32T PHYS

2022

PHYSICS
(Theory)

Full Marks : 70

Pass Marks : 21

Time : Three hours

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

Q. No. 1 carries 1 mark each	$1 \times 8 = 8$
Q. No. 2 carries 2 marks each	$2 \times 10 = 20$
Q. No. 3 carries 3 marks each	$3 \times 9 = 27$
Q. No. 4 carries 5 marks each	$5 \times 3 = 15$
	Total = 70

Contd.

1. Answer *any eight* questions from the following as directed :

নির্দেশ অনুসৰি *যিকোনো আঠটা* প্ৰশ্নৰ উত্তৰ কৰিবা ঃ

(a) How many electrons are there in a body if its total charge is $16 \times 10^{-18} C$? 1

এটা বস্তুত থকা মুঠ আধানৰ পৰিমাণ যদি $16 \times 10^{-18} C$ হয়, তেন্তে বস্তুটোত কিমানটা ইলেকট্ৰন আছে?

(b) Which of the following options expresses Wheatstone bridge principle as given in your textbook ? 1

তোমাৰ পাঠ্যপুথিত দিয়া অনুযায়ী তলত উল্লেখ কৰা কোনটো বিকল্পই হুইটষ্টন ব্ৰীজৰ নীতিটো প্ৰকাশ কৰে?

(i) $\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4}$; when $i_g = 0$

$\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4}$; যেতিয়া $i_g = 0$

(ii) $\frac{R_1}{R_3} = \frac{R_2}{R_4}$; when $i_g \neq 0$

$\frac{R_1}{R_3} = \frac{R_2}{R_4}$; যেতিয়া $i_g \neq 0$

(iii) Both of the above express the principle

ওপৰৰ দুয়োটা বিকল্পই নীতিটো প্ৰকাশ কৰে

(iv) None of the above expresses the principle.

ওপৰৰ এটা বিকল্পয়ো নীতিটো প্ৰকাশ নকৰে।

(Choose the correct option)

(শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা)

(c) Which of Gauss and Tesla is a bigger unit ? Write the ratio of 1 Gauss to 1 Tesla. 1

গাউছ আৰু টেছলাৰ কোনটো ডাঙৰ একক? 1 গাউছ আৰু 1 টেছলাৰ অনুপাত কিমান?

(d) Fill up the blank in the expression $Wb =$ ________ m^2. 1

$Wb =$ ________ m^2 প্ৰকাশ ৰাশিটোত থকা খালী ঠাই পূৰ কৰা।

(e) Which of the following options is correct? 1

তলত দিয়া কোনটো বিকল্প শুদ্ধ ?

(i) $c^2 = \dfrac{1}{\mu_0 \varepsilon_0} = \dfrac{{E_0}^2}{{B_0}^2}$

(ii) $c^2 = \dfrac{1}{\mu_0 \varepsilon_0} = \dfrac{{B_0}^2}{{E_0}^2}$

(iii) Both the above options are correct.

ওপৰৰ দুয়োটা বিকল্পই শুদ্ধ।

(iv) None of the above.

ওপৰৰ এটাও নহয়।

(f) What is the angle between reflected and refracted rays when Brewster's law is applicable? 1

ব্ৰুষ্টাৰৰ সূত্ৰ প্ৰযোজ্য হ'লে প্ৰতিফলিত আৰু প্ৰতিসৰিত ৰশ্মিৰ মাজৰ কোণ কিমান হ'ব?

(g) In a prism except the position of minimum deviation there are ________ values of angle of incidence producing same angle of deviation. *(Fill in the blank)* 1

নিম্নতম বিচ্যুতিৰ অৱস্থানৰ বাহিৰে এটা প্ৰিজমত একেই বিচ্যুতি কোণৰ বাবে আপতন কোণৰ মান থাকে ________ টা। *(খালী ঠাই পূৰ কৰা)*

(h) de Broglie in 1924 reasoned that nature was symmetrical and that the two basic physical entities ________ and ________ must have symmetrical character. *(Fill in the blanks)* 1

1924 চনত ডি ব্ৰগলিৰ যুক্তি আগবঢ়ালে যে প্ৰকৃতি দৰাচলতে সমমিত আৰু সেয়ে প্ৰকৃতিৰ দুই উপাদান ________ আৰু ________ সমমিত গুণৰ অধিকাৰী হ'ব লাগিব। *(খালী ঠাই পূৰ কৰা)*

(i) According to Bohr's second postulate of quantisation, the angular momentum of electron in the first possible orbit is— 1

কোৱাণ্টিকৰণ সম্বন্ধীয় ব'ৰৰ দ্বিতীয় স্বীকাৰ্য্য অনুসৰি অনুমোদিত প্ৰথমটো কক্ষত থকা ইলেক্ট্ৰন এটাৰ কৌণিক ভৰবেগ হ'ব —

(i) $\frac{2\pi}{h}$

(ii) $\frac{h}{2\pi}$

(iii) $\frac{2\pi}{\hbar}$

(iv) $\frac{\hbar}{2\pi}$

(Choose the correct option)

(শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা)

(j) Which of the following options is a correct unit of a diode's reverse current ? 1

তলত উল্লেখিত কোনটো বিকল্প ডায়ড এটাৰ পশ্চাৎবৰ্তী প্ৰবাহৰ শুদ্ধ একক?

(i) A

(ii) mA

(iiii) μA

(iv) None of the above.

(Choose the correct option)

(শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা)

(k) The act of transmission of information is ________ .

