर. नियत दाबांतर पर नली में गैस का प्रवाह चुंकी विक्षुब्ध होगा, अतः प्वाँइजुली का सूत्र गैसों में लागू नहीं होता।

प्रश्न 29. किसी केशनली में पानी चढ़ता है जबकि पारा उतरता है, स्पष्ट कीजिए।

उत्तर. किसी केशनली में पानी चढ़ता है जबकि पारा उतरता है, क्योंकि पारे के अणुओं के बीच असंजक बल, पारे तथा कांच के मध्य लगने वाले आसंजक बल से ज्यादा होता है।

प्रश्न 30. चिकनाई लगे कांच को पानी गीला नहीं करता, क्यों?

उत्तर. चिकनाई लगे कांच के तल को पानी गीला नहीं करता है क्योंकि पानी-पानी के अणुओं के मध्य असंजक बल का मान पानी व चिकनाई के अणुओं के मध्य आसंजक बल से अधिक होता है।

गी

प्रश्न 31. संरक्षी बल क्षेत्र किसे कहते हैं?

उत्तर. संरक्षी बल वह बल है जिसके द्वारा किसी कण को एक बिंदु से दूसरे बिंदु तक ले जाने में किया गया कार्य, कण के मार्ग पर निर्भर नहीं करता है, बल्कि संरक्षी बल द्वारा किन्ही दो बिंदुओं के बीच किया गया कार्य, केवल कण की प्रारंभिक तथा अंतिम स्थितियों पर निर्भर करता है। अतः वह बल जिसके द्वारा कण को एक पूर्ण चक्र में ले जाने में किया गया कार्य शून्य होता है, संरक्षी बल कहलाता है।

प्रश्न 32. असंरक्षी बल क्षेत्र से क्या अभिप्राय है?

उत्तर. वह बल जिसके द्वारा किसी कण को एक बिंदु से दूसरे बिंदु तक ले जाने में किया गया कार्य, कण के मार्ग पर निर्भर करता है, असंरक्षी बल कहलाता है।

प्रश्न 33. ऊर्जा संरक्षण का नियम लिखिए।

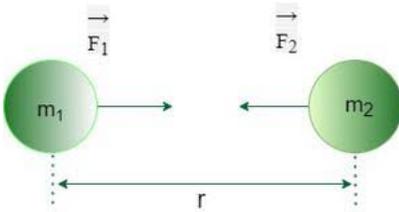
उत्तर. ऊर्जा संरक्षण के नियमानुसार, संरक्षी बलों के अंतर्गत किसी भी निकाय की कुल यांत्रिक ऊर्जा (अर्थात् स्थितिज ऊर्जा तथा गतिज ऊर्जा का योग) नियत रहती है।

प्रश्न 34. गुरुत्वाकर्षण का नियम लिखिए।

उत्तर. ब्रह्मांड का प्रत्येक कण दूसरे कण को आकर्षित करता है तथा किन्हीं दो कणों के बीच लगने वाला आकर्षण बल, उनके द्रव्यमानों के गुणनफल के अनुक्रमानुपाती तथा उनके बीच की दूरी के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती होता है। इस बल की दिशा दोनों कणों को मिलाने वाली रेखा के अनुदिश होती है। चित्र में दो कणों के द्रव्यमान m_1 तथा m_2 हैं तथा उनके बीच की दूरी r है, तो उनके बीच लगने वाला आकर्षण बल F होगा, जहां

$$F \propto m_1 m_2 \text{ and } F \propto \frac{1}{r^2}$$

य $F \propto \frac{m_1 m_2}{r^2}$ or $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$



प्रश्न 35. गुरुत्वीय क्षेत्र को परिभाषित कीजिए।

उत्तर. किसी द्रव्यमान कण के चारों ओर का वह क्षेत्र जिसमें कोई अन्य द्रव्यमान कण गुरुत्वाकर्षण बल का अनुभव करता है, गुरुत्वीय क्षेत्र कहलाता है। किसी बिंदु पर गुरुत्वीय क्षेत्र की तीव्रता की माप उस बिंदु पर रखे एकांक द्रव्यमान के पिंड पर लगने वाले गुरुत्वाकर्षण बल द्वारा की जाती है तथा इसे उस बिंदु पर गुरुत्वीय क्षेत्र की तीव्रता अथवा गुरुत्वीय बल क्षेत्र कहते हैं।

$$\vec{F} = -\frac{GMm}{r^2} \hat{r}$$

प्रश्न 36. गुरुत्वीय विभव से आप क्या समझते हैं?

उत्तर. एकांक द्रव्यमान के पिंड को अनंत से गुरुत्वीय क्षेत्र के अंदर किसी बिंदु तक लाने में जितना कार्य होता है, उसे उस बिंदु पर गुरुत्वीय विभव कहते हैं। चूंकी यह कार्य हमें नहीं करना होता है बल्कि गुरुत्वीय क्षेत्र द्वारा स्वयं पिंड पर किया जाता है इसलिए गुरुत्वीय विभव सदैव ऋणात्मक होता है।

प्रश्न 37. गुरुत्वीय स्व-ऊर्जा को परिभाषित कीजिए।

उत्तर. किसी निकाय की गुरुत्वीय स्व-ऊर्जा, उस निकाय की गुरुत्वीय स्थितिज ऊर्जा के बराबर होती है। इसे उस निकाय की स्वयं की ऊर्जा भी कहते हैं। अतः किसी निकाय की स्व-ऊर्जा वह किया गया कार्य है जो उस निकाय को अत्यंत सूक्ष्म द्रव्यमान कणों से, जो प्रारंभ में परस्पर अनंत दूरी पर हैं, से मिलकर बनाने में किया जाता है। यदि सभी कणों के द्रव्यमान समान हैं तथा किन्हीं भी दो कणों के बीच की दूरी r है तो

$$U = -\frac{1}{2} Gn(n-1) \frac{m^2}{r}$$

प्रश्न 38. उपग्रह क्या है?

उत्तर. वह आकाशीय पिंड जो पृथ्वी अथवा किसी ग्रह के चारों ओर चक्कर लगाता है, उपग्रह कहलाता है। पृथ्वी का एकमात्र प्राकृतिक उपग्रह चंद्रमा है।

प्रश्न 39. प्रकीर्णन कोण से आप क्या समझते हैं?

उत्तर. जिस कोण से प्रकीर्णित कण या किरण विक्षेपित होती है उसे प्रकीर्णन कोण कहते हैं।

प्रश्न 40. केंद्रीय बल के अंतर्गत गति के गुण लिखिए।

उत्तर. केंद्रीय बल के अंतर्गत गति के कुछ प्रमुख गुण निम्नलिखित हैं:

- (i) केंद्रीय बल के अंतर्गत गति करते कण का कोणीय संवेग अचर रहता है।
- (ii) केंद्रीय बल के अंतर्गत कण की गति एक समतल में होती है।
- (iii) केंद्रीय बल के अंतर्गत गतिमान कण की क्षेत्रीय चाल नियत रहती है।
- (iv) केंद्रीय बल के अंतर्गत गतिमान कण की कुल यांत्रिक ऊर्जा (= स्थितिज ऊर्जा + गतिज ऊर्जा) नियत रहती है।

प्रश्न 41. जड़त्वीय निर्देश फ्रेम किसे कहते हैं?

उत्तर. वे सभी निर्देश फ्रेम जिनमें न्यूटन का नियम लागू रहता है, जड़त्वीय निर्देश फ्रेम कहलाते हैं। वे सभी निर्देश फ्रेम जो एक दूसरे के सापेक्ष स्थिर हो अथवा एक समान वेग से गतिमान हो जड़त्वीय निर्देश फ्रेम कहलाते हैं यदि इनमें से एक फ्रेम जड़त्वीय है।

प्रश्न 42. अजड़त्वीय निर्देश फ्रेम किसे कहते हैं?

