

Total number of pages - 9

Vidyarthi and Shiksha

Pre-HS Final Examination, 2019

PHYSICS (Theory)

H.S. 2nd year

Time : Three hours

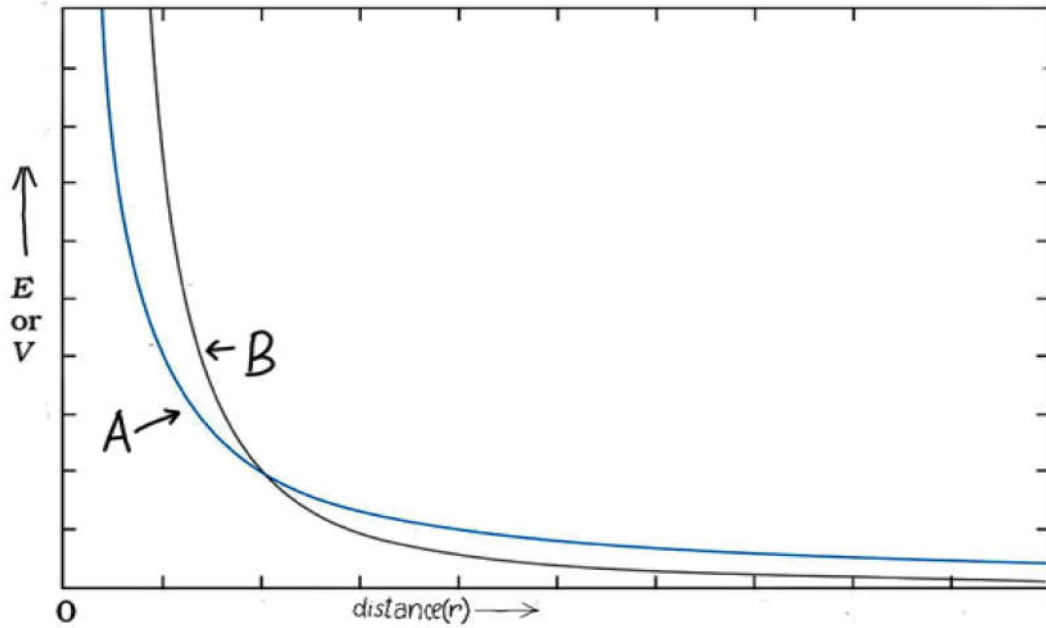
Pass Marks : 21

Full Marks : 70

*The figures in the margin indicate full marks
for the questions.*

1.	No. 1 carries 1 mark each	1 x 8	=	8
2.	No. 2 carries 2 marks each	2 x 10	=	20
3.	No. 3 carries 3 marks each	3 x 9	=	27
4.	No. 4 carries 5 marks each	5 x 3	=	15
		<hr/>		
		Total	=	70

1) (a)



Identify the correct graphs from graphs 'A' and 'B' for the following two relations.

(i) Electric field (E) and distance (r)

(ii) Electric potential (V) and distance (r)

1

তলত দিয়া সম্বন্ধ দুটাৰ বাবে লেখ 'A' আৰু 'B' ৰ পৰা সঠিক লেখ দুডাল চিনাক্ত কৰা ।

(i) বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র (E) আৰু দূৰত্ব (r)

(ii) বৈদ্যুতিক বিভৱ (V) আৰু দূৰত্ব (r)

(b) On a resistor, the four colour bands are Green, Violet, Silver and Gold. Find the resistance of the resistor.

1

ৰোধক এটাৰ ওপৰত থকা চাৰিটা ৰঙীন পটি সেউজীয়া, বেঙুনীয়া, ৰূপালী আৰু সোনালী ।
ৰোধকটোৰ ৰোধ নিৰূপন কৰা ।

(c) What is gyromagnetic ratio ? What is its value for an electron ?

1

ঘূৰ্ণায় চুম্বকীয় অনুপাত কি হয় ? ইলেক্ট্ৰনৰ কাৰণে ইয়াৰ মান কিমান ?