(Fill in the blank) 1

তথ্য প্ৰেৰণ কৰা কাৰ্য্যই হ'ল ________ । *(খালী ঠাই পূৰ কৰা)*

(l) H_2O is a polar/ non-polar molecule. *(Choose the correct word)* 1

H_2O এটা ধ্ৰুবীয়/অধ্ৰুবীয় অণু। *(শুদ্ধ শব্দটো বাছি উলিওৱা)*

2. Answer the questions / Fill in the blanks from the following : *(any ten)*

তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ কৰিবা/খালী ঠাই পূৰণ কৰিবা ঃ *(যিকোনো দহটা)*

(a) *(i)* Draw the field lines between two charges $+Q_1$ and $-Q_2$, when another charge $+Q$ is placed between them in a straight line. 2

$+Q_1$ আৰু $-Q_2$ আধান দুটাৰ মাজত যদি আন এটা আধান $+Q$ সৰলৰৈখিকভাৱে স্থাপন কৰা হয়, আধান দুটাৰ মাজত ক্ষেত্ৰ ৰেখাসমূহ অংকন কৰা।

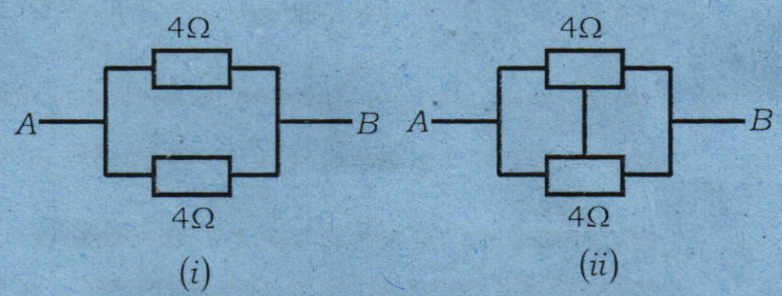
OR / অথবা

(ii) Calculate the electrical force between two $1C$ charges placed $100\,cm$ apart. Given $\varepsilon_0 = 8 \cdot 854 \times 10^{-12} C^2 N^{-1} m^{-2}$. Mention two smaller units of C. 1+½+½=2

পৰস্পৰ $100\,cm$ ব্যৱধানত থকা দুটা $1C$ আধানৰ মাজত থকা বৈদ্যুতিক বল নিৰ্ণয় কৰা। দিয়া আছে $\varepsilon_0 = 8 \cdot 854 \times 10^{-12} C^2 N^{-1} m^{-2}$। C-ৰ দুটা সৰু একক উল্লেখ কৰা।

(b) *(i)* Are the following diagrams equivalent ? If yes or no, calculate the equivalent resistance between the points A and B in the figure *(ii)* when the mid-points of the resistances are connected by a conducting wire. ½+1½=2

তলৰ চিত্ৰ দুটা সমতুল্যনে ? যদি হয় বা নহয়, চিত্ৰ *(ii)*-ত A আৰু B বিন্দু দুটাৰ মাজত সমতুল্য ৰোধৰ পৰিমাণ গণনা কৰা যেতিয়া ৰোধক দুটাৰ দুই মধ্য বিন্দু এডাল পৰিবাহীৰে সংযুক্ত কৰা হয়।



OR / অথবা

(ii) What will be the total charge q in a conductor having length L, diameter D and electron density n respectively? 2

কোনো এক পৰিবাহীৰ দৈৰ্ঘ্য L, ব্যাস D আৰু ইলেকট্ৰনৰ ঘনত্ব n হ'লে, পৰিবাহীটোত থকা মুঠ আধান q-ৰ পৰিমাণ কিমান হ'ব ?

(c) (i) Explain why a potentiometer is suitable than a voltmeter for measuring emf of a cell. 2

কোষৰ বিদ্যুৎ-চালক বল জুখিবলৈ এটা ভল্টমিটাৰতকৈ এটা পটেনচিঅ'মিটাৰ কিয় বেছি উপযোগী ব্যাখ্যা কৰা।

OR / অথবা

(ii) A $10m$ long potentiometer wire has a resistance of $18\,ohm$. If the two ends of it are connected to a battery of $5\,volt$, calculate the potential drop per unit length with unit. Given, internal resistance of the battery is 2Ω. 2

$10m$ দীঘল এডাল পটেনচিঅ'মিটাৰ তাঁৰৰ ৰোধ $18\,ohm$। যদি ইয়াৰ মূৰ দুটা $5\,volt$-ৰ বেটাৰী এটাৰে সৈতে সংযোগ কৰা হয়, তেন্তে তাঁৰডালৰ প্ৰতি একক দৈৰ্ঘ্যত হোৱা বিভৱ পতন এককৰে সৈতে গণনা কৰা। দিয়া আছে বেটাৰীৰ অন্তঃৰোধ 2Ω।

(d) (i) Static charges produce ________ field, while moving charges produce ________ field. 1+1=2

স্থিৰ আধানে ________ ক্ষেত্ৰ সৃষ্টি কৰে, আনহাতে গতিশীল আধানে ________ ক্ষেত্ৰ সৃষ্টি কৰে।

OR / অথবা

(ii) Write the analogous equation in electricity if in magnetism it is expressed as $\vec{\tau} = \vec{m} \times \vec{B}$ and mention the unit of $\vec{m}$. 1+1=2

যদি চুম্বকত্বত এটা সমীকৰণ $\vec{\tau} = \vec{m} \times \vec{B}$ হয়, তেন্তে বিদ্যুৎ বিজ্ঞানত ইয়াৰ অনুৰূপ প্ৰকাশ কি হ'ব লিখা আৰু $\vec{m}$ ৰ একক উল্লেখ কৰা।

