

Series : GBM/C

SET – 4

कोड नं.

Code No. 55(B)

रोल नं.

Roll No.

--	--	--	--	--	--	--

परीक्षार्थी कोड को उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर अवश्य लिखें ।

Candidates must write the Code on the title page of the answer-book.

- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित पृष्ठ **15** हैं ।
- प्रश्न-पत्र में दाहिने हाथ की ओर दिए गए कोड नम्बर को छात्र उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर लिखें ।
- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में **26** प्रश्न हैं ।
- कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले, प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें ।
- इस प्रश्न-पत्र को पढ़ने के लिए 15 मिनट का समय दिया गया है । प्रश्न-पत्र का वितरण पूर्वाह्न में 10.15 बजे किया जाएगा । 10.15 बजे से 10.30 बजे तक छात्र केवल प्रश्न-पत्र को पढ़ेंगे और इस अवधि के दौरान वे उत्तर-पुस्तिका पर कोई उत्तर नहीं लिखेंगे ।
- Please check that this question paper contains **15** printed pages.
- Code number given on the right hand side of the question paper should be written on the title page of the answer-book by the candidate.
- Please check that this question paper contains **26** questions.
- **Please write down the Serial Number of the question before attempting it.**
- 15 minute time has been allotted to read this question paper. The question paper will be distributed at 10.15 a.m. From 10.15 a.m. to 10.30 a.m., the students will read the question paper only and will not write any answer on the answer-book during this period.

भौतिक विज्ञान (सैद्धान्तिक)

(केवल नेत्रहीन परीक्षार्थियों के लिए)

PHYSICS (Theory)

(FOR BLIND CANDIDATES ONLY)

निर्धारित समय : 3 घण्टे

Time allowed : 3 hours

अधिकतम अंक : 70

Maximum Marks : 70

55(B)

1

[P.T.O.]

सामान्य निर्देश :

- (i) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। इस प्रश्न-पत्र में कुल 26 प्रश्न हैं।
- (ii) इस प्रश्न-पत्र के 5 भाग हैं : खण्ड-अ, खण्ड-ब, खण्ड-स, खण्ड-द और खण्ड-य।
- (iii) खण्ड-अ में 5 प्रश्न हैं, प्रत्येक का 1 अंक है। खण्ड-ब में 5 प्रश्न हैं, प्रत्येक के 2 अंक हैं। खण्ड-स में 12 प्रश्न हैं, प्रत्येक के 3 अंक हैं। खण्ड-द में 4 अंक का एक मूल्याधारित प्रश्न है और खण्ड-य में 3 प्रश्न हैं, प्रत्येक के 5 अंक हैं।
- (iv) प्रश्न-पत्र में समग्र पर कोई विकल्प नहीं है। तथापि, दो अंकों वाले एक प्रश्न में, तीन अंकों वाले एक प्रश्न में और पाँच अंकों वाले तीनों प्रश्नों में आन्तरिक चयन प्रदान किया गया है। ऐसे प्रश्नों में आपको दिए गए चयन में से केवल एक प्रश्न ही करना है।
- (v) जहाँ आवश्यक हो, आप निम्नलिखित भौतिक नियतांकों के मानों का उपयोग कर सकते हैं :

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}$$

$$e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T mA}^{-1}$$

$$\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2}$$

$$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$$

$$m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

$$\text{न्यूट्रॉन का द्रव्यमान} = 1.675 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

$$\text{प्रोटॉन का द्रव्यमान} = 1.673 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

$$\text{आवोगाद्रो संख्या} = 6.023 \times 10^{23} \text{ प्रति ग्राम मोल}$$

$$\text{बोल्ट्ज़मान नियतांक} = 1.38 \times 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$$

General Instructions :

- (i) *All questions are compulsory. There are 26 questions in all.*
- (ii) *This question paper has **five** sections : Section A, Section B, Section C, Section D and Section E.*
- (iii) *Section A contains **five** questions of **one** mark each, Section B contains **five** questions of **two** marks each, Section C contains **twelve** questions of **three** marks each, Section D contains **one** value based question of **four** marks and Section E contains **three** questions of **five** marks each.*
- (iv) *There is no overall choice. However, an internal choice has been provided in **one** question of **two** marks, **one** question of **three** marks and all the **three** questions of **five** marks weightage. You have to attempt only **one** of the choices in such questions.*
- (v) *You may use the following values of physical constants wherever necessary :*

