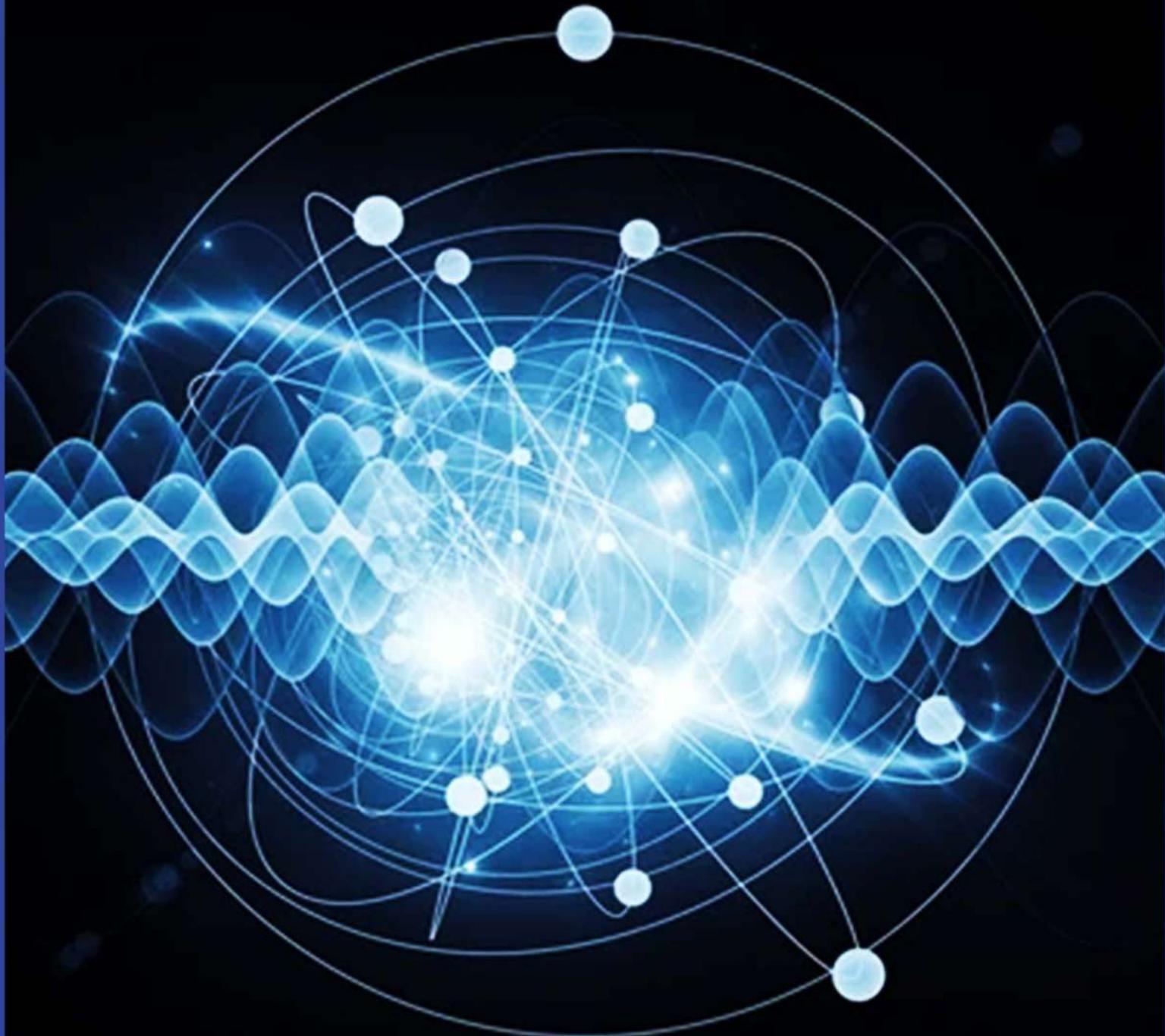


# CAREERS360



## AHSEC HS Physics Question Paper 2022

*Total number of pages - 20*

**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	$5 \times 3 = 15$
	<hr/> <b>Total = 70</b>

*Contd.*

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

নির্দেশ অনুসরি যিকোনো আঠটা প্রশ্নের উত্তর করিবা :

(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 পাঠ্যপুঁথিত দিয়া অনুযায়ী তলত উল্লেখ কৰা কোনটো বিকল্পই হাঁটুটন ব্ৰীজৰ নীতিটো প্ৰকাশ কৰে?