(e) (i) Can a changing magnetic field exert force on a stationary charge? Also can a moving charge exert force/torque on a stationary magnet? Try to give your answer by a brief statement of your own. ½+½+1=2

এখন পৰিবৰ্তনশীল চুম্বক ক্ষেত্ৰই এটা স্থিতিশীল আধানৰ ওপৰত বল প্ৰয়োগ কৰিব পাৰেনে ? আকৌ এটা বল/টৰ্ক প্ৰয়োগ কৰিব পাৰেনে ? এটা চমু নিজস্ব বৰ্ণনাৰে তোমাৰ উত্তৰ দিবলৈ প্ৰয়াস কৰা।

OR / অথবা

(ii) In a rainy season you are running with your umbrella opened in a place where the horizontal component of earth's magnetic field is $0{\cdot}26\,G$. If the length of your umbrella is 80 cm and your speed is 20 km/hr, calculate the motional *emf* developed across its shaft. 2

বৰষুণৰ বতৰত কোনোবা এখন ঠাইত এদিন তুমি ছাতি মেলি দৌৰি গৈছা য'ত ভূ-চুম্বক ক্ষেত্ৰৰ অনুভূমিক উপাংশৰ মান $0{\cdot}26\,G$। যদি তোমাৰ ছাতিটোৰ দৈৰ্ঘ্য 80 cm আৰু তোমাৰ দ্ৰুতি 20 km/hr হয়, তেন্তে ছাতিটোৰ দণ্ডডালৰ দুই মূৰৰ মাজত উদ্ভৱ হোৱা গতীয় বিদ্যুৎ-চালক বল গণনা কৰা।

(f) (i) A plane electromagnetic wave is propagating in space along x-axis. If the magnetic field component of the wave is as given below, write an expression for its electric field. 2

$$B_y = 2\times10^{-7}\, sin(kx - \omega t)$$

এটা সমতল বিদ্যুৎ-চুম্বকীয় তৰংগ মহাকাশত x-অক্ষৰ দিশে অগ্ৰসৰ হৈছে। যদি তৰংগটোৰ চুম্বকীয় উপাংশ ওপৰত দিয়াৰদৰে প্ৰকাশ কৰা হয়, তেন্তে তৰংগটোৰ বিদ্যুৎ উপাংশটো লিখা।

OR / অথবা

(ii) ________ layer in the atmosphere plays a protective role, and hence its depletion by ________ gas is a matter of international concern. 1+1=2

বায়ুমণ্ডলত থকা ________ তৰপে জীৱকুলৰ বাবে এটা ৰক্ষা কবচৰদৰে ভূমিকা গ্ৰহণ কৰি আহিছে, আৰু সেয়ে ________ গেছৰ বাবে হোৱা ইয়াৰ অৱক্ষয়ৰ ঘটনাটো আন্তৰ্জাতিক চিন্তাৰ কাৰণ হৈ পৰিছে।

(g) (i) Rays parallel to each other but not parallel to the principal axis of a concave mirror will meet after reflection at the ________. Draw a diagram in support of your answer. ½+1½=2

পৰস্পৰ সমান্তৰাল কিন্তু প্ৰধান অক্ষৰ সমান্তৰাল নোহোৱা ৰশ্মিসমূহ এখন অবতল দাপোণত প্ৰতিফলিত হোৱাৰ পাছত ________ ত মিলিত হ'ব। তোমাৰ উত্তৰৰ সমৰ্থনত এটি চিত্ৰ অংকন কৰা।

OR / *অথবা*

(ii) Write *two* conditions for a ray to suffer total internal reflection. 1+1=2

এটা ৰশ্মিৰ অভ্যন্তৰীণ পূৰ্ণ প্ৰতিফলন ঘটিবলৈ প্ৰয়োজন হোৱা *দুটা* চৰ্ত লিখা।

(h) (i) How many processes are there to produce induced emf or current as mentioned in your textbook? If an area $\vec{A}$ is placed in a magnetic field $\vec{B}$ so that the normal to the area makes 45° with the magnetic field, what will be the flux through the area? ½+1½=2

আৱিষ্ট বিদ্যুৎ-চালক বল বা বিদ্যুৎ উৎপন্ন কৰিবলৈ তোমাৰ পাঠ্যপুথিত কেইটা পদ্ধতিৰ কথা উল্লেখ আছে ? যদি এখন চুম্বক ক্ষেত্ৰ $\vec{B}$-ত কোনো এক ক্ষেত্ৰফল $\vec{A}$ এনেদৰে স্থাপন কৰা হৈছে যে ইয়াৰ লম্বই ক্ষেত্ৰৰ লগত 45° কোণ কৰে, তেন্তে ক্ষেত্ৰৰ মাজেদি পাৰ হৈ যোৱা ফ্লাক্সৰ পৰিমাণ কিমান হ'ব ?

OR / *অথবা*

(ii) State Lenz's law. Name the other law of nature that it obeys. 1+1=2

লেঞ্জৰ সূত্ৰটো লিখা। প্ৰকৃতিৰ আন কোনটো সূত্ৰ ই মানি চলে ?