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}$$

$$e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T mA}^{-1}$$

$$\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2}$$

$$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$$

$$m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

$$\text{Mass of neutron} = 1.675 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

$$\text{Mass of proton} = 1.673 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

$$\text{Avogadro's number} = 6.023 \times 10^{23} \text{ per gram mole}$$

$$\text{Boltzmann constant} = 1.38 \times 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$$

खण्ड – अ
SECTION – A

1. संधारित्र – प्रतिघात की परिभाषा लिखिए । इसका एस.आई.(S.I.) मात्रक क्या है ? 1

Define the term ‘capacitive reactance’. Write its S.I. unit.

2. कोई इलेक्ट्रॉन किसी एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र से गुजरते समय विक्षेपित नहीं होता । ऐसे में चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा क्या है ? 1

An electron does not suffer any deflection when passing through a region of uniform magnetic field. What is the direction of the magnetic field ?

3. किसी रेडियोएक्टिव तत्व की माध्यम आयु (\bar{T}) तथा उसके क्षयांक (λ) के बीच सम्बन्ध लिखिए । 1

State the relation between the mean life (\bar{T}) of a radioactive element and its decay constant (λ).

4. किसी सेल के विद्युत-वाहक बल (ई.एम.एफ.) तथा उसकी टर्मिनल वोल्टता में अन्तर लिखिए । 1

What is the difference between terminal voltage and emf of a cell ?

5. आपतित-विकिरणों की तीव्रता में वृद्धि होने पर प्रकाश विद्युत धारा किस प्रकार प्रभावित होती है ? 1

How is the photoelectric current affected on increasing the intensity of incident radiation ?

खण्ड – ब
SECTION – B

6. किसी स्लैब के पदार्थ का परावैद्युतांक K है। इसका क्षेत्रफल एक समान्तर प्लेट संधारित्र की प्लेटों के क्षेत्रफल के बराबर है, किन्तु इसकी मोटाई $\frac{d}{2}$ है, जहाँ 'd' प्लेटों के बीच का पृथक्कन (दूरी) है। जब इस स्लैब को संधारित्र की प्लेटों के बीच में रख दिया जाए तो उसकी धारिता का व्यंजक प्राप्त कीजिए। 2

A slab of material of dielectric constant K has the same area as the plates of a parallel plate capacitor but has thickness $\frac{d}{2}$, where d is the separation between the plates. Find the expression for the capacitance when the slab is inserted between the plates of capacitor.

7. संचार व्यवस्था के संदर्भ में (i) प्रेषित, (ii) ट्रांसड्यूसर के कार्य लिखिए। 2
Write the function of (i) Transmitter and (ii) Transducer in the context of communication system.
8. (a) सार्वत्रिक (सार्व प्रयोजक) गेट से क्या तात्पर्य है ?
(b) नन्द (NAND) गेट के लिए सत्यमान सारणी लिखिए। 2

अथवा

नैज तथा अपमिश्रित अर्धचालकों में अन्तर (भेद) कीजिए।

- (a) What are universal gates ?
(b) Write the truth table for a NAND gate.

OR

Distinguish between 'intrinsic' and 'extrinsic' semi-conductors.

9. किसी चुम्बकीय पदार्थ की चुम्बकीय प्रवृत्ति -1.6×10^{-5} है। पहचान कीजिए कि यह किस प्रकार का पदार्थ है ? इसके दो गुणों का उल्लेख कीजिए। 2

The susceptibility of a magnetic material is -1.6×10^{-5} . Identify the type of the magnetic material and write its two properties.

10. दर्शाइए कि हाईड्रोजन परमाणु की कक्षा की त्रिज्या में n^2 के अनुसार परिवर्तन होता है, जहाँ n कक्षा की क्वांटम संख्या है। 2

Show that the radius of n^{th} orbit in hydrogen atom varies as n^2 , where n is the principle quantum number of the orbit.