उत्तर. वे सभी निर्देश फ्रेम जिनमें न्यूटन का नियम लागू नहीं होता है, अजड़त्वीय निर्देश फ्रेम कहलाते हैं। सभी त्वरित तथा घूर्णी निर्देश फ्रेम, अजड़त्वीय होते हैं। चूंकी पृथ्वी अपनी अक्ष के परितः घूर्णन करती है, अतः यह अजड़त्वीय निर्देश फ्रेम है।

प्रश्न 43. सापेक्षिकता के विशिष्ट सिद्धांत की मूल परिकल्पनाओं का उल्लेख कीजिए।

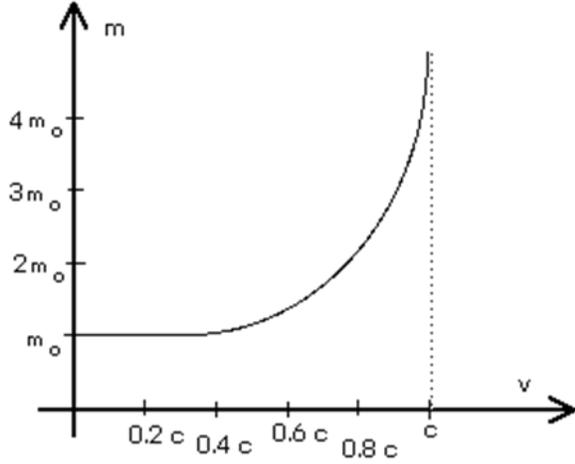
उत्तर. सापेक्षिकता के विशिष्ट सिद्धांत संबंधी आइंस्टाइन द्वारा प्रतिपादित दो मूल परिकल्पनाएं निम्नलिखित हैं :

(i) एक दूसरे के सापेक्ष नियत वेग से गति कर रहे सभी निर्देश फ्रेमों के लिए भौतिक विज्ञान के सभी नियम एक ही रूप में होते हैं।

(ii) प्रत्येक जड़त्वीय निर्देश फ्रेम में निर्वात में प्रकाश का वेग समान ($= c$) होता है। इसका मान, प्रकाश गमन की दिशा तथा प्रकाश स्रोत व प्रेक्षक के बीच सापेक्षिक वेग पर निर्भर नहीं करता है।

प्रश्न 44. वेग के साथ द्रव्यमान परिवर्तन का ग्राफ खींचिए एवं इससे बताइए कि द्रव्यमान का अधिकतम वेग c है।

उत्तर. चित्र में वेग v के साथ पिंड के द्रव्यमान m में परिवर्तन प्रदर्शित है। इससे निष्कर्ष निकलता है कि किसी भी पदार्थिक कण को त्वरित कराके प्रकाश का वेग c प्राप्त नहीं किया जा सकता है। दूसरे शब्दों में, कणों के वेग की चरमसीमा, प्रकाश का वेग c है।



प्रश्न 45. ' प्रकाश वर्ष' क्या है?

उत्तर. एक प्रकाश वर्ष वह दूरी है, जो प्रकाश, निर्वात में 1 वर्ष में तय करता है। इसे संक्षेप में ly संकेत द्वारा प्रदर्शित करते हैं। अतः

एक प्रकाश वर्ष = 9.46×10^{15} मीटर = 9.46×10^{12} किलोमीटर

प्रश्न 46. पारसेक को परिभाषित कीजिए।

उत्तर. यह वह दूरी है जिस पर पृथ्वी की कक्षा की अर्ध-दीर्घ कक्ष 1" का कोण अंतरित करती है, अर्थात् 1 पारसेक त्रिज्या के वृत्तीय केंद्र पर 1 खगोलीय मात्रक (A.U.) लंबाई के चाप द्वारा अंतरित कोण 1" होता है।

1 पारसेक = 3.26 प्रकाश वर्ष

प्रश्न 47. लाल विशालकाय तारा क्या है?

उत्तर. खगोल शास्त्र में लाल दानव तारा ऐसे चमकीले दानव तारे को बोलते हैं जो हमारे सूर्य के द्रव्यमान से 0.5 से 10 गुना द्रव्यमान रखता हो और अपने जीवन चक्र में आगे की श्रेणी का हो (यानी बूढ़ा हो रहा हो)। ऐसी तारों का बाहरी वायुमंडल फूलकर पतला हो जाता है जिससे उसका आकार भीमकाय और उसका सतही तापमान 5000 केल्विन या उससे भी कम हो जाता है।

प्रश्न 48. ब्लैक होल क्या है?

उत्तर. ब्लैक होल अंतरिक्ष में वह जगह है जहां भौतिक का कोई नियम काम नहीं करता। ब्लैक होल में समय और स्थान का कोई मतलब नहीं है। यहां बस गुरुत्वाकर्षण और अंधकार है। इसका गुरुत्वाकर्षण इतना शक्तिशाली होता है कि जिसकी हम कल्पना भी नहीं कर सकते हैं। इसके खिंचाव से यह प्रकाश को भी अवशोषित कर लेता है।

प्रश्न 49. न्यूट्रॉन तारा क्या है?

उत्तर. न्यूट्रॉन तारे अंतरिक्ष में पाए जाने वाले वे तारे हैं जिनका भार सूर्य से 1.4 गुना ज्यादा है। इनका निर्माण तब होता है जब कोई बहुत भारी तारा नष्ट हो जाता है। सौरमंडल के सापेक्ष इनका भार 10 से 29 गुना अधिक रहता है।

प्रश्न 50. सफेद बौने तारे से आप क्या समझते हैं?

उत्तर. खगोलशास्त्र में सफेद बौना तारा एक छोटे तारे को बोला जाता है जो 'अपकृष्ट इलेक्ट्रॉन पदार्थ' का बना हो। अपकृष्ट इलेक्ट्रॉन पदार्थ में इलेक्ट्रॉन अपने परमाणुओं से अलग होकर एक गैस की तरह फैल जाते हैं और नाभिक (परमाणुओं का घना केंद्रीय हिस्सा) उसमें तैरते हैं।

लघु उत्तरीय प्रश्न

1. सिद्ध कीजिए कि वेक्टर योग का त्रिभुज नियम एवं समांतर चतुर्भुज नियम समतुल्य है।
2. विक्रम साराभाई की जीवनी का उल्लेख कीजिए।
3. यदि वेक्टर \vec{A} की X, Y तथा Z-अक्षों से दिशात्मक कोज्याएं क्रमशः l, m तथा n हैं, तो सिद्ध कीजिए कि
(i) \vec{A} का एकांक वेक्टर निम्न रूप में व्यक्त किया जा सकता है : $\hat{A} = \hat{i}l + \hat{j}m + \hat{k}n$
तथा
(ii) $l^2 + m^2 + n^2 = 1$
4. डायवर्जेंस संबंधी गौस की प्रमेय लिखिए तथा इसे सिद्ध कीजिए।
5. ग्रीन की प्रमेय के दोनों रूप लिखिए तथा उन्हें सिद्ध कीजिए।
6. द्रव्यमान केंद्र से क्या अभिप्राय है? दो कणों के निकाय के द्रव्यमान केंद्र के स्थिति सदिश का सूत्र लिखिए।
7. भारी नाभिक के द्वारा α कणों के प्रकीर्णन की व्याख्या कीजिए तथा निकटतम पहुंच की दूरी का व्यंजक निगमित कीजिए।
8. जड़त्व आघूर्ण संबंधी समांतर अक्ष की प्रमेय लिखिए तथा इसे सिद्ध कीजिए।
9. एक दृढ़ घूर्णी पिंड के लिए यूलर के गति के समीकरण व्युत्पन्न कीजिए।
10. हुक का नियम लिखिए तथा यंग प्रत्यास्थता गुणांक, आयतन प्रत्यास्थता गुणांक, दृढ़ता गुणांक एवं पॉयसन अनुपात की परिभाषाएं दीजिए।
11. कैण्टीलीवर से क्या अभिप्राय है? कैण्टीलीवर के स्वतंत्र सिरे पर तथा स्थिर सिरे से दूरी x पर अवनमन के लिए सूत्र व्युत्पन्न कीजिए।

12. सातत्य समीकरण क्या है? इसे समझाइए।
13. ससंजक बलों के आधार पर पृष्ठ तनाव की व्याख्या कीजिए।
14. स्पर्श कोण किसे कहते हैं? इसके द्वारा द्रव की प्रकृति के बारे में क्या जानकारी प्राप्त होती है?
15. किसी श्यान तरल में गतिमान पिंड के लिए स्टोक का नियम लिखिए। सिद्ध कीजिए कि किसी श्यान द्रव में गिरती गोली की सीमांत चाल उसकी त्रिज्या के वर्ग के अनुक्रमानुपाती होती है।
16. स्थितिज ऊर्जा से क्या तात्पर्य है? संरक्षी बल क्षेत्र \vec{F} में किसी कण की स्थितिज ऊर्जा के लिए व्यंजक निगमित कीजिए।
17. केंद्रीय बल किसे कहते हैं? केंद्रीय बल के अंतर्गत गतिमान किसी कण के लिए सिद्ध कीजिए कि कण की कुल यांत्रिक ऊर्जा (= गतिज ऊर्जा + स्थितिज ऊर्जा) संरक्षित रहती है।
18. व्युत्क्रम वर्ग बल क्या है? सिद्ध कीजिए कि बल के व्युत्क्रम वर्ग नियम के अंतर्गत गतिशील कण की गति में यांत्रिक ऊर्जा तथा कोणीय संवेग संरक्षित रहते हैं।
19. समानीत द्रव्यमान से क्या तात्पर्य है? दो पिंड समस्या का एक पिंड समस्या में लघु करण किस प्रकार किया जा सकता है?
20. केपलर की ग्रह संबंधी गति के नियम लिखिए। सिद्ध कीजिए कि ग्रह के परिक्रमण काल का वर्ग दीर्घवृत्त की अर्ध-दीर्घ अक्ष के घन के अनुक्रमानुपाती होता है।
21. आपेक्षिकीय वेग पर लंबाई में संकुचन से क्या समझते हो?
22. समय के विस्तार से आप क्या समझते हो?
23. सूर्य के भौतिक गुणों का संक्षिप्त विवरण दीजिए।

24. बिग- बैंग थ्योरी का प्राथमिक विचार बताइए।

25. एच-आर आरेख को संक्षेप में समझाइए।

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

1. दो वेक्टरों के स्केलर तथा वेक्टर गुणन से क्या तात्पर्य है? यदि $\vec{A} = \hat{i}A_x + \hat{j}A_y + \hat{k}A_z$ तथा $\vec{B} = \hat{i}B_x + \hat{j}B_y + \hat{k}B_z$ हो, तो $\vec{A} \cdot \vec{B}$ तथा $\vec{A} \times \vec{B}$ के मान ज्ञात कीजिए।