(i) (i) Write the mathematical expression of the postulate that an electron has to strictly follow in order to revolve round the nucleus. Name the scientist who proposed it in 1913. 1+1=2

ইলেকট্ৰন এটাই নিউক্লিয়াছৰ চাৰিওফালে ঘূৰি থাকিবলৈ হ'লে ই দৃঢ়ভাৱে মানি চলিবলগীয়া স্বীকাৰ্যটোৰ গাণিতিক প্ৰকাশৰাশিটো লিখা। 1913 চনত স্বীকাৰ্যটো আগবঢ়োৱা বিজ্ঞানীজনৰ নাম লিখা।

OR / অথবা

(ii) Calculate the energy in joule that is equivalent to 1 MeV. 2

কিমান জুল শক্তি 1 MeV-ৰ সমতুল্য, গণনা কৰা।

(j) (i) The total energy of an electron in the first orbit is $-13.6\ eV$. Does it mean that—

(A) the electron is bound with the nucleus ?

(B) energy will be required to remove the electron to infinity ? 1+1=2

প্ৰথমটো কক্ষপথত থকা এটা ইলেকট্ৰনৰ মুঠ শক্তি $-13.6\ eV$। কথাষাৰে এইটো বুজাইছে নেকি যে —

(A) ইলেকট্ৰনটো নিউক্লিয়াছৰে সৈতে আৱদ্ধ ?

(B) ইলেকট্ৰনটো অসীম দূৰত্বলৈ আঁতৰাই নিবলৈ হ'লে শক্তিৰ প্ৰয়োজন হ'ব ?

OR / অথবা

(k) (i) The transistor works as an amplifier, with its emitter-base junction ________ biased and the base-collector junction ________ biased. In this state the transistor is said to be in ________ state. ½+½+1=2

এমিটাৰ-বে'ছ জাংছনত ________ বায়াছ আৰু বে'ছ-কলেক্টৰ জাংছনত ________বায়াছ প্ৰয়োগ কৰিলে ট্ৰেঞ্জিষ্টৰটোৱে পৰিবৰ্দ্ধকৰূপে কাম কৰে। এই অৱস্থাত ট্ৰেঞ্জিষ্টৰটো ________ অৱস্থাত থকা বুলি কোৱা হয়।

OR / অথবা

(ii) What are logic gates ? Draw the symbol and write the truth table of a NOT gate. 1+½+½=2

লজিক গে'ট কি ? NOT লজিক গে'টৰ প্ৰতীক চিহ্ন আঁকি তাৰ ট্ৰুথ টেবিল লিখা।

(l) (i) What do you understand by the terms *signal* and *noise* in communication system ? 1+1=2

যোগাযোগ ব্যৱস্থাত সংকেত আৰু আৱাও বুলিলে কি বুজা ?

OR / অথবা

(*ii*) The approximate bandwidth required to transmit ________ is $20 kHz$ and to transmit ________ is $4{\cdot}2\,MHz$. 2

________ প্ৰেৰণ কৰিবৰ বাবে প্ৰয়োজন হোৱা পটিবেধ প্ৰায় $20 kHz$ আৰু ________ প্ৰেৰণ কৰিবৰ বাবে $4{\cdot}2\,MHz$।

3. (*a*) (*i*) Show that in a particular way of combination of capacitors the equivalent capacitance C is expressed as given below and name the particular combination. 2+1=3

$$C = C_1 + C_2 + C_3 + \ldots\ldots\ldots\ldots + C_n$$

দেখুওৱা যে ধাৰকৰ এক বিশেষ সজ্জাত সমতুল্য ধাৰকত্বক ওপৰত Cক তলৰ দিয়াৰদৰে প্ৰকাশ কৰা হয় আৰু সেই বিশেষ সজ্জাটোৰ নাম লিখা।

$$C = C_1 + C_2 + C_3 + \ldots\ldots\ldots\ldots + C_n$$

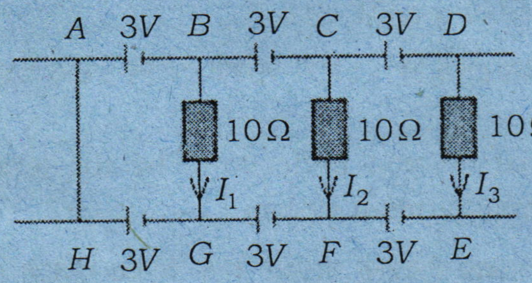
OR / অথবা

(*ii*) Mention *at least two* factors on which capacity of a capacitor does depend. Define the unit of capacitance. Find out the dimensions of capacitance using the dimensions of charge and potential difference. ½+½+1+1=3

অতি কমেও দুটা কাৰকৰ কথা উল্লেখ কৰা *যি দুটাৰ* ওপৰত ধাৰকৰ ধাৰকত্ব নিৰ্ভৰ কৰে। ধাৰকত্বৰ এককৰ সংজ্ঞা দিয়া। আধান আৰু বিভৱৰ মাত্ৰা ব্যৱহাৰ কৰি ধাৰকত্বৰ মাত্ৰা নিৰ্ণয় কৰা।

(*b*) (*i*) Show that current in each resistor of the following diagram is zero. 3

দেখুওৱা যে তলত দিয়া চিত্ৰটোৰ প্ৰতিটো ৰোধকৰ মাজেদি প্ৰবাহিত বিদ্যুতৰ পৰিমাণ শূন্য।



OR / অথবা

(ii) What do you mean by mobility of mobile charges? Whether it is positive or negative. Show that mobility is expressed as given below, where the symbols have their usual meaning. 1+½+1½=3