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

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

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

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

(iii) Both of the above express the principle

ওপৰৰ দুয়োটা বিকল্পই নীতিটো প্ৰকাশ কৰে

(iv) None of the above expresses the principle.

ওপৰৰ এটা বিকল্পো নীতিটো প্ৰকাশ নকৰে।

(Choose the correct option)  
(শুন্দি 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  $Wb = \text{_____ } m^2$ . 1

$Wb = \text{_____ } m^2$  প্রকাশ বাশিটোত থকা খালী ঠাই পূর কৰা।

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

তলত দিয়া কোনটো বিকল্প শুল্ক ?

$$(i) c^2 = \frac{1}{\mu_0 \epsilon_0} = \frac{E_0^2}{B_0^2}$$

$$(ii) c^2 = \frac{1}{\mu_0 \epsilon_0} = \frac{B_0^2}{E_0^2}$$

(iii) Both the above options are correct.

ওপৰৰ দুয়োটা বিকল্পই শুল্ক।

(iv) None of the above.

ওপৰৰ এটাৰ নহয়।

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

ব্ৰষ্টাৰৰ সূত্ৰ প্ৰযোজ্য হ'লে প্ৰতিফলিত আৰু প্ৰতিসৰিত বশিৰ 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 বিচুলিৰ অৱস্থানৰ বাহিৰে এটা প্ৰিজমত একেই বিচুলি 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

কোরাণ্টিকৰণ সম্বন্ধীয় ব'বৰ দ্বিতীয় স্বীকাৰ্য্য অনুসৰি অনুমোদিত প্ৰথমটো কক্ষত থকা ইলেকট্ৰন এটাৰ কৌণিক ভৱেগ 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)

(শুন্দি 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 পশ্চাৎবতী প্ৰবাহৰ শুন্দি একক ?

(i)  $A$

(ii)  $mA$

(iii)  $\mu A$

(iv) None of the above.

(Choose the correct option)

(শুন্দি 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।

(শুন্দি 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  $+Q$  সৰলবৈধিকভাৱে  
স্থাপন কৰা হয়, আধান দুটাৰ মাজত ক্ষেত্ৰ বেখাসমূহ অংকন কৰা।

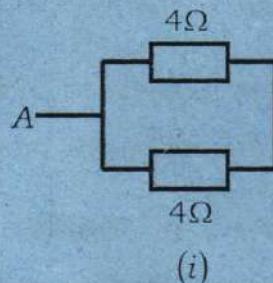
OR / অথবা

(ii) Calculate the electrical force between two  $1C$  charges placed  $100\text{ cm}$  apart. Given  $\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2}$ . Mention two smaller units of  $C$ .  $1+1/2+1/2=2$

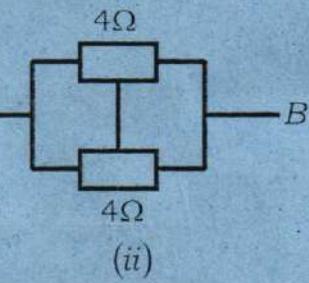
পৰম্পৰ  $100\text{ cm}$  ব্যৱধানত থকা দুটা  $1C$  আধানৰ মাজত থকা বৈদ্যুতিক বল  
নিৰ্গংয় কৰা। দিয়া আছে  $\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2}$ ।  $C$ -ৰ দুটা সৰু  
একক উল্লেখ কৰা।

(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.  $1/2+1\frac{1}{2}=2$

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।



(i)



(ii)

**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 পরিবাহীর দৈর্ঘ্য  $L$ , ব্যাস  $D$  আৰু ইলেকট্রনৰ ঘনত্ব  $n$  হ'লে, পরিবাহীটোত 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

কোঁৰ বিদ্যুৎ-চালক বল জুখিবলৈ এটা ভল্টমিটাৰতকৈ এটা পটেনচিঅমিটাৰ কিয় বেছি উপযোগী ব্যাখ্যা কৰা।