2. वेक्टर समाकलन से क्या तात्पर्य है? (i) रेखीय, (ii) पृष्ठीय तथा (iii) आयतन समाकलन का अर्थ समझाइए।

3. किसी स्केलर फलन के ग्रेडिएण्ट से क्या तात्पर्य है? इसका भौतिक महत्व समझाइए। सिद्ध कीजिए कि $\vec{\nabla} \phi = \left(\frac{\partial \phi}{\partial n} \right) \hat{n}$ तथा $\vec{\nabla} \phi$ सदैव पृष्ठ $\phi =$ नियतांक के लम्बवत् होता है। स्केलर क्षेत्र के ग्रेडिएण्ट के दो उदाहरण दीजिए।

4. किसी वेक्टर क्षेत्र के डाइवर्जेंस की परिभाषा दीजिए। इसका मान कार्तीय निर्देशांकों में प्राप्त कीजिए तथा सिद्ध कीजिए कि $\text{div } \vec{A} = \vec{\nabla} \cdot \vec{A}$, जहां $\vec{\nabla}$ वेक्टर ऑपरेटर है।

5. किसी वेक्टर क्षेत्र के Curl की परिभाषा दीजिए। इसका मान कार्तीय निर्देशांकों में प्राप्त कीजिए तथा सिद्ध कीजिए कि $\text{Curl } \vec{A} = \vec{\nabla} \times \vec{A}$, जहां $\vec{\nabla}$ वेक्टर ऑपरेटर है।

6. रॉकेट की गति का सिद्धांत समझाइए तथा राकेट द्वारा प्राप्त अंतिम वेग के लिए सूत्र की स्थापना कीजिए।

7. किसी कण के कोणीय संवेग से क्या तात्पर्य है? सिद्ध कीजिए की कोणीय संवेग परिवर्तन की दर, निकाय पर आरोपित बल आघूर्ण के बराबर होती है। इस आधार पर कोणीय संवेग संरक्षण का नियम व्युत्पन्न कीजिए।

8. एक पतली एकसमान व ठोस वृतीय चकती (disk) का जड़त्व आघूर्ण (i) तल के लंबवत् व केंद्र से गुजरने वाली अक्ष के परितः, (ii) व्यास के परितः, (iii) अपने तल में स्पर्श रेखा के परितः, (iv) तल के लंबवत् स्पर्श रेखा के परितः, ज्ञात कीजिए।
9. द्रव्यमान M , त्रिज्या R , तथा लंबाई l के ठोस बेलन का जड़त्व आघूर्ण (i) उसकी ज्यामितीय अक्ष के अनुदिश, (ii) इसके द्रव्यमान केंद्र से होकर जाने वाली तथा ज्यामितीय अक्ष के लंबवत् अक्ष, के परितः, ज्ञात कीजिए।
10. एक समान ठोस बेलनाकार छड़ की ऐंठन दृढ़ता के लिए व्यंजक निगमित कीजिए। यदि बेलन में θ रेडियन ऐंठन उत्पन्न की जाए तो कितना कार्य करना होगा?
11. स्थैतिक विधि (या बार्टन उपकरण) द्वारा किसी पतली छड़ के दृढ़ता गुणांक ज्ञात करने की विधि का वर्णन कीजिए?
12. केशकीय उन्नयन विधि द्वारा जल के पृष्ठ तनाव को ज्ञात करने के प्रयोग का वर्णन कीजिए। आवश्यक सूत्र व्युत्पन्न कीजिए।
13. बरनौली की प्रमेय लिखिए तथा इसे सिद्ध कीजिए।
14. श्यानता गुणांक की परिभाषा दीजिए। द्रव के धारारेखीय प्रवाह के लिए प्वाइजुली का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।
15. यदि दो केशनलियाँ, जिनकी लंबाइयाँ l_1 व l_2 तथा त्रिज्याएं r_1 व r_2 हैं, (i) श्रेणीक्रम, (ii) समांतर क्रम में जोड़ी जाती है, तो दोनों दशाओं में द्रव प्रवाह की दर ज्ञात कीजिए तथा दर्शाइए कि द्रव की श्यानता प्रतिरोध पर ठीक उसी प्रकार नियम लागू होते हैं जिस प्रकार की विद्युत प्रतिरोधो पर लागू होते हैं।
16. एक पतली एकसमान गोलीय खोल के कारण (i) इसके अंदर, (ii) इसके पृष्ठ पर, तथा (iii) इसके बाहर किसी बिंदु पर गुरुत्वीय विभव एवं गुरुत्वीय क्षेत्र की तीव्रता के लिए व्यंजक निगमित कीजिए। इनके विचरण आरेख भी खींचिए।

17. एक समान ठोस गोले के अंदर विभिन्न बिंदुओं पर गुरुत्वीय विभव की गणना कीजिए।
18. आकाशीय पिंडों की गति से संबंधित केपलर का प्रथम नियम लिखिए तथा इसे सिद्ध कीजिए।
19. केपलर के द्वितीय नियम को लिखिए तथा उसे सिद्ध कीजिए।
20. प्रत्यास्थ तथा अप्रत्यास्थ संघट्टों का अर्थ समझाइए। एक विमीय प्रत्यास्थ संघट्ट के लिए संघट्ट के उपरांत वेगों के व्यंजक स्थापित कीजिए।
21. माइकल्सन - मोर्ले के प्रयोग का वर्णन कीजिए तथा इस प्रयोग के ऋणात्मक परिणामों की विवेचना कीजिए।
22. लॉरेंज रूपांतरण समीकरणों का निगमन कीजिए।
23. लॉरेंज रूपांतरण के उपयोग द्वारा आवृत्ति एवं तरंग संख्या के लिए रूपांतरण समीकरण प्राप्त कीजिए।
24. आइंस्टाइन के विशिष्ट आपेक्षिकता सिद्धांत की मूल अभिधारणाएं क्या हैं? इस सिद्धांत के आधार पर द्रव्यमान -ऊर्जा समीकरण $E=mc^2$ की व्युत्पत्ति कीजिए।
25. तारे के जीवन-चक्र का विस्तार से वर्णन कीजिए।

Workshop on Question Bank

Govt. Dr. Shyama Prasad Mukherjee Science and Commerce

College, Bhopal

Class: BSc II Year

Subject: Physics

Paper: Major-I

Course code: S2- PHYS1T

Paper title: Waves and Optics (Paper I)

Workshop on Question Bank

Govt. Dr. Shyama Prasad Mukherjee Science and Commerce College, Bhopal

Class: BSc II Year

Subject: Physics

Paper: Major-I

Course code: S2- PHYS1T

Paper title: Waves and Optics (Paper I)

VERY SHORT ANSWER TYPE QUESTIONS

1. Write an expression for speed of transverse wave travelling along the length of a stretched string and explain it.

The speed of transverse wave travelling along the length of a stretched string is given by

$$v = \sqrt{\frac{T}{m}}$$

Where v is directly proportional to the square root of tension T in the string and is inversely proportional to square root of mass per unit length of the string.

2. What do you understand by the term energy flux?

Energy flux is the amount of energy flowing out per second through unit area of cross section normal to the direction of propagation of a wave.

3. Define intensity of a wave and write it's expression.

Intensity of a wave is the energy incident on unit area of the medium in unit time. It's expression is

$$I = 2\pi^2 a^2 \nu^2 \rho v$$

Where a represents the amplitude of wave, ν is the frequency of wave, ρ represents the density of medium and v is the speed of wave.

4. Define the term phase velocity.

When a progressive wave of a definite wavelength propagates in a medium, the velocity of propagation of its wavefront is called the phase velocity or the wave velocity.

5. Define the term group velocity.

When a number of progressive waves of slightly different wavelengths in a group superpose each other, the velocity with which the wave packet advances in a medium is called group velocity.

6. Write the relation between phase velocity and group velocity of gravitational waves in liquid and explain it.

The relation is given as

$$v_g = \frac{1}{2} v_p$$

It means that the group velocity of gravitational waves in a liquid medium is half of the phase velocity.

7. Define a stationary wave.

When two progressive waves of same amplitudes and same frequencies travelling with the same speed in the bounded medium but in opposite direction superimpose, the resultant wave is called stationary wave.

8. How can we define the term beat?

When two sound waves of same amplitudes but slightly different frequencies and travelling in one direction superpose, the intensity of sound at a particular point alternately increases and decreases with time. Thus waxing and wanning of intensity of sound at the same point is called beat.

9. What do you understand by the term beat frequency?

The number of beats in one second is equal to the difference in frequencies of the two waves. If n_1 and n_2 are the frequencies of the two waves producing beats, then beat frequency is given as $n_1 \sim n_2$.

10. If tension on a wire is increased by 2%, how its frequency would be affected?

If tension on a wire is increased by 2%, its frequency would be increased by 1% as $n \propto \sqrt{T}$

11. Write the three characteristics of musical sound.

The three characteristics of musical sound are loudness, pitch and quality or timbre.