खण्ड – स

SECTION – C

11. (a) मीटर ब्रिज का कार्य सिद्धान्त लिखिए।

(b) निम्नलिखित के उत्तर लिखिए :

- (i) मीटर ब्रिज में प्रतिरोधकों के बीच संयोजन ताँबे की मोटी पट्टियों द्वारा क्यों किया जाता है ?
- (ii) मीटर ब्रिज के प्रयोग में संतुलन बिन्दु को ब्रिज के तार के बीच में प्राप्त करना अधिक अच्छा क्यों माना जाता है ? 3

(a) Write the working principle of a meter bridge

(b) Answer the following :

- (i) Why are the connections between resistors in a meter bridge made of thick copper strips ?
- (ii) Why is it generally preferred to obtain the balance point near the middle of a bridge wire in meter bridge experiment ?

12. अज्ञात धारिता के दो संधारित्रों C_1 तथा C_2 को पहले श्रेणीक्रम में और फिर समान्तर पार्श्वक्रम में जोड़ा जाता है। इन संयोजनों को एक-एक कर 200 V की बैटरी के सिरो से जोड़ा जाता है। यदि इन दो संयोजनों में संचित ऊर्जा क्रमशः 0.04 J तथा 0.18 J हो तो C_1 तथा C_2 का मान ज्ञात कीजिए। **3**

Two capacitors of unknown capacitance C_1 and C_2 are connected first in series and then in parallel across a battery of 200 V. If the energy stored in the two combinations is 0.04 J and 0.18 J respectively, determine the values of C_1 and C_2 .

13. संक्षेप में खगोलीय दूरदर्शक की कार्यप्रणाली को स्पष्ट कीजिए।

सामान्य संयोजन में किसी दूरदर्शक की आवर्धन क्षमता 20 है। यदि इस समायोजन में दूरदर्शक की लम्बाई 105 cm हो तो दोनों लेंसों की फोकस दूरी ज्ञात कीजिए। **3**

Explain briefly the working of an astronomical telescope. The magnifying power of a telescope in its normal adjustment is 20. If the length of the telescope is 105 cm in this adjustment, find the focal lengths of the two lenses.

14. (a) रेडियोएक्टिव क्षय के नियम का उल्लेख कीजिए।

(b) एक रेडियोएक्टिव पदार्थ का अर्ध आयु काल 50 दिन है। इसके प्रारंभिक द्रव्यमान के $7/8$ भाग के विघटन में लगने वाले समय का परिकलन कीजिए। **3**

(a) State the law of a radioactive decay.

(b) The half life period of a radioactive substance is 50 days. Calculate the time taken for $7/8^{\text{th}}$ of its original mass to disintegrate.

15. संचार प्रणाली में संचरण के लिए प्रयुक्त तीन विभिन्न विधियों का उल्लेख कीजिए। स्पष्ट कीजिए कि रेडियो तरंगों के आयन मंडलीय परावर्तन द्वारा लम्बी दूरी तक संचार कैसे किया जाता है ? 3

Mention three different modes of propagation used in communication system. Explain how long distance communication is achieved by ionospheric reflection of radio waves.

16. (i) किसी लेंस की फोकस दूरी 0.25 m है। इसकी शक्ति कितनी होगी ?
(ii) काँच के किसी उभयोत्तल लेंस के दो फलकों की वक्रता त्रिज्याएँ क्रमशः 20 cm और 25 cm हैं। इसकी फोकस दूरी 20 cm है। काँच के अपवर्तनांक का परिकलन कीजिए। 3

- (i) What is the power of the lens whose focal length is 0.25 m ?
(ii) The radii of curvature of the faces of a double convex lens are 20 cm and 25 cm. Its focal length is 20 cm. Calculate the refractive index of the material of the lens.

17. विद्युत-चुम्बकीय स्पेक्ट्रम के उस भाग को पहचानिए जिससे निम्नलिखित तरंगदैर्घ्य, λ , सम्बन्धित हैं :
(i) $10^{-3} \text{ m} < \lambda \leq 10^{-1} \text{ m}$ (ii) $10^{-6} \text{ m} < \lambda \leq 10^{-4} \text{ m}$ (iii) $10^{-9} \text{ m} < \lambda < 10^{-7} \text{ m}$.
इन विद्युत-चुम्बकीय तरंगों के लिए प्रत्येक का एक उपयोग लिखिए। 3

Identify the parts of the e.m. spectrum which have the wavelengths λ in the range :

- (i) $10^{-3} \text{ m} < \lambda \leq 10^{-1} \text{ m}$ (ii) $10^{-6} \text{ m} < \lambda \leq 10^{-4} \text{ m}$ (iii) $10^{-9} \text{ m} < \lambda < 10^{-7} \text{ m}$.
Write one important use of each of these waves.