(d) Identify EM wave of wavelength 10^{-2} m. Write down its one use.

1

10^{-2} m তৰংগ দৈৰ্ঘ্যৰ বিদ্যুৎ চুম্বকীয় তৰংগক চিনাক্ত কৰা । ইয়াৰ এটা প্ৰয়োগ লিখা ।

(e) Write down Malus' law

1

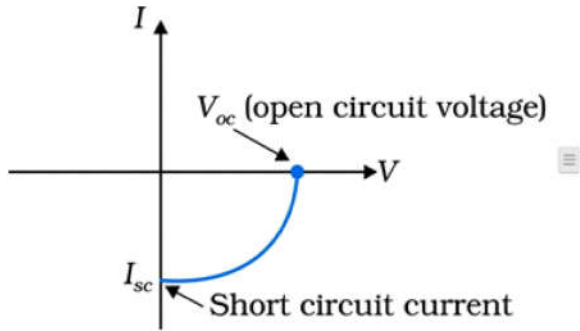
মেলাচৰ বিধিটো লিখা ।

- (f) Draw the graph showing the relation between stopping potential and frequency of incident radiation. 1

বিষয়ম বিভব আৰু আপাতিত বিকিৰণৰ কম্পনাংকৰ মাজৰ সম্বন্ধ দেখুওৱা লেখডাল আঁকা ।

- (g) Why I-V characteristic of solar cell is drawn in the fourth quadrant of graph paper ? 1

সৌৰকোষৰ I-V বৈশিষ্ট্য , লেখকাকতৰ চতুৰ্থ পাদত অকা হয় কিয় ?



- (h) What is repeater ? Write down one of its uses. 1

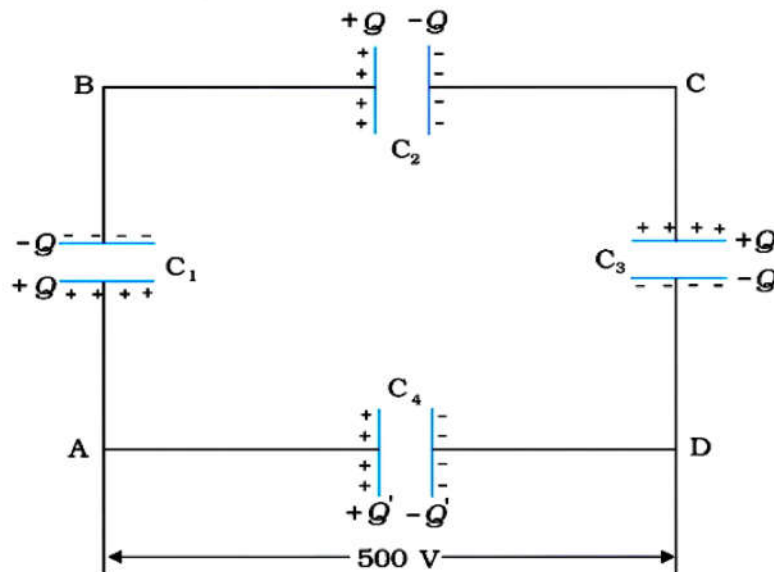
ৰিপিটাৰ কি ? ইয়াৰ এটা ব্যৱহাৰ লিখা ।

2. (Attempt any ten of the following questions)

(যিকোনো দহটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা)

- (a) In a network of four $10 \mu\text{F}$ capacitors is connected to a 500 V supply as shown in the figure below. Determine the charge of C_1 & C_4 . 2

তলৰ চিত্ৰত দেখুওৱাৰ দৰে $10 \mu\text{F}$ ৰ চাৰিটা ধাৰক 500 V যোগান ব্যৱস্থাৰ সৈতে কৰা হৈছে । C_1 আৰু C_4 ধাৰকৰ আধান নিৰ্ণয় কৰা ।