**OR / অথবা**

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

$10m$  দীঘল এডাল পটেনচিঅমিটাৰ তাঁৰৰ বোধ  $18\text{ ohm}$ । যদি ইয়াৰ মূৰ দুটা  $5\text{ volt}$ -ৰ বেটাৰী এটাৰে সৈতে সংযোগ কৰা হয়, তেন্তে তাঁৰডালৰ প্রতি একক দৈর্ঘ্যত হোৱা বিভুৰ পতন এককৰে সৈতে গণনা কৰা। দিয়া আছে বেটাৰীৰ অন্তঃবোধ  $2\Omega$ ।

(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  $\vec{t} = \vec{m} \times \vec{B}$  and mention the unit of  $\vec{m}$ .  $1+1=2$

যদি চুম্বকত্বত এটা সমীকৰণ  $\vec{t} = \vec{m} \times \vec{B}$  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.  $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} + 1 = 2$

এখন পরিবর্তনশীল চুম্বক ক্ষেত্রে এটা স্থিতিশীল আধানৰ ওপৰত বল প্ৰয়োগ কৰিব পাৰেনে ? আৰু এটা বল/চৰ্ক প্ৰয়োগ কৰিব পাৰেনে ? এটা চমু নিজস্ব বৰ্ণনাৰে তোমাৰ উন্নৰ 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  $0.26 \text{ G}$ . If the length of your umbrella is  $80 \text{ cm}$  and your speed is  $20 \text{ km/hr}$ , 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  $0.26 \text{ G}$ । যদি তোমাৰ ছাতিটোৰ দৈৰ্ঘ্য  $80 \text{ cm}$  আৰু তোমাৰ দ্রুতি  $20 \text{ km/hr}$  হয়, তেন্তে ছাতিটোৰ দণ্ডালৰ দুই মূৰৰ মাজত উন্নৰ 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

$$B_y = 2 \times 10^{-7} \sin(kx - \omega t)$$

এটা সমতল বিদ্যুৎ-চুম্বকীয় তৰংগ মহাকাশত  $x$ -অক্ষৰ দিশে অগ্ৰসৰ হৈছে। যদি তৰংগটোৰ চুম্বকীয় উপাংশ ওপৰত দিয়াবদৰে 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 বৰ্কা বৰচবদৰে ভূমিকা গ্ৰহণ কৰি আহিছে, আৰু সেয়ে \_\_\_\_\_ গোছৰ 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.  $\frac{1}{2} + 1\frac{1}{2} = 2$

পরস্পর সমান্তরাল কিন্তু প্রধান অক্ষের সমান্তরাল নোহোৱা বিশিষ্ট এখন অবতল দাপোগত প্রতিফলিত 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 বিশিৰ অভ্যন্তৰীণ পূৰ্ণ প্রতিফলন 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  $45^\circ$  with the magnetic field, what will be the flux through the area?  $\frac{1}{2} + 1\frac{1}{2} = 2$

আৰিষ্ট বিদ্যুৎ-চালক বল বা বিদ্যুৎ উৎপন্ন কৰিবলৈ তোমাৰ পাঠ্যপুঁথিত কেইটা পদ্ধতিৰ কথা উল্লেখ আছে? যদি এখন চুম্বক ক্ষেত্ৰ  $\vec{B}$ -ত কোনো এক ক্ষেত্ৰফল  $\vec{A}$  এনেদৰে স্থাপন কৰা হৈছে যে ইয়াৰ লম্বাই ক্ষেত্ৰৰ লগত  $45^\circ$  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.  $1 + 1 = 2$

ইলেক্ট্ৰন এটাই নিউক্লিয়াসৰ চাৰিওফালে ঘূৰি থাকিবলৈ হ'লৈ 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  $1 \text{ MeV}$ . 2  
কিমান জুল শক্তি  $1 \text{ MeV}$  র সমতুল্য, গণনা করা।

(j) (i) The total energy of an electron in the first orbit is  $-13.6 \text{ eV}$ . 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