আধানৰ সচলতা বুলিলে কি বুজা ? ই ধনাত্মক নে ঋণাত্মক ? দেখুওৱা যে সচলতা তলত দিয়াৰদৰে প্ৰকাশ কৰা হয়, য'ত ব্যৱহৃত সংকেতসমূহে সচৰাচৰ অৰ্থ বহন কৰিছে।

$$\mu = \frac{e\tau}{m}$$

(c) *(i)* $E\hat{j}$ and $B\hat{k}$ are electric and magnetic fields respectively placed in a region. A charge q is moving with velocity $v\hat{i}$ into the region. If $\vec{F}_E = -\vec{F}_B$, show that $v = E/B$. Name the arrangement of E and B fields. 2+1=3

$E\hat{j}$ আৰু $B\hat{k}$ ক্ৰমে বৈদ্যুতিক আৰু চুম্বকীয় ক্ষেত্ৰ দুখন এটা অঞ্চলত স্থাপন কৰা হৈছে। এটা আধান q, $v\hat{i}$ বেগেৰে গতি কৰি উক্ত ক্ষেত্ৰ দুখনত প্ৰৱেশ কৰিছে। যদি $\vec{F}_E = -\vec{F}_B$ হয়, দেখুওৱা যে $v = E/B$। E আৰু B-ক্ষেত্ৰ দুখনৰ সজ্জাটোৰ বা ব্যৱস্থাটোৰ নাম লিখা।

OR / অথবা

(ii) What is a galvanometer? A galvanometer has a resistance of $50\,\Omega$. If across its terminals a resistance of $5\,\Omega$ is connected, calculate the fraction of current that flows through the galvanometer. 1+2=3

গেলভেন'মিটাৰ কি ? এটা গেলভেন'মিটাৰৰ ৰোধ $50\,\Omega$। যদি ইয়াৰ দুই মূৰৰ মাজত $5\,\Omega$ ৰোধ সংযোগ কৰা হয়, তেন্তে গেলভেন'মিটাৰটোৰ মাজেদি মুঠ প্ৰবাহৰ কিমান অংশ প্ৰবাহিত হ'ব গণনা কৰা।

(d) (i) What is mutual inductance? S_1 and S_2 are two long coaxial solenoids of radii r_1 and r_2, where $r_1 \ll r_2$. S_1 and S_2 have equal lengths l. If n_1 and n_2 be the number of turns/length and I_2 be the current flowing through S_2, find an expression for mutual inductance M_{12} of S_1 with respect to S_2. 1+2=3

প্ৰত্যাৱেশক কি ? S_1 আৰু S_2 দুটা একাক্ষীয় বিস্তৃত কুণ্ডলী। r_1 আৰু r_2 হ'ল S_1 আৰু S_2 ৰ ব্যাসাৰ্দ্ধ আৰু $r_1 \ll r_2$। দুয়োটা কুণ্ডলীৰ দৈৰ্ঘ্য l। যদি n_1 আৰু n_2 কুণ্ডলী দুটাৰ প্ৰতি একক দৈৰ্ঘ্যৰ পাক সংখ্যা আৰু S_2 ৰ মাজেদি প্ৰবাহিত বিদ্যুৎ I_2 হয়, তেন্তে S_2 সাপেক্ষে S_1 ৰ প্ৰত্যাৱেশক গুণাংক M_{12} ৰ এটা প্ৰকাশৰাশি নিৰ্ণয় কৰা।

OR / অথবা

(ii) Two concentric coils having radii r_1 and r_2 are placed coaxially, where $r_1 \ll r_2$. Obtain an expression for mutual inductance M_{12} of the inner coil with respect to the outer coil. Define self-inductance. 2+1=3

r_1 আৰু r_2 ব্যাসাৰ্দ্ধৰ দুটা এককেন্দ্ৰী একাক্ষীয় কুণ্ডলী একাক্ষীয়ভাৱে স্থাপন কৰা হৈছে, য'ত $r_1 \ll r_2$। বাহিৰৰ কুণ্ডলীটোৰ সাপেক্ষে ভিতৰৰ কুণ্ডলীটোৰ প্ৰত্যাৱেশক গুণাংক M_{12} ৰ এটা প্ৰকাশৰাশি নিৰ্ণয় কৰা। স্বয়মাৱেশ গুণাংকৰ সংজ্ঞা লিখা।

(e) (i) Arrange the following words, so that it becomes a meaningful sentence.
"A parallel plate capacitor of very low frequency cannot pass through an alternating current."
Write in brief about the need of displacement current. 1+2=3

তলত দিয়া শব্দসমূহেৰে এটা অৰ্থপূৰ্ণ বাক্য গঠন কৰা।
"এটা অতি কম কম্পনাংকৰ সমান্তৰাল পাত ধাৰকৰ পৰিবৰ্তী প্ৰবাহ মাজেদি পাৰ হ'ব নোৱাৰে।"
সৰণ প্ৰবাহৰ আৱশ্যকীয়তাৰ সন্দৰ্ভত চমুকৈ লিখা।

OR / অথবা

(ii) Write M *(Microwaves)*, U *(Ultraviolets)*, R *(Radio waves)*, V *(Visible waves)*, X *(X-rays)*, I *(Infrared waves)* and G *(Gamma rays)* in the order of decreasing frequency.