- (b) A heating element using nichrome connected to a 230 V supply draws a initial current of 3.2 A, which settles after a few seconds to a steady value of 2.8 A. What is the steady temperature of the heating element if room temperature is 27°C ? Temperature co-efficient of resistance of nichrome over the given temperature range is $1.70 \times 10^{-4}\text{C}^{-1}$ 2

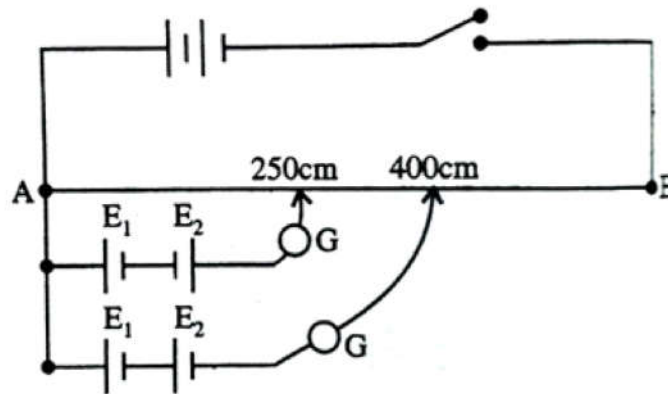
নাইক্র'মৰ তাপন-উপাদান, 230 V যোগানৰ সৈতে সংযুক্ত কৰাত ইয়াত আৰম্ভণিতে 3.2 A বিদ্যুৎ প্ৰবাহ হয় । কেই ছেকেণ্ডমানৰ ভিতৰত ইয়াৰ সুস্থিৰ মান 2.8 A হয় । কোঠাৰ উষ্ণতা 27°C হ'লে , তাপন-উপাদানটোৰ সুস্থিৰ উষ্ণতা কিমান ? উষ্ণতাৰ উক্ত পৰিসৰত নাইক্র'মৰ

$$\alpha = 1.70 \times 10^{-4}\text{C}^{-1} \quad (\alpha = \text{উষ্ণতাৰ গুণাংক}) \quad |$$

- (c) Using Gauss law find an expression for electric field due to a uniformly charged infinite planesheet. 2

গাউছৰ সূত্র প্ৰয়োগ কৰি সুসমভাৱে আহিত অসীম পাতৰ বাবে হোৱা বৈদ্যুতিক প্ৰাবল্যৰ প্ৰকাশ ৰাশি নিৰূপন কৰা ।

- (d)



As shown in figure , two cells of EMF E_1 & E_2 ($E_1 > E_2$) are connected to a potentiometer . The distance of balancing point of both the connections from A are 250 cm and 400 cm respectively. Find the value of E_1/E_2 . 2

চিত্ৰত দেখুওৱাৰ দৰে পটেণ্স'মিটাৰ এটাত E_1 & E_2 কোষ দুটা ($E_1 > E_2$) সংযোগ কৰা হৈছে । দুয়োটা সংযোগৰে সাম্যবিন্দুৰ A-ৰ পৰা দূৰত্ব ক্ৰমে 250 cm আৰু 400 cm হ'লে E_1/E_2 ৰ মান উলিওৱা ।

- (e) In the magnetic meridian of a certain place, the horizontal component of the earth's magnetic field is 0.26G and the dip angle is 60° . What is the magnetic field of the earth at this location ? 2

ঠাই এখনৰ চুম্বকীয় মধ্যৰেখাত ভূ-চুম্বকৰ অনুভূমিক উপাংশ 0.26G আৰু বিনতি কোনো 60° হ'লে, ঠাইখনত ভূ-চুম্বকক্ষেত্ৰৰ মান কিমান ?

