Pre-Degree Examination 2017
Physics (Elective)

Time : 3 Hours **Full Marks : 60**

Questions are of value as indicated in the margin

Group – A

Answer any four questions (যে কোন চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও) 6×4=24

1. (a) What does $q_1+q_2 = 0$ signify in electrostatics? 1
স্থির তড়িতে $q_1+q_2 = 0$ সমীকরণটির তাৎপর্য কি ?

(b) Derive an expression for electric field intensity at a point on the perpendicular bisector of an electric dipole. 3
তড়িৎ দ্বিমেরুর লম্বসমদ্বিখণ্ডকের উপরিস্থিত কোনো বিন্দুতে তড়িৎক্ষেত্র প্রাবল্য নির্ণয় কর।

(c) How many electrons must be removed from a piece of metal to give it a positive charge of $1.0\times10^{-7}C$? 1
একটি ধাতু থেকে কতগুলি ইলেকট্রন নির্গত হলে ধাতুটি $1.0\times10^{-7}C$ ধনাত্মক আধান প্রাপ্ত হবে ?

(d) How much charge is to be given to an insulated sphere of radius 5 cm so that its surface density of charge will be unity? 1
5 cm ব্যাসার্ধের একটি অন্তরিত গোলকের আধান কত হলে আধানের তলমাত্রিক ঘনত্ব একক হবে ?

2. (a) State Coulomb's Law of electrostatic force in vector form. 1
স্থির তড়িৎ সংক্রান্ত কুলম্বের সূত্রের ভেক্টর রূপটি লেখ।

(b) Mention any two factors on which the capacitance of a parallel plate capacitor depends and how? 2
একটি সমান্তরাল পাত ধারকের ধারকত্ব নির্ভর করে এমন যে কোনো দুটি বিষয়ের উল্লেখ কর এবং কীভাবে নির্ভর করে তা লেখ।

(c) Electric potential $V(x) = ax - x^3 + b$; At what points on the x-axis the electric field intensity will be zero? (a, b are constants). 2
তড়িৎবিভব $V(x) = ax - x^3 + b$; x অক্ষের কোন্ কোন্ বিন্দুতে তড়িৎ ক্ষেত্র প্রাবল্যের মান শূন্য হবে ? (a, b ধ্রুবক)

(d) What is the S.I unit of electric field intensity? তড়িৎক্ষেত্র প্রাবল্যের S.I একক কী ? 1

3. (a) Write down Ampere's Circuital Law. অ্যাম্পিয়ারে চক্রীয় সূত্রটি লেখ। 1

(b) State the vector form of Lorentz force and mention the significance of symbols. 2
লরেঞ্জ বলের ভেক্টর রূপটি লেখ এবং সংকেতগুলির তাৎপর্য লেখ।

(c) A test charge of $1\cdot6\times10^{-19}C$, is moving in a magnetic field $\vec{B} = (2\hat{i} + 3\hat{j})\ Wm^{-2}$ with a velocity $\vec{V} = (3\hat{i} + 3\hat{j})\ ms^{-1}$. What is the magnetic force acting on the charge? 3
একটি পরীক্ষাধীন আধান $1\cdot6\times10^{-19}C$, $\vec{V} = (3\hat{i} + 3\hat{j})\ ms^{-1}$ বেগে একটি চৌম্বক ক্ষেত্র $\vec{B} = (2\hat{i} + 3\hat{j})\ Wm^{-2}$-এ গতিশীল। এই আধানটির উপর ক্রিয়াশীল চৌম্বক বল কত ?

4. (a) Define drift velocity of electrons. Find out the relation between current density and drift velocity 1+1=2
ইলেকট্রনের অনুপ্রবাহ বেগের সংজ্ঞা দাও। তড়িৎপ্রবাহ ঘনত্বের সঙ্গে অনুপ্রবাহ বেগের সম্পর্ক নির্নয় কর।

(b) Four resistances of 15Ω , 12Ω, 4Ω, and 10Ω respectively are connected in cyclic order to from a wheatstone's network. Is the network balanced? If not calculate the resistance to be connected in parallel with the resistance of 10Ω to balance the network. 3

15Ω , 12Ω, 4Ω,এবং10Ω রোধ ক্রমানুসারে যুক্ত করে একটি হুইটস্টোন ব্রিজ বর্তনী গঠণ করা হল। বর্তণীটি কি প্রতিমিত ? যদি প্রতিমিত না হয় তবে কত রোধ 10Ω রোধের সঙ্গে সমান্তরালে যুক্ত করলে বর্তনীটি প্রতিমিত হবে ?

(c) The distance between two points on an equipotential surface is 1 m. What is the work done to bring a charge of 5C from one point to another? 1

একটি সমবিভব তলের দুটি বিন্দুর মধ্যে দূরত্ব 1 m. 5C একটি আধানকে একটি বিন্দু থেকে অপর বিন্দুতে নিয়ে যেতে কত কাজ করতে হবে ?