প্রথমটো কক্ষপথত থকা এটা ইলেকট্রনৰ মুঠ শক্তি  $-13.6 \text{ eV}$ । কথায়াৰে এইটো  
বুজাইছে নেকি যে—  
(A) ইলেকট্রনটো নিউক্লিয়াসৰে সৈতে আৱদ্ধ ?  
(B) ইলেকট্রনটো 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. 1/2+1/2+1=2  
এমিটাৰ-বে'ছ জাংছনত \_\_\_\_\_ বাযাছ আৰু বে'ছ-কলেক্টৰ জাংছনত  
\_\_\_\_\_ বাযাছ প্ৰয়োগ কৰিলে ট্ৰিজিস্টৰটোৱে পৰিবৰ্দ্ধকৰণে কাম কৰে। এই  
অৱস্থাত ট্ৰিজিস্টৰটো \_\_\_\_\_ 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+1/2+1/2=2  
লজিক গে'ট কি ? NOT লজিক গে'টৰ প্ৰতীক চিহ্ন আৰু 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 আৰাও বুলিলে কি বুজা ?

*OR / অথবা*

(ii) The approximate bandwidth required to transmit \_\_\_\_\_ is  $20\text{kHz}$  and to transmit \_\_\_\_\_ is  $4.2\text{MHz}$ . 2

\_\_\_\_\_ প্রেরণ করিব বাবে প্রয়োজন হোৱা পঠিবেধ প্রায়  $20\text{kHz}$  আৰু  
\_\_\_\_\_ প্রেরণ করিব বাবে  $4.2\text{MHz}$ ।

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

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

দেখুওৱা যে ধাৰকৰ এক বিশেষ সংজ্ঞাত সমতুল্য ধাৰকত্বক ওপৰত  $C$  কে তলৰ  
দিয়াৰদৰে প্ৰকাশ কৰা হয় আৰু সেই বিশেষ সংজ্ঞাটোৰ নাম লিখা।

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

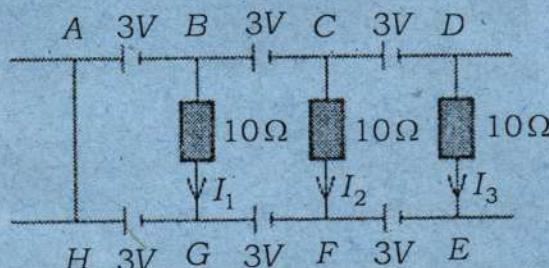
*OR / অথবা*

(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.  $\frac{1}{2}+\frac{1}{2}+1+1=3$

অতি কমেও দুটা কাৰকৰ কথা উল্লেখ কৰা যি দুটাৰ ওপৰত ধাৰকৰ ধাৰকত্ব নিৰ্ভৰ  
কৰে। ধাৰকত্বৰ এককৰ সংজ্ঞা দিয়া। আধাৰ 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+1/2+11/2=3

আধানৰ সচলতা বুলিলে কি বুজা ? ই ধনাত্মক নে ঋণাত্মক ? দেখুওৱা যে সচলতা তলত দিয়াৰদৰে প্রকাশ 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  $B\hat{k}$  ক্রমে বৈদ্যুতিক আৰু চুম্বকীয় ক্ষেত্ৰ দুখন এটা অধঃলত 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 মুৰৰ মাজত  $5\Omega$  ৰোধ সংযোগ কৰা হয়, তেন্তে গেলভেন'মিটাৰটোৰ মাজেদি মুঠ প্ৰবাহৰ কিমান অংশ প্ৰাহিত 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

প্রত্যারেশক কি?  $S_1$  আৰু  $S_2$  দুটা একান্ধীয় বিস্তৃত কুণ্ডলী।  $r_1$  আৰু  $r_2$  হল  $S_1$  আৰু  $S_2$  ৰ ব্যাসার্দ্ধ আৰু  $r_1 \ll r_2$ । দুয়োটা কুণ্ডলীৰ দৈর্ঘ্য  $l$ । যদি  $n_1$  আৰু  $n_2$  কুণ্ডলী দুটাৰ প্রতি একক দৈর্ঘ্যৰ পাক সংখ্যা আৰু  $S_2$  ৰ মাজেদি প্ৰবাহিত বিদ্যুৎ  $I_2$  হয়, তেন্তে  $S_2$  সাপেক্ষে  $S_1$  ৰ প্রত্যারেশক 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  $r_2$  ব্যাসার্দ্ধৰ দুটা এককেন্দ্ৰী একান্ধীয় কুণ্ডলী একান্ধীয়ভাৱে স্থাপন কৰা হৈছে, য'ত  $r_1 \ll r_2$ । বাহিৰ কুণ্ডলীটোৰ সাপেক্ষে ভিতৰৰ কুণ্ডলীটোৰ প্রত্যারেশক গুণাংক  $M_{12}$  ৰ এটা প্ৰকাশৰাশি নিৰ্ণয় কৰা। স্বয়মাৰেশ 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 ধাৰণৰ পৰিবতী 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