18. (a) विद्युत द्विध्रुव आघूर्ण की परिभाषा लिखिए । क्या यह अदिश है या सदिश ?
 (b) किसी द्विध्रुव के निरक्षीय समतल पर स्थित एक बिन्दु पर द्विध्रुव के विद्युत क्षेत्र के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए । 3
- (a) Define electric dipole moment. Is it a scalar or a vector ?
 (b) Derive the expression for the electric field due to a dipole at a point on the equatorial plane of the dipole.
19. तीन प्रतिरोधक, $2\ \Omega$, $5\ \Omega$ और $10\ \Omega$ पार्श्व क्रम में एक विद्युत-वाहक बल, 6 V और उपेक्षणीय प्रतिरोध $0.25\ \Omega$ के सैल से संयोजित हैं ।
 (i) सैल द्वारा भेजी गई विद्युत धारा तथा
 (ii) उसकी टर्मिनल वोल्टता के मान का परिकलन कीजिए । 3
- Three resistors, $2\ \Omega$, $5\ \Omega$ and $10\ \Omega$ are connected in parallel across a cell of emf of 6 V and internal resistance $0.25\ \Omega$. Calculate the value of the
 (i) current drawn from the cell and
 (ii) terminal potential difference of the cell.
20. किसी शुद्ध प्रेरक L के सिरों पर एक ए.सी. (a.c.) वोल्टता, $V = V_0 \sin \omega t$ लगाई गई है । परिपथ में विद्युत धारा I के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए और लिखिए ।
 (i) परिपथ का प्रेरकीय प्रतिघात, और
 (ii) अनुप्रयुक्त वोल्टता के सापेक्ष प्रवाहित विद्युत धारा की कला । 3

अथवा

- (a) 'अन्योन्य-प्रेरकत्व' (mutual inductance) को परिभाषित कीजिए तथा इसका S.I. (एस.आई) मात्रक लिखिए ।
 (b) एक लम्बी परिनालिका के ऊपर तार लपेट कर एक और परिनालिका बनाई गई है । इससे बनी समान लम्बाई की दो समाक्षी परिनालिकाओं के अन्योन्य प्रेरकत्व के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए ।

An a.c. voltage $V = V_0 \sin \omega t$ is applied across a pure inductor L . Obtain an expression for the current I in the circuit and hence write the expression for the

- (i) inductive reactance in the circuit and
- (ii) phase of the current flowing with respect to the applied voltage.

OR

- (a) Define mutual inductance and write its S.I. unit.
- (b) Derive the expression for the mutual inductance of two long coaxial solenoids of the same length wound one over the other.

21. आईन्स्टाईन के प्रकाश-विद्युत समीकरण के द्वारा प्रकाश विद्युत के जिन तीन महत्वपूर्ण लक्षणों की व्याख्या की जाती है, उनके नाम लिखिए ।

किसी पृष्ठ पर आपतित प्रकाश की तरंगदैर्घ्य में λ_1 से λ_2 तक परिवर्तन होने से प्रकाश विद्युत इलेक्ट्रानों की अधिकतम गति ऊर्जा दो गुना हो जाती है । तो धातु पृष्ठ के कार्यफलन के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए ।

3

Name the three important features in photoelectric effect which can be explained by Einstein's photoelectric equation.

The maximum kinetic energy of the photoelectrons gets doubled when the wavelength of light incident on the surface changes from λ_1 to λ_2 . Find the expression of work function for the metal surface.