5. (a) State Faraday's Law of electromagnetic induction. 1

তড়িৎ চুম্বকীয় আবেশ সংক্রান্ত ফ্যারাডের সূত্রগুলি বিবৃত করো।

(b) What is self inductance? স্বাবেশাঙ্ক কাকে বলে ? 1

(c) Compare the properties of ferro, para and dia magnetic substance with respect to magnetic permeability, magnetic retentivity and curie point. 3

অয়শ্চৌম্বক, পরাচৌম্বক এবং তিরশ্চৌম্বক পদার্থের চৌম্বক ভেদ্যতা, চৌম্বক ধারণক্ষমতা এবং কুরী বিন্দুর তুলনা কর।

(d) What is the angle of dip at the magnetic poles of earth? 1

পৃথিবীর চৌম্বক মেরুতে বিনতি কোণের মান কত ?

6. (a) Derive the relation between B.O.T and Joule. B.O.T এবং জুলের মধ্যে সম্পর্কটি প্রতিষ্ঠা কর। 1

(b) A sinusoidal Voltage V = 200 sin 314t volt is applied to a resistor of 10Ω resistance. Calculate (i) rms value of voltage (ii) rms value of current, and (iii) power dissipated as heat in watts. 3

একটি সাইনধর্মী ভোল্টেজ V = 200 sin 314t Volt কে 10Ω এর একটি রোধকের সঙ্গে যুক্ত করা হল। নির্ণয় করো- (i) ভোল্টেজের rms মান, (ii) প্রবাহের rms মান, (iii) Wattএককে তাপরূপে অপচয়ী ক্ষমতা।

(c) How to convert a galvanometer to an ammeter? 1

একটি গ্যালভানোমিটারকে কীভাবে অ্যামমিটারে পরিণত করবে ?

(d) Name the Physical quantity which has its unit J/C ? যে ভৌত রাশির একক J/C তার মান লেখ। 1

Group – B

Answer any three questions (যে কোন তিনটি প্রশ্নের উত্তর দাও) 7×3=21

7. (a) The maximum magnetic field of an electromagnetic wave is 20nT. What is the maximum electric field of that wave? 1

একটি তড়িৎচুম্বকীয় তরঙ্গের চৌম্বক ক্ষেত্রের শীর্ষমান 20nT. তরঙ্গটির তড়িৎক্ষেত্র প্রাবল্যের শীর্ষমান কত ?

(b) Prove that $\frac{1}{u}+\frac{1}{v}=\frac{1}{f}$ for a concave mirror. Where symbols have their usual meanings. 3

একটি অবতল দর্পণের ক্ষেত্রে প্রমাণ করো; $\frac{1}{u}+\frac{1}{v}=\frac{1}{f}$ এখানে u, v ও f প্রচলিত অর্থে ব্যবহৃত হয়েছে।

(c) Mention the property by which the electromagnetic waves are proved to be transverse in nature. 1

তড়িৎ চুম্বকীয় তরঙ্গ যে একটি তির্যক তরঙ্গ তা কোন ধর্মের সাহায্যে বোঝা যায় ?

(d) In object is placed in front of a convex mirror at a distance 2f from its pole. Find the magnification of that object. Draw the ray diagram. 2

একটি উত্তল দর্পণের মেরু থেকে 2f দূরে অবস্থিত একটি বস্তুর বিবর্ধন কত হবে ? রশ্মি চিত্রটি অঙ্কন কর।

8. (a) Write down the cauchy's formula connecting refractive index and wave length of light. 1

প্রতিসরাঙ্কের সঙ্গে আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য সম্পর্কিত কশির সূত্রটি লেখ।

(b) What is optical fibre? Write down one use of it. 1+1

আলোকবাহী তন্তু কাকে বলে ? এর একটি ব্যবহার লেখ।

(c) If the refracting angle of a prism is A and refractive index of the prism is cot $\frac{A}{2}$ then find out the angle of minimum deviation. 3

প্রিজমের প্রতিসারক কোণ A এবং প্রিজমের প্রতিসরাঙ্ক cot $\frac{A}{2}$ হলে ন্যূনতম চ্যুতিকোণের মান নির্ণয় কর।

(d) What is total reflecting prism? পূর্ণ প্রতিফলক প্রিজম কি ? 1

9. (a) Prove that $xy = f^2$ where f is the focal length of a lens. x and y are distances from object and image to the focal point respectively. 2

কোনো একটি লেন্সের ফোকাস দৈর্ঘ্য f হলে প্রমাণ করো $xy = f^2$; এখানে x এবং y যথাক্রমে নিজ নিজ মুখ্য ফোকাস বিন্দু থেকে বস্তু ও প্রতিবিম্ব দূরত্ব নির্দেশ করছে।

(b) Write down lens-maker's formula and explain every term in it. 2

লেন্স নির্মাতার সমীকরণটি লেখ এবং এর প্রতিটি পদ ব্যাখ্যা কর।

(c) A glass lens of power $5m^{-1}$ in air. What will be the power of the lens if it is immersed in water? The refractive index of glass $= \frac{3}{2}$ and refractive index of water $= \frac{4}{3}$. 3

একটি লেন্সের বায়ুতে ক্ষমতা $5m^{-1}$। একে জলে পুরোপুরি নিমজ্জিত করলে ক্ষমতা কত হবে ? কাচের প্রতিসরাঙ্ক $= \frac{3}{2}$; জলের প্রতিসরাঙ্ক $= \frac{4}{3}$.