12. What do you understand by the term musical scale?

If several tones in increasing order of their frequencies are arranged in a series such that they have a definite musical interval and their resultant effect is pleasant to the ear, it is called musical scale.

13. What is echelon effect?

If a building or a hall has stairs of same width, the sound waves reflected from them have a regular phase difference. As a result a musical sound is produced which is heard with the principal sound. This is called echelon effect.

14. What do you understand by the term electro-optic effect?

Some materials experience a change in their optical behaviour under the action of an electric field. This change in behaviour is known as electro-optic effect.

15. Define the quality factor of forced harmonic oscillator.

Quality factor of forced harmonic oscillator is defined as the ratio of its amplitude at resonance to its amplitude in absence of the impressed periodic force.

16. Write the principle of superposition.

According to principle of superposition when two waves simultaneously reach a point of the medium, the resultant displacement at that point is the algebraic or vector sum of individual displacement produced by the two waves. If y_1 and y_2 are the individual displacements then $y = y_1 + y_2$.

17. What do you understand by Interference of light?

Formation of maximum intensity at some points and minimum intensity at some other points by two identical light waves of same frequency and nearly same amplitude travelling in the same direction is called Interference of light.

18. Explain that the phenomenon of Interference is based on the principle of conservation of energy.

At the position of destructive interference, the resultant amplitude is minimum and hence the energy is minimum. The energies from these points is transferred to the positions of constructive interference. Thus there is only the redistribution of energy different points of the medium. There is no dissipation of energy and the average energy of medium remains constant.

19. Write the necessary conditions of interference.

Both light waves must be coherent, original source of light for both waves must be monochromatic, amplitude of both waves must be nearly equal, both waves must propagate along the same straight line and if they are polarized, they must be polarized in the same plane.

20. Write the possible values of path difference between interfering waves for constructive and destructive interference.

For constructive interference the path difference is $\Delta = 0, \lambda, 2\lambda, \dots \dots \dots$

For destructive interference the path difference is $\Delta = \frac{\lambda}{2}, \frac{3\lambda}{2}, \frac{5\lambda}{2}, \dots \dots \dots$

21. What type of source is required for interference of light wave and why?

For interference of light a coherent source is required otherwise the interference pattern will not be sustained.

22. Explain the statement “Newton’s rings are the fringes of equal thickness”

In Newton’s ring arrangement, the path difference between interfering waves in the reflected light is $2t$. Hence the fringe is the locus of points of the same path difference or the same thickness.

23. Mention any one use of Michelson Interferometer.

Michelson interferometer can be used to determine the wavelength of monochromatic light using equation $\lambda = \frac{2x}{N}$ Where x is the displacement of the mirror and N is the number of bright fringes that pass from the field of view.

24. How will the Newton’s ring be affected if white light source is used in place of Sodium light source?

The central ring will be dark surrounded by few coloured rings. Far from the point of contact of lens with the plate, no rings will be seen, instead a uniform white illumination will be obtained.

25. Write the condition to obtain circular fringes in Michelson Interferometer.

When mirrors M_1 and M_2 are exactly perpendicular to each other circular fringes will be obtained.

26. What type of incident wavefront is required in the Fresnel’s class diffraction?

The incident wavefront required in Fresnel’s class diffraction may be Plane, Spherical or Cylindrical.

27. What is the essential condition required to demonstrate the diffraction of light waves?

The essential condition to demonstrate the diffraction of light waves is that the size of obstacle or aperture must be of the order of wavelength of light.

28. State how the amplitude of disturbance produced at a point by a half period zone depends on area of half period zone.

The amplitude of disturbance produced at a point by a half period zone is directly proportional to the area of half period zone.

29. Write any one similarity between a zone plate and a convex lens.

One of the similarity between a zone plate and a convex lens is that the focal length of both depends on the wavelength of light, hence there is chromatic aberration in the images formed by both the zone plate and convex lens.

30. What is phase reversal zone plate?

A zone plate based on the principle in which instead of blackening alternate zones, an additional phase difference π is introduced in the light waves coming from consecutive zones so the light waves from all the zones become in the same phase.

31. Describe intensity distribution in Fraunhofer diffraction due to single slit.

There is a bright principal maxima in the direction of incident light with subsidiary maxima of successive decreasing intensities on either side of it and one minima in between two consecutive subsidiary maxima. The intensity of light at each minima is zero.

32. A grating has 10000 lines per cm. Calculate its grating element.

The grating element can be calculated as follows

$$e = \frac{1}{10000} \text{ cm} = 10^{-4} \text{ cm}$$

33. What do you understand by the term blazed grating?

It is a modified form of plane diffraction grating in which there are grooves by the inclined reflecting faces on the plane surface.

34. Mention the Rayleigh criterion for just resolution.

For just resolution of two objects, in their diffraction patterns the principal maxima of one must coincide with the first minima of the other.

35. Two identical prisms of the same material are kept with their opposite base. What is the resolving power of the composite system?

If two identical prisms of the same material are kept with their opposite base then the resolving power of the composite system would be zero.

36. What do you mean by resolving limit of a telescope?

The smallest angle subtended by the two objects at the objective of the telescope when they are just resolved is called the resolving limit of the telescope.

37. How are the resolving limit and resolving power related?

Resolving limit and resolving power are related by the following expression

$$\text{Resolving Power} = \frac{1}{\theta_{min.}}$$

38. The length of grating A is twice the length of grating B, but both the gratings have the same number of lines drawn on them. Which of the two will have higher resolving power?

The grating A will have the higher maximum resolving power. The resolving power of a grating can be increased by increasing the ruled width of the grating and not by increasing the number of lines in the ruled in the given width.

39. What do you mean by the term polarised light?

If by any device, the vibrations of electric vector E do not remain symmetrical to the direction of propagation of light, the light is called polarized light and this phenomenon is called polarization of light.

40. What is plane of vibration and plane of polarization.

The plane which contains the direction of vibrations of electric vector in the polarized light and the direction of travel of light, is called plane of vibration while the plane perpendicular to the plane of vibration and

passing through the direction of propagation of light is called plane of polarization.

41. State the difference between linearly polarized and circularly or elliptically polarized light.

If the vibrations of electric vector are along a line in the plane perpendicular to the direction of propagation of light, the light is called plane or linearly polarized. If the vibrations are along a circle or an ellipse in the plane perpendicular to the direction of propagation of light, the light is called circularly or elliptically polarized light.

42. What is the material with which Nicol prism is made?

Nicol prism is made of natural calcite crystal or iceland spar or hydrated CaCO_3 which is used to obtain plane polarized light from an unpolarized light.

43. Write Brewster's law.

The tangent of polarizing angle i_p for a given wavelength of incident light depends upon the refractive index μ of that reflecting surface.

$$\tan i_p = \mu$$

44. What are phase retardation plates?

The plates that are used to produce phase difference or path difference in ordinary and extraordinary waves, are called phase retardation plates.

45. Mention the application of quarter wave plate.

A quarter wave plate is used in the production of circularly polarized and elliptically polarized light and also for analysis of polarized light.

46. What is optic axis?

The axis within the crystal along which the speed of O and E waves are the same is called the optic axis of the crystal.

47. A calcite crystal is cut with its surface perpendicular to the optic axis. An unpolarized ray of light falls on it along optic axis. Will there be double refraction within the crystal?

No, since along the optic axis both O and E waves travel with the same speed.

48. What happens when a circularly polarized light is passed through a quarter wave plate?

When a circularly polarized light is passed through a quarter wave plate, we get plane polarized light.

49. What is a polarimeter?

The device that measures the angle by which the plane of polarization of the incident plane polarized light is rotated by a given optically active substance is called a polarimeter.

50. Define specific rotation for a solid.

At a particular temperature for the light of a given wavelength, the specific rotation of a solid is equal to that angle of rotation in degree which is produced by 1 mm length of that substance. The expression is $\theta = \alpha l$.

SHORT ANSWER TYPE QUESTIONS

1. Discuss the importance of Superposition Principle in wave propagation.
2. Show that the beat frequency is equal to the difference between the frequencies of the component oscillations.
3. Discuss linear superposition with suitable examples.
4. Derive the expression for velocity of a Transverse wave in a string.
5. How is a dispersive medium distinguished from a non-dispersive medium.
6. What is simple harmonic oscillator? Write its characteristics.
7. State and explain Fourier theorem for measurement of waveform.
8. Explain the term resonance and sharpness of resonance.
9. Discuss the factors on which the loudness of sound depends.
10. Discuss the nature of electromagnetic waves.
11. What do you understand by Interference of light?
12. Write a short note on Haidenger's fringes.
13. Show that in phenomenon of interference, law of conservation of energy holds.
14. Why the width of slit in biprism experiment kept small?
15. A thick film appears white and not coloured, in the reflected white light. Explain the reason.
16. Distinguish between the Fresnel and Fraunhofer class diffraction.
17. Plane waves of wavelength 6000\AA are made incident on the hole drilled in an obstacle. Calculate the diameter of the hole so that there is complete darkness at a distance 30 cm on the other side of it.
18. Distinguish between diffraction fringes due to single slit and the interference fringes due to two narrow slits.
19. What do you understand by maxima of missing order? Deduce the condition of missing spectrum in a plane transmission grating.