- (f) A ray of light incident normally on one of the refracting surface of a prism of refractive index $\sqrt{2}$. The angle of the prism is 30° . Find the angle of deviation of the emergent ray. 2

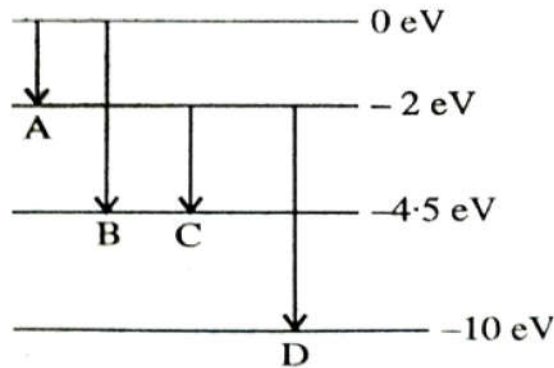
এটা পোহৰৰ বশ্মি, $\sqrt{2}$ প্ৰতিসৰণাংকৰ এক প্ৰিজমৰ যিকোনো এখন প্ৰতিসৰিত পৃষ্ঠত লম্বভাৱে আপতিত হয়। প্ৰিজম কোণৰ মান 30° । নিৰ্গমন বশ্মিৰ বাবে হোৱা বিচ্ছুতি কোণ নিৰ্ণয় কৰা।

- (g) Deduce the expression for the radius of the n^{th} orbit of H-atom in the Bohr's model. 2

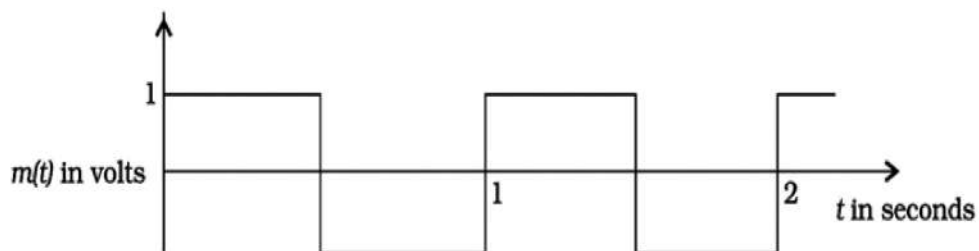
ব'ৰৰ আৰ্হিত হাইড্ৰ'জেন পৰমানুৰ n - তম কক্ষপথৰ ব্যাসাৰ্দ্ধৰ প্ৰকাশ ৰাশিটো উলিওৱা।

- (h) In the diagram below, energy levels of an atom are given. In which transition a photon of wavelength 275 nm is emitted. 2

তলৰ চিত্ৰত পৰমানু এটাৰ শক্তিস্তৰসমূহ দিয়া হৈছে। ইয়াৰ কোনটো বিকিৰণত 275 nm তৰংগ দৈৰ্ঘ্যৰ ফট'ন নিৰ্গত হ'ব।



- (i)



Take a modulating signal, as shown in figure above. 2

The carrier wave is given by $c(t) = 2\sin(8\pi t)$ Volts.

Sketch the amplitude modulated waveform.

Find the value of modulation index.

ওপৰৰ চিত্ৰত দেখুওৱাৰ দৰে এটা কলন সংকেত লোৱা।

বাহক তৰংগ $c(t) = 2 \sin(8\pi t)$ volts হলে

বিস্তাৰ কলনত কলিত তৰংগৰূপটো আঁকা।

কলন সূচকৰ মান নিৰূপন কৰা।

- (j) The magnetic field in a plane electromagnetic wave is given by 2

$$B_y = 2 \times 10^{-7} \sin(0.5 \times 10^3 x + 1.5 \times 10^{11} t) T$$

Find wave length and frequency of the wave. Write down its expression for electric field.

সমতলীয় বিদ্যুৎ চুম্বকীয় তৰংগৰ চুম্বক ক্ষেত্ৰৰ সমীকৰণ

$$B_y = 2 \times 10^{-7} \sin(0.5 \times 10^3 x + 1.5 \times 10^{11} t) T$$

তৰংগবিধৰ তৰংগ দৈৰ্ঘ্য আৰু কম্পানাংক কিমান ? ইয়াৰ বিদ্যুৎ ক্ষেত্ৰৰ প্ৰকাশ ৰাশিটো লিখা ।

- (k) What is radiation pressure ? Why we don't feel radiation pressure when sunlight falls on us ? 2

বিকিৰণ চাপ কি ? যেতিয়া সূৰ্য্যৰ ৰশ্মি আমাৰ ওপৰত পৰে, আমি কিয় বিকিৰণ চাপ অনুভৱ নকৰো ?