22. किसी पोलैरोइड से गुजरने के पश्चात् अध्रुवित प्रकाश, रेखीय ध्रुवित प्रकाश कैसे हो जाता है ? यदि रेखीय ध्रुवित प्रकाश को दूसरे पोलैरोइड से देखें और इस पोलैरोइड को 2π कोण से घुमाएँ तो प्रदर्शित कीजिए कि दो बार प्रकाश की अधिकतम और दो बार न्यूनतम तीव्रता देखी जा सकती है । 3

How does an unpolarized light get linearly polarized when passed through a polaroid ? Show that when linearly polarized light is viewed through a second polaroid which is rotated through 2π , two maxima and two minima can be seen.

खण्ड – द

SECTION – D

23. अपने विद्यालय से आते समय विद्यार्थियों के एक समूह ने रास्ते में एक विद्युत सब-स्टेशन पर एक बॉक्स लगा देखा जिस पर लिखा था “खतरा HT 2200 V” । वे इतनी उच्च वोल्टता की उपयोगिता को समझ नहीं पाए जबकि उनके घरों में विद्युत सप्लाय की वोल्टता केवल 220 V होती है । उन्होंने अगले दिन यही प्रश्न अपने शिक्षक से पूछा । शिक्षक ने इसे महत्वपूर्ण प्रश्न मानते हुए इसे पूरी कक्षा को समझाया ।

निम्नांकित प्रश्नों के उत्तर लिखिए ।

- (i) ए.सी. (ac) विद्युत धारा की विभवता को कम करने के लिए किस युक्ति का उपयोग किया जाता है ? यह युक्ति किस सिद्धान्त पर कार्य करती है ?
- (ii) क्या इस युक्ति का उपयोग उच्च वोल्टता की डीसी (dc) की वोल्टता को कम करने में किया जा सकता है ? स्पष्ट कीजिए ।
- (iii) शिक्षक तथा विद्यार्थियों द्वारा प्रदर्शित मूल्यों का उल्लेख कीजिए । 4

A group of students while coming from the school noticed a box marked “Danger HT 2200 V” at a substation in the main street. They did not understand the utility of such a high voltage, while they argued, the supply was only 220 V. They asked their teacher this question next day. The teacher thought it to be an important question and therefore explained to the whole class.

Answer the following questions :

- (i) What device is used to bring the high voltage ac down to low voltage of a.c. and what is the principle of its working ?
- (ii) Is it possible to use this device for bringing down high dc voltage to the low voltage ? Explain.
- (iii) Write the values displayed by the students and the teacher.

खण्ड – य

SECTION – E

24. (a) n-p-n ट्रांजिस्टर का संविस्चन कैसे होता है ? संक्षेप में स्पष्ट कीजिए ।
- (b) निम्नलिखित में किन्हीं दो युक्तियों का कार्यकारी सिद्धान्त का वर्णन कीजिए :
- (i) पूर्ण तरंग दिष्टकारी
 - (ii) ट्रांजिस्टर प्रवर्धक
 - (iii) जेनर डायोड

5

अथवा

- (a) एक बिना किसी बायस के p-n संधि में होल, p-क्षेत्र से n-क्षेत्र में क्यों विसरित होते हैं ?
- (b) p-n संधि डायोड में अग्रदिशिक बायस का निम्नलिखित पर क्या प्रभाव होता है :
(i) रोधिका विभव पर (ii) हासी परत पर ? कारण सहित बताइए ।
- (c) फोटोडायोड कैसे कार्य करता है ? स्पष्ट कीजिए ।

- (a) How is n-p-n transistor fabricated ? Briefly explain.
- (b) Describe the working principle of any **two** the following :
 - (i) A full wave rectifier
 - (ii) Transistor amplifier
 - (iii) Zener diode

OR

- (a) In an unbiased p-n junction, why do holes from p-region diffuse to n-region ?
- (b) What is the effect of forward biasing on (i) barrier potential (ii) depletion layer in a p-n junction diode ? Explain giving reason.
- (c) How does a photodiode operate ? Explain.

25. साईक्लोट्रॉन का अधःस्थ सिद्धान्त लिखिए । इसकी कार्यप्रणाली का वर्णन कीजिए, विशेषतः स्पष्ट कीजिए कि इस मशीन का उपयोग, आवेशित कणों को त्वरित करने के लिए कैसे किया जाता है ?