তলত দিয়া যিকোনো এটাৰ ওপৰত চমকৈ লিখা।

(A) আকাশী তরংগ (B) মহাকাশ তরংগ

(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  $12\text{ cm}$  from  $P$ , at what point does the beam converge if the lens is a convex lens of focal length  $20\text{ cm}$ ? Draw a neat diagram of it. 2+1=3

ପୋହର ବଶିପୁଣ୍ଡ ଏଟା ବିଶେଷ ବିନ୍ଦୁ  $P$ -ଲୈ ଅଭିସାରୀ ହେବେ । ଯଦି  $P$ -ବିନ୍ଦୁଟୋରପରା 12 cm ଦୂରତ୍ବରେ, ଅଭିସାରୀ ବଶିବୋରର ଗତିପଥରେ 20 cm ଫଳାଛ ଦୈର୍ଘ୍ୟରେ ଏଥିନୁ ଉତ୍ତଳ ଲେଲ ସ୍ଥାପନ କରା ହେବୁ, ତେଣେ ଆପତିତ ବଶିବୋର କଂତ ଅଭିସାରୀ ହିଁବେ ? ଇଯାବେ ଏଟା ପରିଦ୍ଧାର ଚିତ୍ର ଅଂକନ କରିବା ।

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  $2.5\lambda$ ?  $1\frac{1}{2}+1\frac{1}{2}=3$

তরংগৰ অধ্যাবোপণৰ নীতিটো লিখা। পোহৰৰ সংবন্ধ উৎসৰ অতি কমেও এটা উদাহৰণ লিখা। যদি দুটা পোহৰ তরংগৰ মাজৰ পথ পাৰ্থক্য  $2.51$  হয়, তেন্তে সিহঁতৰ মাজুত 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 ইলেক্ট্রন গতি শক্তি  $120 \text{ eV}$ । ইয়াৰ ভৰবেগ আৰু দ্রুতি 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 নিষ্পত্তিযোজন)।

(ii) (i) Name the formula given below. Using the value  $1.097 \times 10^{-7} m^{-1}$ , if needed, find the wavelength of  $H_{\alpha}$  line.  $1/2+2+1/2=3$   
 Arrange  $H_{\alpha}$ ,  $H_{\beta}$  and  $H_{\lambda}$  lines in the spectrum of hydrogen in the order of decreasing wavelength.

তলৰ সূত্ৰটোৰ নাম লিখা। যদি প্ৰয়োজন হয়,  $1.097 \times 10^{-7} m^{-1}$  মানটো ব্যৱহাৰ কৰি  $H_{\alpha}$  ৰেখাডালৰ তৰংগদৈৰ্ঘ্য নিৰ্গত কৰা। হাইড্ৰজেন বৰ্ণলীৰ  $H_{\alpha}$ ,  $H_{\beta}$  আৰু  $H_{\lambda}$  ৰেখাকেইডাল ক্ৰমহাসমান 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 :  $1/2 \times 6 = 3$

তলৰ নিউক্লীয় বিক্ৰিয়াসমূহৰ নাম লিখা :  
 (A)  $_{92}^{238}U \rightarrow _{90}^{234}Th + _2^4He$   
 (B)  $_{15}^{32}P \rightarrow _{16}^{32}S + \bar{e} + \bar{\nu}$   
 (C)  $P \rightarrow n + e^+ + \nu$   
 (D)  $_{0}^1n + _{92}^{235}U \rightarrow _{54}^{140}Xe + _{38}^{94}Sr + 2_{1}^0n$   
 (E)  $_{1}^1H + _{1}^1H \rightarrow _{1}^2H + e^+ + \nu + 0.42 MeV$   
 (F)  $n \rightarrow p + \bar{e} + \bar{\nu}$

(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.