Give a short description of *any one* of the following : 1+2=3

(A) Sky waves (B) Space waves

ক্ৰমহ্ৰাসমান কম্পনাংকত M (মাইক্ৰ'ৱেভ), U (অতিবেঙুনীয়া), R (ৰেডিঅ' তৰংগ), V (দৃশ্যমান তৰংগ), X (এক্স-ৰশ্মি), I (অবলোহিত ৰশ্মি) আৰু G (গামা ৰশ্মি)ক লিখা।

তলত দিয়া *যিকোনো এটাৰ* ওপৰত চমুকৈ লিখা।

(A) আকাশী তৰংগ (B) মহাকাশ তৰংগ

(f) *(i)* A beam of light converges at a point P. If a lens is placed in the path of convergent beam at a distance of $12\,cm$ from P, at what point does the beam converge if the lens is a convex lens of focal length $20\,cm$? Draw a neat diagram of it. 2+1=3

পোহৰৰ ৰশ্মিপুঞ্জ এটা বিশেষ বিন্দু P-লৈ অভিসাৰী হৈছে। যদি P-বিন্দুটোৰপৰা $12\,cm$ দূৰত্বত, অভিসাৰী ৰশ্মিবোৰৰ গতিপথত $20\,cm$ ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্যৰ এখন উত্তল লেন্স স্থাপন কৰা হয়, তেন্তে আপতিত ৰশ্মিবোৰ ক'ত অভিসাৰী হ'ব ? ইয়াৰ এটা পৰিষ্কাৰ চিত্ৰ অংকন কৰিবা।

OR / অথবা

(ii) State superposition principle of waves. Mention *at least one* example of coherent source of light. What will be the phase difference between two light waves, if the path difference between them is $2{\cdot}5\lambda$? 1+½+1½=3

তৰংগৰ অধ্যাৰোপণৰ নীতিটো লিখা। পোহৰৰ সংবদ্ধ উৎসৰ *অতি কমেও এটা* উদাহৰণ লিখা। যদি দুটা পোহৰ তৰংগৰ মাজৰ পথ পাৰ্থক্য $2{\cdot}5\lambda$ হয়, তেন্তে সিহঁতৰ মাজত দশা পাৰ্থক্য কিমান হ'ব ?

(g) *(i)* The kinetic energy of an electron is $120\,eV$. Calculate its momentum and speed. 1½+1½=3

এটা ইলেকট্ৰনৰ গতি শক্তি $120\,eV$। ইয়াৰ ভৰবেগ আৰু দ্ৰুতি গণনা কৰা।

OR / অথবা

(ii) Write a few lines on ***any one*** of the following : 3

(A) Wave nature of matter

(B) Davisson and Germer experiment (no need to draw diagram).

তলত দিয়া ***যিকোনো এটাৰ*** ওপৰত চমুকৈ লিখা ঃ

(A) পদাৰ্থৰ তৰংগ প্ৰকৃতি

(B) ডেভিচন আৰু জাৰ্মাৰ পৰীক্ষা (চিত্ৰৰ অংকন নিষ্প্ৰয়োজন)।

(h) *(i)* Name the formula given below. Using the value $1 \cdot 097 \times 10^{-7} m^{-1}$, if needed, find the wavelength of H_α line. Arrange H_α, H_β and H_λ lines in the spectrum of hydrogen in the order of decreasing wavelength. ½+2+½=3

তলৰ সূত্ৰটোৰ নাম লিখা। যদি প্ৰয়োজন হয়, $1 \cdot 097 \times 10^{-7} m^{-1}$ মানটো ব্যৱহাৰ কৰি H_α ৰেখাডালৰ তৰংগদৈৰ্ঘ্য নিৰ্ণয় কৰা। হাইড্ৰ'জেন বৰ্ণালীৰ H_α, H_β আৰু H_λ ৰেখাকেইডাল ক্ৰমহ্ৰাসমান তৰংগদৈৰ্ঘ্য হিচাপে সজোৱা।

$$\frac{1}{\lambda} = R\left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2}\right)$$

OR / অথবা

(ii) Name the processes of the following nuclear reactions : ½×6=3

তলৰ নিউক্লীয় বিক্ৰিয়াসমূহৰ নাম লিখা ঃ

(A) ${}^{238}_{92}U \rightarrow {}^{234}_{90}Th + {}^{4}_{2}He$

(B) ${}^{32}_{15}P \rightarrow {}^{32}_{16}S + \overline{e} + \overline{v}$

(C) $P \rightarrow n + e^{+} + v$

(D) ${}^{1}_{0}n + {}^{235}_{92}U \rightarrow {}^{140}_{54}Xe + {}^{94}_{38}Sr + 2{}^{0}_{1}n$

(E) ${}^{1}_{1}H + {}^{1}_{1}H \rightarrow {}^{2}_{1}H + e^{+} + v + 0 \cdot 42\, MeV$

(F) $n \rightarrow p + \overline{e} + \overline{v}$

(i) (i) Draw a neat and labelled diagram of a full-wave rectifier indicating the primary and secondary of the centre tap transformer, two junction diodes, one load resistance and a capacitor for filtration of ripples. Moreover the wave patterns after passing through each diode and also through the load resistor. $1\frac{1}{2}+\frac{1}{2}+\frac{1}{2}+\frac{1}{2}=3$

এটা চেন্টাৰ টেপ্ ট্ৰেন্সফৰ্মাৰৰ মুখ্য আৰু গৌণ কুণ্ডলী, দুটা জাংছন ডায়'ড, এটা ভাৰ ৰোধক আৰু উৰ্মিকা ফিল্টাৰ কৰিবলৈ এটা ধাৰক চিহ্নিত কৰি এটা পূৰ্ণ-তৰংগ সংদিশকৰ ছবি আঁকা। ইয়াৰ উপৰিও ডায়'ড দুটাৰ প্ৰত্যেকৰে মাজেদি আৰু ভাৰ ৰোধকৰ মাজেদি পাৰ হৈ যোৱা তৰংগৰ সংৰূপ অংকন কৰা।