10. (a) What is complementary colour? পরিপূরক বর্ণ কি ? 1

(b) State Rayleigh's scattering law. 1

র‍্যালের বিক্ষেপণ সূত্রটি বিবৃত কর।

(c) Deduce the conditions for constructive and destructive interference of light. 3

আলোর গঠনমূলক ও ধ্বংসাত্মক ব্যাতিচার সৃষ্টির শর্তগুলি প্রতিষ্ঠা কর।

(d) Write the two properties of wave front. তরঙ্গমুখের দুটি ধর্ম লেখ। 2

11. (a) Write down electromagnetic spectrum in order of increasing wavelength. 2

তড়িৎ চুম্বকীয় বর্ণালীটি তরঙ্গদৈর্ঘ্যের উর্ধ্বক্রমানুসারে লেখ।

(b) State Brewster's law. What will be the value of refractive index of a medium of polarizing angle of 60^0. 1+1=2

ব্রুস্টারের সূত্রটি লেখ। সমবর্তন কোণের মান 60^0 হলে মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্ক কত?

(c) What do you mean by myopia (short sightedness). What type of lens is used in this case? 1+1=2

স্বল্পদৃষ্টি বা মাইয়োপিয়া কাকে বলে? এই ক্ষেত্রে কী ধরণের লেন্স ব্যবহৃত হয়?

(d) What is diffraction? অপবর্তন কাকে বলে ? 1

Group – C

Answer any three questions (যে কোন তিনটি প্রশ্নের উত্তর দাও) 5×3=15

12. (a) What is stopping potential? নিবৃত্তি বিভব কাকে বলে ? 1

(b) Write down Einstein's photoelectric equation and explain every term in it. 2
প্রতীক চিহ্নগুলির ব্যাখ্যাসহ আইনস্টাইনের আলোকতড়িৎ প্রক্রিয়া সংক্রান্ত সমীকরণটি লেখ।

(c) The Kinetic Energy of a proton and an alpha(α) particle is equal. Find the ratio of de-broglie wave lengths of the two particles. 2
একটি প্রোটন ও একটি আলফা (α) কণার গতিশক্তি সমান। এদের ডি ব্রগলি তরঙ্গদৈর্ঘ্যের অনুপাত কত?

13. (a) Write down two characteristics of nuclear force. 2
নিউক্লিয় বলের দুটি বৈশিষ্ট্য লেখ।

(b) What is isotone? আইসোটোন কি ? 1

(c) Assuming the value of Rydberg's constant of hydrogen to be 10937 cm^{-1}. Calculate the longest and shortest wave length of Balmer series. 2
হাইড্রোজেনের রিডবার্গ ধ্রুবকের মান 10937 cm^{-1} হলে বামার শ্রেণীর দীর্ঘতম ও হ্রস্বতম তরঙ্গদৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

14. (a) What is mass defect? Write down the relation between binding energy and mass defect. 2
ভর ত্রুটি কাকে বলে? বন্ধনশক্তি ও ভরত্রুটির সম্পর্কটি লেখ।

(b) Derive the equation $N = N_o e^{-\lambda t}$, the symbols are of usual meaning. Define half life. 2+1=3
নিউক্লিয় বিঘটনের সূত্র $N = N_o e^{-\lambda t}$ সমীকরণটি প্রতিষ্ঠা কর যেখানে চিহ্নগুলি প্রচলিত অর্থ বোঝায়। অর্ধায়ুর সংজ্ঞা দাও।

15. (a) What is nuclear fusion? নিউক্লিয় সংযোজন কি ? 1

(b) Draw a circuit symbol for a p-n-p transistor. 2
একটি p-n-p ট্রানজিস্টারের বর্তনী প্রতীক আঁক।

(c) What is the complete name of WWW? WWW পুরো নাম কি ? 1

(d) Write down two uses of diode. ডায়োডের দুটি ব্যবহার লেখ। 1

16. (a) Convert the decimal number 89 into a binary number. 1
89 দশমিক সংখ্যাটিকে দ্বিক সংখ্যায় প্রকাশ কর।

(b) Write down the logic symbol and truth table of an OR Gate. 2
একটি OR গেটের লজিক প্রতীক ও ট্রুথ টেবিল লেখ।

(c) Draw the characteristic curve of a p-n junction. 2
একটি p-n সংযোগের বৈশিষ্ট্য লেখ আঁক।

———