साईक्लोट्रॉन की आवृत्ति के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए और प्रदर्शित कीजिए कि यह आवेशित कणों की ऊर्जा पर आश्रित नहीं होती । इस मशीन के दो महत्वपूर्ण उपयोग लिखिए ।

5

अथवा

- (a) किसी चुम्बकीय क्षेत्र \vec{B} में \vec{v} वेग से गतिमान किसी आवेग q द्वारा अनुभव किए जाने वाले बल के लिए व्यंजक लिखिए । इस व्यंजक का उपयोग चुम्बकीय क्षेत्र के मात्रक की परिभाषा लिखने में कीजिए ।
- (b) दो समान्तर लम्बे सीधे चालकों से क्रमशः I_1 तथा I_2 स्थिर धाराएँ प्रवाहित हो रही हैं । दोनों चालकों को d दूरी से पृथक किया है । संक्षेप में स्पष्ट कीजिए कि एक चालक द्वारा चुम्बकीय क्षेत्र दूसरे चालक पर किस प्रकार कार्य करता है । अतः इससे दो चालकों के बीच लगने वाले बल के लिए एक व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए ।

State the underlying principle of a cyclotron. Describe its working, explaining in particular, how this machine is used to accelerate the charged particles.

Obtain the expression for cyclotron frequency and show that it is independent of the energy of charged particles. Write two important uses of this machine.

OR

- (a) Write an expression for the force experienced by a charge q moving with velocity \vec{v} in a magnetic field \vec{B} . Use this expression to define the unit of magnetic field.
- (b) Two long straight parallel conductors carrying steady currents I_1 and I_2 are separated by a distance d . Explain in brief how the magnetic field due to one conductor acts on the other. Hence deduce the expression for the force acting between the two conductors.

26. (a) द्वितीयक तरंगिकाओं के लिए हाइगेन्स की संरचना के उपयोग द्वारा स्पष्ट कीजिए कि किसी पतली झिरी पर एकवर्णी प्रकाश के लम्बवत् आपतित होने से पर्दे पर विवर्तन पैटर्न कैसे बनता है ?
- (b) दर्शाइए कि प्रथम विवर्तन फ्रिन्ज की कोणीय चौड़ाई केन्द्रीय फ्रिन्ज की चौड़ाई की आधी होती है ।
- (c) स्पष्ट कीजिए कि n के मान में वृद्धि होने से $\theta = \left(n + \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda}{a}$ पर प्राप्त उच्चिष्ठ क्षीण क्यों होते हैं ?

5

अथवा

- (a) एक गोलीय उत्तल पृष्ठ की वक्रता त्रिज्या R है जिससे एक ओर का माध्यम अपवर्तनांक n_1 दूसरी ओर के माध्यम अपवर्तनांक n_2 से पृथक होता है। इस उत्तल पृष्ठ के सामने n_1 अपवर्तनांक माध्यम में एक बिन्दु तत्त्व O रखी है। वस्तु की दूरी (u) और प्रतिबिम्ब की दूरी (v) के बीच n_1 , n_2 तथा R के पदों में सम्बन्ध प्राप्त कीजिए।
- (b) एक ऐसा सम्बन्ध भी लिखिए जब n_2 अपवर्तनांक के माध्यम में ऊपर बना प्रतिबिम्ब एक अवतल पृष्ठ के लिए आभासी वस्तु का कार्य करता है। जिसकी दूसरी ओर के माध्यम का अपवर्तनांक n_1 है ($n_2 > n_1$)। इससे 'लेंस मेकर सूत्र' के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए।
- (a) Using Huygen's construction of secondary wavelets, explain how a diffraction pattern is obtained on a screen due to a narrow slit on which a monochromatic beam of light is incident normally.
- (b) Show that the angular width of the first diffraction fringe is half that of the central fringe.
- (c) Explain why the maxima at $\theta = \left(n + \frac{1}{2}\right)\frac{\lambda}{a}$ become weaker and weaker with increasing n .

OR

- (a) A point object O is kept in a medium of refractive index n_1 in front of a convex spherical surface of radius of curvature R which separates the second medium of refractive index n_2 . Derive the relationship between the object distance u and the image distance v in terms of n_1 , n_2 and R .
- (b) Write the similar relation when the image formed above acts as a virtual object for a concave spherical surface separating the medium n_2 from n_1 ($n_2 > n_1$). Hence obtain the expression for the lens maker formula.