3. (Attempt any nine of the following questions)

যিকোনো নটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা

- (a) Find the expression for electric potential at any point due to an electric dipole. 3

এক বৈদ্যুতিক দ্বিমৰুৰ বাবে যিকোনো বিন্দুত হোৱা বৈদ্যুতিক বিভৱৰ প্ৰকাশ ৰাশি নিৰূপন কৰা ।

- (b) Using the concept of drift velocity, establish ohm's law. 3

অপৱাহ বেগৰ ভিত্তিত, অ'মৰ সূত্ৰটো উপস্থাপন কৰা ।

- (c) Find the expression for magnetic potential energy stored in a coil. 2 + 1 = 3

What is electrical inertia of the coil ?

এটা কুণ্ডলীত সঞ্চিত চুম্বকীয় স্থিতি শক্তিৰ প্ৰকাশ ৰাশিটো নিৰ্ণয় কৰা ।

কুণ্ডলীটোৰ বৈদ্যুতিক জড়তা কি হয় ?

- (d) Using Huygens' principle, deduce the law of reflection for a plane wave. 3

হাইজেনৰ নীতি ব্যৱহাৰ কৰি সমতলীয় তৰংগৰ বাবে প্ৰতিফলনৰ সূত্ৰটো প্ৰতিপন্ন কৰা ।

- (e) Establish the lens maker's formula for a bi-convex lens. 3

দ্বি উত্তল লেন্ছ এখনৰ বাবে লেন্ছ নিৰ্মাতাৰ সূত্ৰটো প্ৰতিপন্ন কৰা ।

- (f) Write down Einstein's photo electric equation.

The work function of caesium is 2.14 eV. Find the wavelength of the incident light if the photo current is brought to zero by stopping potential of 0.60 V.

$$1 + 2 = 3$$

আইনষ্টাইনৰ আলোকবিদ্যুৎ প্ৰক্ৰিয়াৰ সমীকৰণটো লিখা ।

চিজিয়ামৰ কাৰ্য্যফলন 2.14 eV। ইয়াৰ বিৰাম বিভৱ 0.60 V হ'লে, আপতিত বিকিৰণৰ তৰংগদৈৰ্ঘ্য উলিওৱা ।

- (g) Establish the relation $N = N_0 e^{-\lambda t}$ for radioactivity .
A radioactive isotope has a half life of 1 year . How long will it take the activity to reduce to 3.125% ? 2 + 1 = 3

তেজক্রিয়তৰ বাবে $N = N_0 e^{-\lambda t}$ সমীকৰণটো স্থাপন কৰা ।

এটা তেজক্রিয় আইচ'টপৰ অৰ্দ্ধায়ুকাল 1 বছৰ । ইয়াৰ ক্ৰিয়াশীলতা মূলমানৰ 3.125% হ'বলৈ কিমান সময় লাগিব ?

- (h) What is a zener diode ?
Explain with the help of circuit diagram, how zener diode is used as a voltage regulator ? 3

ঝেনাৰ ডায়ড কক বোলে ?

বৰ্তনীচিত্ৰৰ সহায়ত ষেনাৰ ডায়ড এটা কেনেদৰে ভল্টেজ নিয়ন্ত্ৰক হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি বুজাই লিখা ।