OR / অথবা

(ii) Describe *any one* optoelectronic junction device mentioned in your textbook. 3

তোমাৰ পাঠ্যপুথিত থকা *যিকোনো এটা* আলোক ইলেকট্ৰনিক জাংছন কৌশল বৰ্ণনা কৰা।

4. (a) (i) What is an *ac* generator ? A coil of area $\vec{A}$, number of turns N is rotating in a magnetic field $\vec{B}$ with steady angular speed ω. Show that the system generates alternating current or emf at any time t. Draw a graph of ε vs t. Name three types of such generators. $\frac{1}{2}+\frac{1}{2}+\frac{1}{2}+\frac{1}{2}+3=5$

পৰিবৰ্তী প্ৰবাহ উৎপাদক কি ? $\vec{A}$ ক্ষেত্ৰফল আৰু N পাকযুক্ত এটা কুণ্ডলী এখন চুম্বক ক্ষেত্ৰত ω কৌণিক দ্ৰুতিৰে ঘূৰি আছে। দেখুওৱা যে পদ্ধতিটোৱে যিকোনো সময়ত পৰিবৰ্তী প্ৰবাহ বা বিদ্যুৎ চালক বল উৎপাদন কৰে। ε-ৰ বিপৰীতে t-ৰ লেখ অংকন কৰা। এনে ধৰণৰ তিনি প্ৰকাৰৰ উৎপাদকৰ নাম লিখা।

OR / অথবা

(ii) Define *rms* value of *ac*. Show that the ratio of *rms* value of *ac* to its peak value is 0·707. An electric bulb which operates at $12\,V$ *dc* is connected to an *ac* source and glows normally, what would be the peak value of the source ? 1+3+1=5

পৰিবৰ্তী প্ৰবাহৰ গড় বৰ্গমূল মানৰ সংজ্ঞা লিখা। দেখুওৱা যে পৰিবৰ্তী প্ৰবাহৰ গড় বৰ্গমূল মান আৰু ইয়াৰ সৰ্বোচ্চ মানৰ অনুপাত 0·707। $12\,V$ *dc*-ত কাম কৰা এটা বাল্ব এটা পৰিবৰ্তী প্ৰবাহৰ উৎসৰে সৈতে সংযোগ কৰিলে ই সাধাৰণভাৱে জ্বলি উঠে। উৎসটোৰ সৰ্বোচ্চ মান কিমান ভল্ট ?

OR / অথবা

(iii) Discuss *ac* voltage connected to a resistor *(R)*. When an inductor (*L*) and a capacitor (*C*) are connected to *ac* voltage separately then the currents in both the cases are expressed as given below. Write a few lines on each of the following. 2+1½+1½=5

এটা ৰোধক *(R)*-ৰে সৈতে সংযুক্ত পৰিবৰ্তী বিভৱ সম্পৰ্কে আলোচনা কৰা। পৃথকে পৃথকে যেতিয়া এটা আৱেশক (*L*) আৰু এটা ধাৰক (*C*)-ৰে সৈতে এটা পৰিবৰ্তী বিভৱ সংযোগ কৰা হয়, দুয়োটাৰ ক্ষেত্ৰত প্ৰবাহ তলত দিয়াৰদৰে প্ৰকাশ কৰা হয়। প্ৰতিটোৰ ওপৰত কেইশাৰীমানকৈ লিখা।

$$i = i_m \sin\left(\omega t - \pi/2\right)$$

$$i = i_m \sin\left(\omega t + \pi/2\right)$$

(b) *(i)* Find out an expression for fringe width in Young's double slit experiment. Light of wavelength $500\,nm$ is incident on two slits which are $1\,mm$ apart. If the screen is placed at a distance of $1\,m$ from the slits, calculate the fringe width of the fringe pattern formed on the screen. 3+2=5

ইয়ঙৰ দ্বি-ছিদ্ৰ পৰীক্ষাত পটি বেধৰ এটা প্ৰকাশৰাশি নিৰ্ণয় কৰা। $1\,mm$ ব্যৱধানত থকা দুটা ছিদ্ৰৰ ওপৰত $500\,nm$ তৰংগদৈৰ্ঘ্যৰ পোহৰ আপতিত হৈছে। যদি ছিদ্ৰৰপৰা পৰ্দাৰ দূৰত্ব $1\,m$ হয়, তেন্তে পৰ্দাত সৃষ্টি হোৱা পটিসজ্জাৰ পটি বেধ গণনা কৰা।

OR / অথবা

(ii) When the double slit in Young's experiment is replaced by a single slit, name the pattern of fringes formed on the screen. What is the phenomenon due to which we see colours when a *CD* is viewed ? Mention *at least one* difference in the fringe pattern observed due to interference and diffraction phenomena. Describe a simple experiment by which you can observe the diffraction phenomenon in your home.

1+1+1+2=5

যেতিয়া ইয়ঙৰ পৰীক্ষাত দ্বি-ছিদ্ৰৰ সলনি এটা ছিদ্ৰ ব্যৱহাৰ কৰা হয়, পৰ্দাত দৃশ্যমান হোৱা পটিসজ্জাৰ নাম কি হ'ব ? যেতিয়া এখন *CD* লৈ চাওঁ, তাত বহুতো ৰং দেখিবলৈ পাওঁ। এই পৰিঘটনা কি ? সমাৰোপন আৰু অপবৰ্তন পৰিঘটনা দুটাত সৃষ্টি হোৱা পটিসজ্জাৰ মাজত *অতি কমেও এটা* পাৰ্থক্য উল্লেখ কৰা। এনে এটা পৰীক্ষা বৰ্ণনা কৰা যিটোত তুমি অপবৰ্তন পৰিঘটনা ঘৰতে পৰ্যবেক্ষণ কৰিব পাৰিবা।

OR / অথবা

(iii) What do you mean by polarisation of light ? Name the law which gives us the intensity of emergent light when passes through a polariser at different angles. Mention *two* ways of observing polarisation as described in your textbook. State Brewster's law. Find out the Brewster angle when there is transition of light from air to glass.