20. State the condition of limit of resolution of an optical instrument on the basis of Rayleigh's criterion.
21. Light waves can be polarised but sound waves cannot be. Explain.
22. What do you mean by negative and positive crystals? Give example of each.
23. What is meant by quarter and half wave plates?
24. For sodium light of wavelength 5893 Angstrom, calculate the thickness for quarter wave plate and half wave plate. Given $\mu_e = 1.5533$ and $\mu_o = 1.5442$.
25. Describe the relative merits of bi quartz and half shade polarimeters.

LONG ANSWER TYPE QUESTIONS

1. State the Principle of Superposition and prove that it holds only for linear differential equations.
2. Differentiate between the phenomenon of interference and beats.
3. Explain the graphical method of tracing Lissajous figures.
4. Define the terms wave velocity and group velocity and derive the relation between them.
5. Show that the energy density of a plane progressive wave does not depend on distance and time. Deduce expression for intensity of progressive wave.
6. What do you understand by the term relaxation time, damping constant, quality factor of a damped harmonic oscillator? Obtain these expressions.
7. What is a musical scale? Explain two kinds of musical scales and differentiate between them.
8. Write down the Fourier theorem and explain rectangular and saw tooth wave with the help of Fourier theorem.
9. Prove the law of reflection on the basis of Huygens wave theory.
10. What is reverberation period? Establish Sabine's formula.
11. What is meant by Hall acoustics? Discuss the points to be remembered in construction of a big hall.
12. What do you understand by Interference of light? Describe Young's double slit experiment with neat labelled diagram.
13. What are achromatic fringes? Obtain condition for it. Explain how they are obtained with the help of Lloyd's mirror.
14. Describe the arrangement of Newton's ring experiment. Explain with principle and diagram the procedure to determine the wavelength of monochromatic light.

15. Describe the construction and working of Michelson Interferometer with a neat labelled diagram.
16. Explain the formation of fringes in a biprism and Lloyd's mirror. Differentiate between these fringes.
17. How is plane wavefront divided into the half period zones? Show that all half period zones on a wavefront for a far point from it are of equal areas.
18. Explain the construction and working of a zone plate and hence deduce an expression for its fundamental focal length.
19. Discuss the Fraunhofer diffraction at a circular aperture and obtain the expression for half angular width of central bright ring.
20. Discuss the principle and construction of plane transmission grating. How do you determine the wavelength of light using it?
21. What is meant by resolving limit of telescope? Deduce its expression.
22. What is meant by double refraction? Explain double refraction by electromagnetic wave theory.
23. Describe the construction and working of a Nicol prism. How is it used as a polarizer and analyser.
24. Explain the meaning of optical rotation. State the laws of optical rotation and explain Fresnel's theory of optical rotation.
25. Explain how you will distinguish between plane polarized, circularly polarized and elliptically polarized light using Nicol prism and a quarter wave plate.

प्रश्न बैंक पर कार्यशाला

शासकीय डॉक्टर श्यामा प्रसाद मुखर्जी विज्ञान एवं वाणिज्य महाविद्यालय,

भोपाल

कक्षा : BSc II Year

विषय : भौतिक शास्त्र

प्रश्न पत्र : मेजर-I

पाठ्यक्रम कोड: S2-PHYS1T

प्रश्न पत्र का शीर्षक : तरंग एवं प्रकाशिकी (प्रश्न पत्र I)

प्रश्न बैंक पर कार्यशाला

शासकीय डॉक्टर श्यामा प्रसाद मुखर्जी विज्ञान एवं वाणिज्य महाविद्यालय,

भोपाल

कक्षा : BSc II Year

विषय : भौतिक शास्त्र

प्रश्न पत्र : मेजर-I

पाठ्यक्रम कोड: S2-PHYS1T

प्रश्न पत्र का शीर्षक : तरंग एवं प्रकाशिकी (प्रश्न पत्र I)

अति लघु उत्तरीय प्रश्न

1. किसी तनी हुई डोरी की लम्बाई के अनुदिश गमन करने वाली अनुप्रस्थ तरंग की गति के लिए व्यंजक लिखिए एवं समझाइए।

तनी हुई डोरी की लम्बाई के अनुदिश गमन करने वाली अनुप्रस्थ तरंग की गति निम्न व्यंजक द्वारा दी जाती है

$$v = \sqrt{\frac{T}{m}}$$

जहाँ v , T के वर्गमूल के समानुपाती है एवं डोरी की प्रति एकांक लम्बाई के द्रव्यमान के वर्ग के व्युत्क्रम अनुपाती है।

2. ऊर्जा फ्लक्स शब्द से आप क्या समझते हैं?

तरंग की गति की दिशा के लंबवत एकांक क्षेत्रफल से प्रति सेकंड प्रवाहित ऊर्जा को ऊर्जा फ्लक्स कहते हैं।

3. तरंग की तीव्रता को परिभाषित कीजिए तथा इसका व्यंजक लिखिए।

एक तरंग की तीव्रता इकाई समय में माध्यम के इकाई क्षेत्र पर आपातित ऊर्जा होती है। इसका व्यंजक है,

$$I = 2\pi^2 a^2 \nu^2 \rho v$$

जहाँ a तरंग का आयाम, ν तरंग की आवृत्ति, ρ माध्यम का घनत्व तथा v तरंग की गति है।

4. कला वेग पद को परिभाषित कीजिए।

जब एक निश्चित तरंग दैर्घ्य की प्रगामी तरंग माध्यम में संचारित होती है तो इसके वेवफ्रंट के प्रसार के वेग को कला वेग या तरंग वेग कहते हैं।

5. समूह वेग पद को परिभाषित कीजिए।

जब लगभग विभिन्न तरंग दैर्घ्य की प्रगामी तरंगें एक समूह में एक दूसरे पर अध्यारोपित होती हैं तब माध्यम में वेव पैकेट के वेग को समूह वेग कहते हैं।

6. द्रव माध्यम में गुरुत्विय तरंगों के कला वेग एवं समूह वेग के बीच सम्बंध लिखिए तथा इसकी व्याख्या कीजिए।

सम्बंध निम्न प्रकार से दिया जाता है

$$v_g = \frac{1}{2} v_p$$

इसका अर्थ है की द्रव में गुरुत्विय तरंगो का समूह वेग कला वेग से आधा होता है।

7. अप्रगामी तरंग को परिभाषित कीजिए।

जब समान आयाम और समान आवृत्ति की दो प्रगामी तरंगे परिबद्ध माध्यम में समान गति से लेकिन विपरीत दिशा में गतिमान होकर अध्यारोपित होती हैं तो परिणामी तरंग अप्रगामी तरंग कहलाती है।

8. हम विस्पंद को कैसे परिभाषित कर सकते हैं?

जब एक ही आयाम की एवं थोड़ी भिन्न आवृत्तियों की दो ध्वनि तरंगें एक दिशा में चलती हुई अध्यारोपित होती हैं, तो एक विशेष बिंदु पर ध्वनि की तीव्रता वैकल्पिक रूप से समय के साथ बढ़ती और घटती है। इस प्रकार एक ही बिंदु पर ध्वनि की तीव्रता का बढ़ना और कम होना विस्पंद कहलाता है।

9. विस्पंद आवृत्ति से आप क्या समझते हैं?

एक सेकंड में विस्पंदों की संख्या दो तरंगों की आवृत्तियों में अंतर के बराबर होती है। यदि n_1 एवं n_2 विस्पंद उत्पन्न करने वाली दो तरंगों की आवृत्तियाँ हैं तब विस्पंद आवृत्ति को $n_1 \sim n_2$ से दर्शाया जाता है।

10. यदि किसी तार पर तनाव 2% बढ़ा दें, तो तार की आवृत्ति पर क्या प्रभाव पड़ेगा?

यदि किसी तार पर तनाव 2% बढ़ा दें, तो तार की आवृत्ति 1% बढ़ जाएगी

क्योंकि $n \propto \sqrt{T}$

11. सांगीतिक ध्वनि की तीन विशेषताएँ लिखिए।

सांगीतिक ध्वनि की तीन विशेषताएँ हैं प्रबलता, तारत्व अथवा पिच एवं गुणता या रूप

12. स्वर ग्राम से आप क्या समझते हैं?

यदि एक के बाद एक बढ़ती हुई आवृत्ति के स्वर श्रेणीक्रम में इस प्रकार रखे जाएँ की उनमें एक निश्चित स्वर अंतराल हो और उनका परिणामी प्रभाव मधुर एवं कर्णप्रिय हो, तो स्वरों की इस श्रेणी को स्वर ग्राम या संगीत स्केल कहते हैं।

13. सोपानक प्रभाव क्या है?

यदि भवन में समान चौड़ाई की सीढ़ियाँ होती हैं, तो उनमें परवर्तित ध्वनि तरंगों में एक नियमित कालांतर होता है जिसके फलस्वरूप एक सांगीतिक ध्वनि उत्पन्न हो जाती है, जो मूल ध्वनि के साथ सुनाई देती है। इसे सोपानक प्रभाव कहते हैं।

14. इलेक्ट्रो ऑप्टिक प्रभाव से आप क्या समझते हैं?