- (i) Write nuclear reaction of the following 1 + 1 + 1 = 3

(1) α - decay of ${}_{94}\text{Pu}^{242}$

(2) β^- decay of ${}_{15}\text{P}^{32}$

(3) β^+ decay of ${}_{6}\text{C}^{11}$

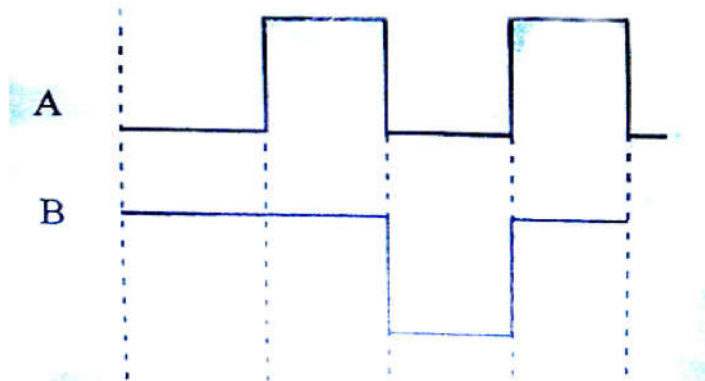
তলৰ নিউক্লীয় বিক্ৰিয়াৰ সমীকৰণবোৰ লিখা ।

(1) ${}_{94}\text{Pu}^{242}$ ৰ α - অৱক্ষয়

(2) ${}_{15}\text{P}^{32}$ ৰ β^- অৱক্ষয়

(3) ${}_{6}\text{C}^{11}$ ৰ β^+ অৱক্ষয়

(j)



Draw output waveform for NOR and NAND gate using input A & B . 3

NOR আৰু NAND গেটৰ বাবে ইনপুট A আৰু B ব্যৱহাৰ কৰি আউটপুট তৰংগৰূপ আঁকা ।

4. (Attempt any three of the following questions)

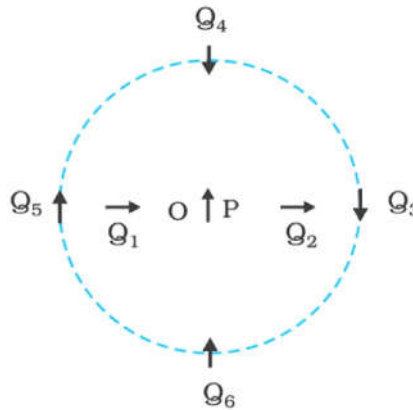
(যিকোনো তিনিটা প্রশ্নৰ উত্তৰ লিখা)

Using Ampere's Circuital law, find an expression for the magnetic field due to a solenoid.

A closely wound solenoid 80 cm long has 5 layers of windings of 400 turns each. The diameter of the solenoid is 1.8 cm. If the current carried is 8.0A, estimate the magnitude of B inside the solenoid near its centre. $3 + 2 = 5$

এম্পিয়াৰৰ বৃত্তীয় বিধি প্ৰয়োগ কৰি ছ'লেনইডৰ কাৰণে হোৱা চুম্বকক্ষেত্ৰৰ প্ৰকাশ বাশি উলিওৱা।
প্ৰতিটো স্তৰত 400 টা পাকেৰে 5 টা স্তৰ থকা 80 cm. দীঘল ছ'লেনইড এটাৰ ব্যাস 1.8 cm। ইয়াৰ মাজেৰে যোৱা প্ৰবাহ 8.0 A হ'লে, ইয়াৰ কেন্দ্ৰৰ কাষত B ৰ মান উলিওৱা।

(b) Find the expression for magnetic potential energy stored in a bar magnet placed in a uniform magnetic field.



A small magnetised needle P is placed at point O. The arrow shows the direction of its magnetic moment. The other arrows show different positions and orientation of the magnetic moment of another identical magnetised needle Q.

- In which configuration, the system is not in equilibrium?
- In which configuration is the system in (i) stable and (ii) unstable equilibrium?
- Which configuration corresponds to the lowest potential energy among all the configuration shown? $2 + 3 = 5$

সুযম চুম্বকক্ষেত্ৰত স্থাপন কৰা এক দণ্ড চুম্বকত সন্নিৱৃত চুম্বকীয় স্থিতিশক্তিৰ প্ৰকাশ বাশি নিৰূপন কৰা।
ওপৰৰ চিত্ৰত O বিন্দুত সৰু চুম্বকশলা P থোৱা হৈছে। কাড়ডালে ইয়াৰ চুম্বকভ্ৰামকৰ দিশ নিৰ্দেশ কৰিছে। আন কেইডাল কাঁড়ে, আন এটা একে ধৰণৰ চুম্বকশলা Q ৰ অৱস্থান আৰু চুম্বকভ্ৰামকৰ দিশ নিৰ্দেশ কৰিছে।