$1\frac{1}{2} + 1\frac{1}{2} + 1\frac{1}{2} + 1\frac{1}{2} = 3$

এটা চেণ্টাৰ টেপ্ট্ৰোফৰ্মাৰ মুখ্য আৰু গৌণ কুণ্ডলী, দুটা জাংছন ডায়ৰ্ড, এটা ভাৰ বোধক আৰু উৰ্মিকা ফিল্টাৰ কৰিবলৈ এটা ধাৰক চিহ্নিত কৰি এটা পূৰ্ণ-তৰংগ সংদিশকৰ ছবি আঁকা। ইয়াৰ উপৰিও ডায়ৰ্ড দুটাৰ প্রত্যেকৰে মাজেদি আৰু ভাৰ বোধকৰ মাজেদি পাৰ হৈ যোৱা তৰংগৰ সংৰক্ষণ অংকন কৰা।

OR / অথবা

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

3

তোমাৰ পাঠ্যপুঁথিত থকা যিকোনো এটা আলোক ইলেকট্ৰনিক জাংছন কৌশল বৰ্ণনা কৰা।

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

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

পৰিবৰ্তী প্ৰবাহ উৎপাদক কি ?  $\bar{A}$  ক্ষেত্ৰফল আৰু  $N$  পাক্ষ্যুক্ত এটা কুণ্ডলী এখন চুম্বক ক্ষেত্ৰত  $\omega$  কৌণিক দ্রঃতিৰে ঘূৰি আছে। দেখুওৱা যে পদ্ধতিটোৱে যিকোনো সময়ত পৰিবৰ্তী প্ৰবাহ বা বিদ্যুৎ চালক বল উৎপাদন কৰে।  $\varepsilon$ -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

পরিবর্তী প্রবাহৰ গড় বৰ্গমূল মানৰ সংজ্ঞা লিখা। দেখুওৱা যে পরিবর্তী প্রবাহৰ গড় বৰ্গমূল মান আৰু ইয়াৰ সৰোচ মানৰ অনুপাত 0.707। 12 V *dc*-ত কাম কৰা এটা বাল্ব এটা পরিবর্তী প্রবাহৰ উৎসৰে সৈতে সংযোগ কৰিলে ই সাধাৰণভাৱে জুলি উঠে। উৎসটোৱ সৰোচ 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 পরিবর্তী বিভৱ সম্পর্কে আলোচনা কৰা। পৃথকে পৃথকে যেতিয়া এটা আৱেশক (*L*) আৰু এটা ধাৰক (*C*)-ৰে সৈতে এটা পরিবর্তী বিভৱ সংযোগ কৰা হয়, দুয়োটাৰ ক্ষেত্ৰত প্রবাহ তলত দিয়াবদৰে প্ৰকাশ কৰা হয়। প্ৰতিটোৰ ওপৰত কেইশাৰীমানকৈ লিখা।

$$i = i_m \sin \left( \omega t - \frac{\pi}{2} \right)$$

$$i = i_m \sin \left( \omega t + \frac{\pi}{2} \right)$$

(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

ইয়ঙ্গৰ দ্বি-ছিদ্ৰ পৰীক্ষাত পটি বেধৰ এটা প্ৰকাশৰায়ি নিৰ্গয় কৰা। 1 mm ব্যৱধানত থকা দুটা ছিদ্ৰৰ ওপৰত 500 nm তৰংগদৈৰ্ঘ্যৰ পোহৰ আপত্তি 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 ইয়েঙ্গের পরীক্ষাত দ্বি-ছিদ্রের স্লিনি এটা ছিদ্র ব্যবহার করা হয়, পর্যাত দৃশ্যমান হোৱা পটিসজ্জাৰ নাম কি হ'ব ? যেতিয়া এখন CD লৈ চাওঁ, তাত বছতো ৰং দেখিবলৈ পাওঁ। এই পৰিষটনা কি ? সমাৰোপন আৰু অপৰ্বতন পৰিষটনা দুটাত সৃষ্টি হোৱা পটিসজ্জাৰ মাজত অতি কমেও এটা পাৰ্থক্য উল্লেখ কৰা। এনে এটা পৰীক্ষা বৰ্ণনা কৰা যিটোত তুমি অপৰ্বতন পৰিষটনা ঘৰতে পৰ্যবেক্ষণ কৰিব পাৰিব।