विद्युत क्षेत्र के प्रभाव से कुछ पदार्थों के प्रकाशीय गुणों में परिवर्तन होता है। यह परिवर्तन इलेक्ट्रो ऑप्टिक प्रभाव कहलाता है।

15. प्रणोदित आवर्ती दौलित्र के विशेषता गुणांक को परिभाषित कीजिए।

प्रणोदित आवर्ती दौलित्र का विशेषता गुणांक अनुनाद पर आयाम तथा बाह्य आवर्ती बल की अनुपस्थिति में दौलित्र के आयाम की निष्पत्ति के बराबर होता है।

16. अध्यारोपण का सिद्धांत लिखिए।

अध्यारोपण के सिद्धांत के अनुसार जब माध्यम के किसी बिंदु पर दो तरंगे एक साथ पहुँचती हैं तो उस बिंदु पर परिणामी विस्थापन, उन तरंगों द्वारा उत्पन्न अलग अलग विस्थापनों के बिजिय योग के बराबर होता है। यदि किसी बिंदु पर दो तरंगों के विस्थापन क्रमशः y_1 एवं y_2 हैं तो उस बिंदु पर परिणामी विस्थापन $y = y_1 + y_2$ होगा।

17. प्रकाश के व्यतिकरण से आप क्या समझते हैं?

एक ही दिशा में चलने वाली दो समान आवृत्ति तथा लगभग समान आयाम की प्रकाश तरंगों द्वारा किसी बिंदु पर अधिकतम तथा किसी बिंदु पर न्यूनतम तीव्रता उत्पन्न करना व्यतिकरण कहलाता है।

18. समझाइए की व्यतिकरण की घटना ऊर्जा संरक्षण के सिद्धांत पर आधारित है।

विनाशी व्यतिकरण की स्थिती में परिणामी आयाम न्यूनतम होता है, वहाँ ऊर्जा भी न्यूनतम होती है। यहाँ की ऊर्जा उन स्थानों पर स्थानांतरित हो जाती है जहाँ संपोषि व्यतिकरण होता है। दूसरे शब्दों में व्यतिकरण की घटना में माध्यम के विभिन्न बिंदुओं पर ऊर्जा का पुनर्वितरण ही होता है, ऊर्जा का क्षय नहीं होता, बल्कि माध्यम की औसत ऊर्जा नियत रहती है।

19. व्यतिकरण की आवश्यक शर्तें लिखिए।

दोनों तरंगों कला सम्बद्ध होनी चाहिए, दोनों तरंगों का मूल प्रकाश स्रोत एकवर्णी होना चाहिए, दोनों तरंगों के आयाम लगभग बराबर होने चाहिए, दोनों तरंगों एक ही सरल रेखा में गमन करनी चाहिए, यदि तरंग ध्रुवित हों तो दोनों तरंगों समान तल में ध्रुवित होनी चाहिए।

20. संपोषि और विनाशी व्यतिकरण हेतु अध्यारोपित तरंगों के मार्ग अंतर के सम्भावित मान लिखिए।

संपोषि व्यतिकरण के लिए मार्ग अंतर $\Delta = 0, \lambda, 2\lambda, \dots \dots \dots$

विनाशी व्यतिकरण के लिए मार्ग अंतर $\Delta = \frac{\lambda}{2}, \frac{3\lambda}{2}, \frac{5\lambda}{2}, \dots \dots \dots$

21. प्रकाश के व्यतिकरण के लिए कैसे स्रोतों की आवश्यकता होती है और क्यों?

प्रकाश के व्यतिकरण के लिए कला सम्बद्ध स्रोतों की आवश्यकता होती है अन्यथा व्यतिकरण चित्र स्थिर नहीं होगा।

22. “न्यूटन वलय समान मोटाई की फ्रिंजें हैं” इस कथन को समझाइए।

न्यूटन वलय व्यवस्था में परावर्तित प्रकाश में व्यतिकारी तरंगों में $2t$ मार्ग अंतर होता है। अतः फ्रिंज उन बिंदुओं का बिंदु पथ होती है जिनके लिए मार्ग अंतर या फ़िल्म की मोटाई समान होती है।

23. माइकलसन व्यतिकरणमापी का कोई एक उपयोग लिखिए।

$\lambda = \frac{2x}{N}$ समीकरण द्वारा माइकलसन व्यतिकरणमापी को एकवर्णी प्रकाश की तरंग दैर्घ्य ज्ञात करने के लिए उपयोग किया जा सकता है जहाँ x

दर्पण का विस्थापन है और N दृष्टि क्षेत्र में विस्थापित दीप्त फ्रिंजों की संख्या है।

24. न्यूटन वलय प्रयोग में क्या होगा यदि सोडीयम प्रकाश स्रोत के स्थान पर श्वेत प्रकाश प्रयुक्त किया जाय।

केंद्रीय फ्रिंज काली होगी तथा इसके चारों ओर कुछ रंगीन वलय दिखाई देंगे, लेकिन लेंस व प्लेट के सम्पर्क बिंदु से अधिक दूर जाने पर कोई वलय दिखाई नहीं देंगे बल्कि एक समान प्रतिदीपती (श्वेत) दिखाई देगी।

25. माइकलसन व्यतिकरणमापी में वृत्ताकार फ्रिंजें प्राप्त करने की शर्त लिखिए। जब दर्पण M_1 एवं M_2 एक दूसरे के ठीक लंबवत हों तब वृत्ताकार फ्रिंजें प्राप्त होंगी।

26. फ्रेनेल विवर्तन में आपातित तरंगाग्र किस प्रकार का हो सकता है?

फ्रेनेल विवर्तन में आपातित तरंगाग्र समतल, गोलीय या बेलनाकार हो सकता है।

27. विवर्तन की घटना प्रदर्शित होने की आवश्यक शर्त क्या है?

प्रकाश में विवर्तन की घटना केवल तभी प्रदर्शित की जा सकती है जब अवरोध अथवा द्वारक का आकार प्रकाश की तरंग दैर्घ्य की कोटि का हो।

28. बताइए किस प्रकार किसी अर्धकाल ज़ोन के कारण प्रेक्षण बिंदु पर विस्थापन का आयाम ज़ोन के क्षेत्रफल पर निर्भर करता है?

किसी अर्धकाल ज़ोन के कारण प्रेक्षण बिंदु पर विस्थापन का आयाम ज़ोन के क्षेत्रफल के अनुक्रमानुपाती होता है।

29. ज़ोन प्लेट और उत्तल लेंस में एक समानता लिखिए।

ज़ोन प्लेट और उत्तल लेंस में एक समानता यह है कि दोनों की फोकल लम्बाई प्रकाश की तरंग दैर्घ्य पर निर्भर करती है इसलिए ज़ोन प्लेट और उत्तल लेंस द्वारा बनाई गयी प्रतिबिंबों में वर्ण विपथन होता है।

30. कला वयुत्क्रमण ज़ोन प्लेट क्या है?

एक ऐसे सिद्धांत पर आधारित ज़ोन प्लेट जिसमें एकांतर क्रम में जोनों को अपारदर्शी करने की बजाय, क्रमिक जोनों से आने वाली प्रकाश तरंगों में एक अतिरिक्त कालांतर π उत्पन्न किया जाता है जिसमें सभी जोनों से प्राप्त प्रकाश समान कला में हो जाता है।

31. एकल स्लिट के फ़्रानहोफ़र विवर्तन में तीव्रता वितरण किस प्रकार का होता है?

एकल स्लिट के फ़्रानहोफ़र विवर्तन में आपातित प्रकाश की दिशा में चमकीला प्रधान उच्छिष्ट होता है जिसके दोनों ओर उत्तरोत्तर घटती तीव्रता के सहायक उच्छिष्ट प्राप्त होते हैं और दो क्रमिक उच्छिष्टों के बीच एक निमनिष्ट होता है। प्रत्येक निमनिष्ट पर प्रकाश की तीव्रता शून्य होती है।

32. एक ग्रेटिंग पर 10000 रेखाएँ प्रति cm हैं। ग्रेटिंग अंतराल क्या है?

ग्रेटिंग अंतराल निम्न सूत्र से ज्ञात किया जा सकता है

$$e = \frac{1}{10000} \text{ cm} = 10^{-4} \text{ cm}$$

33. ब्लेज़्ड ग्रेटिंग शब्द से आप क्या समझते हैं?

यह समतल विवर्तन ग्रेटिंग का एक संशोधित रूप है जिसमें समतल सतह पर, झुके हुए परावर्तक सतहों के खाँचे होते हैं।

34. सीमांत विभेदन के लिए रैले की कसौटी बताइए।

कसी प्रकाशिक यंत्र द्वारा दो समीपस्थ बिंदु वस्तुएँ अथवा समान तीव्रता की दो समीपस्थ सपेक्ट्रमि रेखाएँ तभी ठीक विभेदित कही जाती हैं जब एक के विवर्तन चित्र का मुख्य उच्छिष्ट दूसरे के विवर्तन चित्र के प्रथम निमनिष्ट के संपाती होता है।

35. एक ही सामग्री के दो समान प्रिज़म को उनके विपरीत आधार के साथ रखा जाता है। समग्र प्रणाली की विभेदन क्षमता क्या होगी?