- কোনটো অৱস্থানত, ব্যৱস্থাটো সাম্য অৱস্থাত নাথাকিব?
- কোন দুটা অৱস্থানত ব্যৱস্থাটো (i) সুস্থিৰ আৰু (ii) অস্থিৰ সাম্য অৱস্থাত থাকিব?
- কোনটো অৱস্থানত স্থিতি শক্তি সৰ্বনিম্ন হ'ব?

- (c)(i) Find an expression for average power for a series LCR circuit connected to an AC voltage source.
(ii) Give the definition of power factor.
(iii) For circuit used for transporting electric power, a low power factor implies large power loss in transmission, explain. $3 + 1 + = 5$

(i) AC যোগানৰ সৈতে সংযুক্ত কৰা শ্ৰেণীবদ্ধ LCR বৰ্তনীৰ বাবে গড় বৈদ্যুতিক ক্ষমতাৰ প্ৰকাশ ৰাশি উলিওৱা ।

(ii) ক্ষমতা গুণাংকৰ সংজ্ঞাটো লিখা ।

(iii) বৈদ্যুতিক শক্তি যোগান ধৰাৰ বাবে ব্যৱহাৰ কৰা বৰ্তনীত ক্ষমতা গুণাংক কম হ'লে শক্তি ক্ষয়ৰ হাৰ বেছি হয়, বুজাই লিখা ।

- (d) Draw the ray diagram for the formation of image by a compound microscope. What is its magnification.

A compound microscope consists of an objective lens of focal length 2.0 cm and an eyepiece of focal length 6.25 cm, separated by a distance of 15 cm. How far from the objective, should an object be placed in order to obtain the final image at the least distance of distinct vision of 25 cm. $2 + 1 + 2 = 5$

প্ৰতিবিন্দু গঠন কৰাকৈ যৌগিক অনুবীক্ষণ যন্ত্ৰৰ ৰেখাচিত্ৰ আঁকা ।

ইয়াৰ পৰিবৰ্তক গুণাংক কিমান ?

যৌগিক অনুবীক্ষণ এটাৰ অভিলক্ষ্য আৰু অভিনেত্ৰৰ ফ'কাচ দৈৰ্ঘ্য ক্ৰমে 2.0 cm আৰু 6.25 cm আৰু দুয়োৰে মাজৰ ব্যৱধান 15 cm । 25 cm ৰ স্পষ্ট দৃষ্টিৰ ন্যূনতম দূৰত্বত, প্ৰতিবিন্দু পাবলৈ, লক্ষ্যবস্তু অভিলক্ষ্যৰ পৰা কিমান দূৰত থব লাগিব ?

- (e) (i) In deriving the single slit diffraction pattern, it was stated that the intensity is zero at angle of $n\lambda/a$. Justify this by suitably dividing the slit to bring out the cancellation.

(ii) What is fresnel distance ?

(iii) Estimate the distance for which ray optics is good approximation for an apperture of 4 mm and wavelength of 400 nm. $3 + 1 + 1 = 5$

(i) একক ছিদ্রৰ অপৰ্যতন ব্যাখ্যা কৰোতে $n\lambda/a$ কোণৰ বাবে তীব্ৰতা শূন্য বুলি কোৱা হয় । ছিদ্ৰটো যথাযথ বাৰে বিভক্ত কৰি কিদৰে বৰঙণি শূন্য হয় বুজাই লিখা ।

(ii) ফ্ৰেনেলৰ দূৰত্ব কাক বোলে ।

(iii) 4 mm ছিদ্র আৰু 400 nm তৰংগ দৈৰ্ঘ্যৰ বাবে কিমান দূৰলৈ বশ্মি আলোক বিজ্ঞান ভুলদৰে খাচি ?