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 :  $\tan 1.5 = 0.026$ ,  $\sin 1.5 = 0.026$ ,  $\cos 1.5 = 0.99$ ,  $\tan^{-1} 1.5 \approx 56$  )

1 1/2 + 1/2 + 1/2 + 1/2 + 1 + 1 = 5

পোহৰৰ সমৰ্বতন বুলিলে তুমি কি বুজা ? যিটো সূত্রই এটা অপৰ্বতকৰ মাজেডি বিভিন্ন কোণত পাৰ হৈ যোৱা পোহৰৰ তীব্ৰতাৰ পৰিমাণ দিয়ে তাৰ নাম কি ? তোমাৰ পাঠ্যপুঁথিত বৰ্ণনা কৰা দুটা পদ্ধতি উল্লেখ কৰা যি দুটাৰ সহায়ত অপৰ্বতন পৰিষটনা পৰ্যবেক্ষণ কৰিব পৰা যায়। ৰঞ্চনাৰ সূত্রটো লিখা। যেতিয়া পোহৰৰ বায়ুৰপৰা পানীলৈ সংঘাৰণ ঘটে, সেই ক্ষেত্ৰত ৰঞ্চনাৰ কোণ নিৰ্ণয় কৰা।

( ইংগিত :  $\tan 1.5 = 0.026$ ,  $\sin 1.5 = 0.026$ ,  $\cos 1.5 = 0.99$ ,  $\tan^{-1} 1.5 \approx 56$  )

(c) (i) Write an expression for mass defect using  $\Delta M$ ,  $Z$ ,  $m_p$ ,  $A$ ,  $m_n$  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,

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

$$m_H = 1 \cdot 007825u$$

$$m_n = 1 \cdot 008665u$$

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

সচরাচর অর্থ প্রকাশ করা সংকেত  $\Delta M$ ,  $Z$ ,  $m_p$ ,  $A$ ,  $m_n$  আৰু  $M$  ব্যৱহাৰ কৰি ভৰ্যাঁটিৰ এটা প্রকাশৰাশি লিখা। নিউক্লিয়াছৰ বন্ধনশক্তিৰ সংজ্ঞা দিয়া। এটা নাইট্ৰেজেন নিউক্লিয়াছৰ বন্ধনশক্তি  $MeV$ -ত প্রকাশ কৰা।

দিয়া আছে,

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

$$m_H = 1 \cdot 007825u$$

$$m_n = 1 \cdot 008665u$$

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

*OR / অথবা*

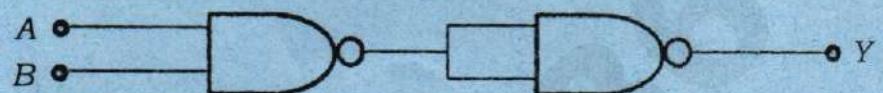
(ii) Draw a schematic labelled diagram of a nuclear reactor based on thermal neutron fission. What is a moderator? Give two examples of moderator. Write a few lines on controlled thermonuclear fission. 1½+1+½+½+1½=5

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

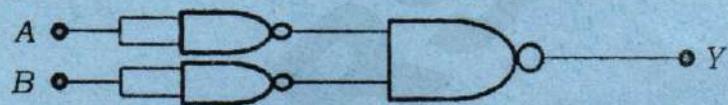
**OR / অথবা**

(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 গেটের গঠিত দুটা বর্তনী তলত দেখুৱাবলৈ তোমাক দেখুওৱা হ'ল। টুথ-টেবিল দুখন পূৰ কৰা। NOR গেট সাৰ্বজনীন গেট হ্যনে ? যদি হয় বা নহয়, তেন্তে কিয়, উভৰ 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)

————— x —————

32T PHYS

[ 20 ]

47<sup>+</sup>