एक ही सामग्री के दो समान प्रिज़म को उनके विपरीत आधार के साथ रखा जाता है। समग्र प्रणाली की विभेदन क्षमता शून्य होगी।

36. दूरदर्शी की विभेदन सीमा से क्या अभिप्राय है?

वह न्यूनतम अंतरित कोण जो दो दूर स्थित वस्तुएँ दूरदर्शी के अभीष्ट्यक पर तब अंतरित करती हैं जबकि वे ठीक विभेदित कही जाती हैं, दूरदर्शी की विभेदन सीमा कहलाता है।

37. विभेदन क्षमता एवं विभेदन सीमा में क्या सम्बंध है?

विभेदन क्षमता एवं विभेदन सीमा में निम्न सम्बंध है

$$\text{विभेदन क्षमता} = \frac{1}{\theta_{min.}}$$

38. ग्रेटिंग A की लम्बाई ग्रेटिंग B की लम्बाई से दोगुनी है परंतु दोनों में समान संख्या में रेखाएँ खींची गयी हैं। दोनों में से किसकी विभेदन क्षमता अधिक होगी?

ग्रेटिंग A की विभेदन क्षमता अधिकतम होगी. ग्रेटिंग की विभेदन क्षमता केवल ग्रेटिंग के रेखांकित भाग की चौड़ाई बढ़ाकर बढ़ाई जा सकती है ना कि दी गयी चौड़ाई में रेखाओं की संख्या बढ़ाकर।

39. ध्रुवित प्रकाश से आप क्या समझते हैं?

यदि किसी युक्ति द्वारा विद्युत सदिश E के कम्पन प्रकाश के संचरण की दिशा के सममित नहीं रहते हैं तो प्रकाश को ध्रुवित प्रकाश कहते हैं तथा इस घटना को प्रकाश का ध्रुवीकरण कहते हैं।

40. कम्पन तल तथा ध्रुवण तल क्या है?

ध्रुवित प्रकाश में जिस तल में विद्युत क्षेत्र के कम्पन की दिशा तथा प्रकाश की दिशा शामिल होती है उस तल को कम्पन तल कहते हैं। वह तल जो कम्पन तल के लंबवत होता है तथा प्रकाश गमन की दिशा में होकर जाता है ध्रुवण तल कहलाता है।

41. रेखीय ध्रुवित प्रकाश एवं दीर्घवृत्तिय ध्रुवित प्रकाश में अंतर बताइए।

रेखीय ध्रुवित प्रकाश में विद्युत वेक्टर के कम्पन प्रकाश संचरण की दिशा के लंबवत तल में केवल एक ही रेखा के अनुदिश होते हैं परंतु यदि विद्युत वेक्टर के कम्पन प्रकाश संचरण की दिशा के लंबवत तल में एक वृत्त अथवा दीर्घवृत्त बनाते हैं तो यह दीर्घवृत्तिय ध्रुवित प्रकाश कहलाता है।

42. निकोल प्रिज़म किस पदार्थ का बना होता है?

निकोल प्रिज़म एक प्राकृतिक कैल्सायट क्रिस्टल या आइस लैंड स्पार या हायड्रेटड CaCO_3 से बना एक विशेष प्रकार का प्रिज़म होता है जो अधुवित प्रकाश से समतल ध्रुवित प्रकाश का उत्पादन करता है।

43. ब्रूस्टर का नियम लिखिए।

ध्रुवन कोण i_p की स्पर्शज्या प्रयुक्त प्रकाश की तरंगदैर्घ्य के लिए उस परावर्तक पृष्ठ के अपवर्तनांक μ के बराबर होती है।

$$\tan i_p = \mu$$

44. कला मंदन प्लेट क्या हैं?

जिन प्लेट का उपयोग साधारण और असाधारण तरंगों में कला अंतर अथवा मार्ग अंतर उत्पन्न करने के लिए किया जाता है कला मंदन प्लेट कहलाती है।

45. चतुर्थांश तरंग पट्टिका का उपयोग बताइए।

चतुर्थांश तरंग पट्टिका का उपयोग वृत्तिय ध्रुवित प्रकाश तथा दीर्घवृत्तिय ध्रुवित प्रकाश उत्पन्न करने के लिए तथा ध्रुवित प्रकाश के विश्लेषण के लिए किया जाता है।

46. प्रकाशिक अक्ष किसे कहते हैं?

क्रिस्टल के अंदर वह अक्ष जिसके अनुदिश O एवं E किरणों की चाल समान होती है क्रिस्टल की प्रकाशिक अक्ष कहलाती है।

47. यदि कैल्सायट क्रिस्टल को इस प्रकार काटा जाता है की इसका तल प्रकाशिक अक्ष के लंबवत हो तथा इसपर प्रकाशिक अक्ष के अनुदिश प्रकाश डाला जाता है तो क्या क्रिस्टल से द्वी अपवर्तन होगा?

नहीं, क्योंकि प्रकाशिक अक्ष के अनुदिश O एवं E तरंगों की चाल समान होती है।

48. क्या होता है जब वृत्तिय ध्रुवित प्रकाश को चतुर्थांश तरंग पट्टिका से गुज़ारते हैं?

वृत्तिय ध्रुवित प्रकाश को चतुर्थांश तरंग पट्टिका से गुज़ारने पर समतल ध्रुवित प्रकाश प्राप्त होता है।

49. ध्रुवणमापी क्या है?

वह युक्ति जिसकी सहायता से उस कोण को नापा जाता है जिससे किसी दिए हुए ध्रुवण घूर्णक पदार्थ द्वारा आपतित समतल ध्रुवित प्रकाश का ध्रुवण तल घूमता है ध्रुवणमापी काएहलता है।

50. ठोस के लिए विशिष्ट घूर्णन परिभाषित कीजिए।

किसी विशेष ताप पर प्रकाश की किसी विशेष तरंग दैर्घ्य के लिए किसी ठोस पदार्थ का विशिष्ट घूर्णन उस घूर्णन कोण के बराबर होता है जो उस पदार्थ की 1 mm लम्बाई द्वारा उत्पन्न होता है। इसका व्यंजक है $\theta = \alpha l$

लघु उत्तरीय प्रश्न

1. तरंग संचरण में अध्यारोपण सिद्धांत के महत्व की चर्चा कीजिए।
2. दर्शाइए की विस्पंद आवृत्ति घटक दोलनों की आवृत्ति के अंतर के बराबर होती है।
3. उपयुक्त उदाहरणों के साथ रेखिक अध्यारोपण की चर्चा कीजिए।
4. डोरी में अनुप्रस्थ तरंग के वेग के लिए व्यंजक उत्पन्न कीजिए।
5. एक परिक्षेपी माध्यम को एक गैर परिक्षेपी माध्यम से कैसे अलग पहचाना जाता है?
6. सरल आवर्त दोलक क्या है? इसकी विशेषताएँ लिखिए।
7. तरंग रूप के मापन के लिए फ़ूरियर प्रमेय को बताएँ एवं समझाएँ।
8. अनुनाद एवं अनुनाद की तीक्ष्णता पदों की व्याख्या कीजिए।
9. उन कारकों की चर्चा कीजिए जिन पर ध्वनि की प्रबलता निर्भर करती है।
10. विद्युत चुंबकीय तरंगों की प्रकृति पर चर्चा करें।
11. प्रकाश के व्यतिकरण से आप क्या समझते हैं?
12. हैडिंजर फ्रिंजों पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।
13. दर्शाइए की व्यतिकरण की घटना में ऊर्जा संरक्षण का नियम लागू होता है।
14. बाई प्रिज़म के प्रयोग में स्लिट की चौड़ाई कम क्यों रखी जाती है?
15. एक मोटी फ़िल्म परावर्तित श्वेत प्रकाश में श्वेत दिखाई देती है, ना की रंगीन। कारण बताइए।

16. फ्रेनेल एवं फ्रोनहोफर विवर्तन में अंतर स्पष्ट कीजिए।
17. एक अवरोध में बने छिद्र पर 6000\AA की समतल तरंगे आपातित की जाती हैं। बताइए की छिद्र का व्यास कितना होने चाहिए जिससे कि इसके दूसरी ओर 30 cm दूर पूर्णतः अंधकार प्राप्त हो।
18. एकल पतली स्लिट द्वारा बनने वाली विवर्तन फ्रिंजों तथा दो पतली स्लिटों से बनने वाली व्यतिकरण फ्रिंजों में अंतर स्पष्ट कीजिए।
19. अदृश्य क्रम के उच्छिष्ट से आप क्या समझते हैं? एक समतल विवर्तन ग्रेटिंग में अनुपस्थित उच्छिष्टों के क्रम के लिए प्रतिबंध उत्पन्न कीजिए।
20. रैले की कसौटी के आधार पे किसी प्रकाशिक यंत्र की विभेदन सीमा का प्रतिबंध बताइए।
21. प्रकाश तरंगे ध्रुवित की जा सकती हैं परंतु ध्वनि तरंगे नहीं। समझाइए।
22. ऋणात्मक तथा धनात्मक क्रिस्टल से क्या अभिप्राय है? प्रत्येक का उदाहरण दीजिए।
23. चतुर्थांश तथा अर्ध तरंग पट्टिकाओं से क्या अभिप्राय है?
24. 5893\AA के लिए चतुर्थांश तथा अर्ध तरंग पट्टिकाओं की मोटाई की गणना कीजिए जब दिया है $\mu_e = 1.5533$ एवं $\mu_o = 1.5442$
25. द्वी क्वॉर्ट्स ध्रुवनमापी तथा अर्ध आवरण ध्रुवनमापी के आपेक्षिक गुणों की व्याख्या कीजिए।