(Hints : $tan 1 \cdot 5 = 0 \cdot 026$, $sin 1 \cdot 5 = 0 \cdot 026$, $cos 1 \cdot 5 = 0 \cdot 99$, $tan^{-1} 1 \cdot 5 \approx 56$)

$1\frac{1}{2}+\frac{1}{2}+\frac{1}{2}+\frac{1}{2}+1+1=5$

পোহৰৰ সমৱৰ্তন বুলিলে তুমি কি বুজা ? যিটো সূত্ৰই এটা অপৱৰ্তকৰ মাজেদি বিভিন্ন কোণত পাৰ হৈ যোৱা পোহৰৰ তীব্ৰতাৰ পৰিমাণ দিয়ে তাৰ নাম কি ? তোমাৰ পাঠ্যপুথিত বৰ্ণনা কৰা *দুটা* পদ্ধতি উল্লেখ কৰা যি দুটাৰ সহায়ত অপৱৰ্তন পৰিঘটনা পৰ্যবেক্ষণ কৰিব পৰা যায়। ব্ৰুষ্টাৰৰ সূত্ৰটো লিখা। যেতিয়া পোহৰ বায়ুৰপৰা পানীলৈ সঞ্চাৰণ ঘটে, সেই ক্ষেত্ৰত ব্ৰুষ্টাৰ কোণ নিৰ্ণয় কৰা।

(ইংগিত : $tan 1 \cdot 5 = 0 \cdot 026$, $sin 1 \cdot 5 = 0 \cdot 026$, $cos 1 \cdot 5 = 0 \cdot 99$, $tan^{-1} 1 \cdot 5 \approx 56$)

(c) (i) Write an expression for mass defect using ΔM, Z, m_p, A, m_n and M where the symbols have their usual meaning. Define binding energy of a nucleus. Obtain the binding energy in MeV of a nitrogen nucleus. 1+1+3=5

Given,

$$m\left({}^{14}_{7}N\right) = 14 \cdot 00307u$$

$$m_H = 1 \cdot 007825u$$

$$m_n = 1 \cdot 008665u$$

$$1u = 931 \cdot 5\, MeV/c^2$$

সচৰাচৰ অৰ্থ প্ৰকাশ কৰা সংকেত ΔM, Z, m_p, A, m_n আৰু M ব্যৱহাৰ কৰি ভৰঘাঁটিৰ এটা প্ৰকাশৰাশি লিখা। নিউক্লিয়াছৰ বন্ধনশক্তিৰ সংজ্ঞা দিয়া। এটা নাইট্ৰ'জেন নিউক্লিয়াছৰ বন্ধনশক্তি MeV-ত প্ৰকাশ কৰা।

দিয়া আছে,

$$m\left({}^{14}_{7}N\right) = 14 \cdot 00307u$$

$$m_H = 1 \cdot 007825u$$

$$m_n = 1 \cdot 008665u$$

$$1u = 931 \cdot 5\, MeV/c^2$$

OR / অথবা

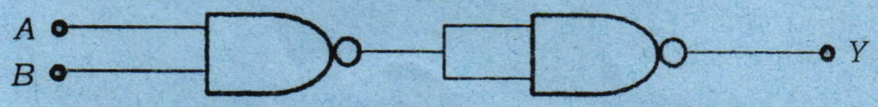
(ii) Draw a schematic labelled diagram of a nuclear reactor based on thermal neutron fission. What is a moderator? Give *two* examples of moderator. Write a few lines on controlled thermonuclear fission. 1½+1+½+½+1½=5

তাপীয় নিউট্ৰনৰ দ্বাৰা সংঘটিত বিযোজন ভিত্তিক নিউক্লীয় ৰিয়েক্টৰ এটা আঁচনি চিত্ৰ আঁকা। নিয়ামক কি ? নিয়ামকৰ *দুটা* উদাহৰণ লিখা। নিয়ন্ত্ৰিত তাপনিউক্লীয় সংযোজনৰ ওপৰত কেইশাৰীমান লিখা।

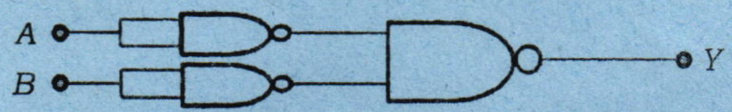
OR / অথবা

(iii) You are given two circuits consisting NAND gates as shown below. Fill up the truth table for each. Are NOR gates considered as universal ? If *Yes* or *No*, answer why. 2+2+1=5

NAND গে'টেৰে গঠিত দুটা বৰ্তনী তলত দেখুৱাৰদৰে তোমাক দেখুওৱা হ'ল। টুথ-টেবিল দুখন পূৰ কৰা। NOR গে'ট সাৰ্বজনীন গে'ট হয়নে ? যদি হয় বা নহয়, তেন্তে কিয়, উত্তৰ লিখা।



(*a*)



(*b*)

A	*B*	*Y*
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

(*a*)

A	*B*	*Y*
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

(*b*)

———×———