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

1. अध्यारोपण के सिद्धांत का उल्लेख कीजिए और सिद्ध कीजिए की यह केवल रेखिक अवकल समीकरणों पर लागू होता है।
2. व्यतिकरण एवं विस्पंद की घटनाओं में अंतर स्पष्ट कीजिए।
3. लिसाजु आकृतियों को अनुरेखित करने की आलेखिय विधि की व्याख्या कीजिए।
4. तरंग वेग और समूह वेग इन पदों को परिभाषित कीजिए एवं उनके मध्य सम्बंध व्युत्पन्न कीजिए।
5. दिखाइए की एक समतल प्रगामी तरंग का ऊर्जा घनत्व, समय और दूरी पर निर्भर नहीं करता है। प्रगामी तरंग की तीव्रता के लिए व्यंजक निगमित कीजिए।
6. एक अवमंदित आवर्ती दौलित्र के लिए श्रान्ति काल, अवमंदन नियतांक और विशेषता गुणांक को समझाइए। इनके व्यंजक प्राप्त कीजिए।
7. स्वर ग्राम क्या है? किन्ही दो प्रकार के स्वर ग्राम की व्याख्या कीजिए और उनमें अंतर समझाइए।
8. फूरीयर प्रमेय लिखिए और इसकी सहायता से आयताकार एवं सो टूथ तरंग की व्याख्या कीजिए।
9. हाईगन के तरंग सिद्धांत के आधार पर परवर्तन के नियम को सिद्ध कीजिए।
10. प्रतिस्पंदन काल किसे कहते हैं? इसके लिए सबीन का सूत्र स्थापित कीजिए।

11. भवन ध्वनिकी से क्या अभिप्राय है? बड़े हाल बनने में किन बातों का ध्यान रखा जाना चाहिए।
12. प्रकाश के व्यतिकरण से आप क्या समझते हैं? यंग के द्वी स्लिट प्रयोग का वर्णन स्वच्छ आरेखित चित्र बनाकर करें।
13. अवर्णक फ्रिंजें क्या हैं? इसके लिए आवश्यक शर्तें ज्ञात करें। बताइए की लोयड के दर्पण से इन्हें किस प्रकार प्राप्त किया जा सकता है?
14. न्यूटन वलय प्रयोग की व्यवस्था का वर्णन कीजिए तथा आवश्यक सिद्धांत व चित्र द्वारा समझाइए की इसकी सहायता से एक वर्णी प्रकाश की तरंग दैर्घ्य किस प्रकार ज्ञात करते हैं?
15. माइकलसन व्यतिकरणमापी की संरचना एवं कार्यविधि का वर्णन स्वच्छ आरेखित चित्र बनाकर करें।
16. द्वी प्रिज़म तथा लोयड के दर्पण से फ्रिंजो का बनना समझाइए तथा इनमें अंतर स्पष्ट कीजिए।
17. एक समतल तरंगाग्र को अर्धकाल ज़ोन में किस प्रकार बाँटा जाता है? सिद्ध कीजिए की तरंगाग्र से दूर स्थित बिंदु के लिए तरंगाग्र पर सभी अर्धकाल जोनों का क्षेत्रफल लगभग बराबर होता है।
18. ज़ोन प्लेट संरचना और कार्यप्रणाली समझाइए। इसके मौलिक फोकल दूरी के लिए व्यंजक उत्पन्न कीजिए।
19. एक वृत्तीय द्वारक पर फ़ोनहोफ़र विवर्तन की विवेचना कीजिए तथा केंद्रीय दीप्त वलय की कोणीय अर्ध चौड़ाई का व्यंजक प्राप्त कीजिए।

20. समतल पारगमन ग्रेटिंग की संरचना तथा सिद्धांत का वर्णन कीजिए।
इसके द्वारा प्रकाश की तरंग दैर्घ्य किस प्रकार ज्ञात करते हैं?
21. दूरदर्शी की विभेदन सीमा से क्या तात्पर्य है? इसके लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।
22. द्वीअपवर्तन से क्या अभिप्राय है? विद्युत चुंबकीय सिद्धांत द्वारा द्वीअपवर्तन की व्याख्या कीजिए।
23. निकोल प्रिज़म की संरचना और कार्यप्रणाली समझाइए। यह ध्रुवक एवं विश्लेषक के रूप में किस प्रकार उपयोग किया जाता है?
24. ध्रुवण घूर्णन से क्या अभिप्राय है? ध्रुवण घूर्णन के नियम लिखिए तथा ध्रुवण घूर्णन के लिए फ्रेनेल के सिद्धांत की व्याख्या कीजिए।
25. समझाइए की निकोल प्रिज़म तथा चतुर्थांश तरंग पट्टिका की सहायता से समतल ध्रुवित, वृत्तिय ध्रुवित तथा दीर्घ वृत्तिय ध्रुवित प्रकाश में पहचान कैसे करोगे?



शासकीय डॉ श्यामा प्रसाद मुखर्जी
विज्ञान एवं वाणिज्य
महाविद्यालय, कोलार रोड, भोपाल म.प्र.



**मध्यप्रदेश उच्च शिक्षा गुणवत्ता
उन्नयन परियोजना
अंतर्गत
राष्ट्रीय शिक्षा नीति 2020
पर आधारित
प्रश्न बैंक कार्यशाला**

आयोजक- परीक्षा प्रकोष्ठ



राष्ट्रीय शिक्षा नीति 2020

दिनांक : 25/11/2022 **स्थान : कांफ्रेंस कक्ष**
समय : 12:00 बजे

प्राचार्य

डॉ. सुधा बैसा

संयोजक

डॉ. कीर्ति जैन

सलाहकार समिति

डॉ. संजय तेलंग
डॉ. रागिनी तिवारी
डॉ. संगीता गुप्ता
डॉ. एम.के. गुप्ता
डॉ. सुधांशुधर द्विवेदी
डॉ. राजेश श्रीवास्तव
डॉ. प्रज्ञा रावत
डॉ. मधुसूदन प्रकाश
डॉ. माधवीलता दुबे
डॉ. सुषमा जैन
डॉ. पूनम वासनिक
डॉ. वी.पी.एस. गौर

आयोजन समिति

डॉ. मीनाक्षी सक्सेना
डॉ. इला जैन
डॉ. अनीता मंडलोई
डॉ. शिवाली शाक्य

तकनीकी समिति

डॉ. अरुणा जैन
डॉ. आशा वाधवानी
डॉ. नीतूप्रिया लचौरिया

शासकीय डॉ श्यामा प्रसाद मुखर्जी विज्ञान एवं वाणिज्य
महाविद्यालय, कोलार रोड, भोपाल म.प्र.

Tele. No. 07552551837 | Website : www.gscbhopal.in |
E-mail : hegbscbho@mp.gov.in

महाविद्यालय

महाविद्यालय की स्थापना सन् 1982 में बेनज़ीर महल भोपाल से हुई, विज्ञान एवं वाणिज्य संकाय से प्रारंभ यह महाविद्यालय सन् 2008 में जहांगीराबाद स्थित गोखले छात्रावास में स्थानान्तरित हुआ। सत्र 2018-19 से कला संकाय एवं गृहविज्ञान संकाय में अध्यापन प्रारंभ हुआ। विभिन्न संकायों के 07 विषयों में स्नातकोत्तर कक्षाएँ भी संचालित हो रही है।



सन् 2020 में महाविद्यालय कोलार रोड स्थित स्वयं के भवन में स्थानान्तरित हुआ तथा वर्तमान में यह शासकीय डॉ.श्यामा प्रसाद मुखर्जी विज्ञान एवं वाणिज्य स्नातकोत्तर महाविद्यालय के नाम से जाना जाता है।

कार्यशाला

मध्यप्रदेश ऐसा पहला राज्य है जिसने शिक्षा को राष्ट्रीय स्तर पर लाने के लिये नई राष्ट्रीय शिक्षा नीति को लागू करने की पहल की है। जिसका मुख्य उद्देश्य शिक्षा का सार्वभौमिकीकरण करना है। विश्वविद्यालय अनुदान आयोग द्वारा निर्धारित पाठ्यक्रम पर आधारित प्रश्न बैंक कार्यशाला महाविद्यालय द्वारा आयोजित की जा रही है। प्रश्नों के प्रारूपों में आए बदलाव एवं छात्रहित को दृष्टिगत रखते हुये विद्यार्थियों के लिये विषय विशेषज्ञों द्वारा प्रश्न बैंक बनाया जाना प्रस्तावित है। यह प्रश्न बैंक शिक्षकों एवं विद्यार्थियों दोनों के लिये अत्यन्त उपयोगी सिद्ध होगा, ऐसी उम्मीद है।

