



WEST BENGAL STATE UNIVERSITY

B.Sc. General Part-II Examination, 2020

PHYSICS

PAPER: PHSG-II

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 50

*The figures in the margin indicate full marks.
Candidates should answer in their own words
and adhere to the word limit as practicable.*

*প্রাঙ্গিক সীমার মধ্যস্থ সংখ্যাটি পূর্ণমান নির্দেশ করে।
পরীক্ষার্থীরা নিজের ভাষায় যথা সম্ভব শব্দসীমার মধ্যে
উত্তর করিবে।*

All symbols are of usual significance.

Question No. 1 is compulsory. Answer any two other questions from the rest

১নং প্রশ্ন বাধ্যতামূলক। অন্য প্রশ্নগুলির মধ্যে থেকে যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর করতে হবে

1. Answer any **ten** questions from the following:

3×10 = 30

নিম্নলিখিত যে-কোনো দশটি প্রশ্নের উত্তর দাওঃ

- (a) Using Fermat's principle, establish the laws of reflection from a plane surface.
ফার্মা-র নীতি প্রয়োগ করে সমতল থেকে প্রতিফলনের সূত্রগুলি প্রতিষ্ঠা করো।
- (b) Write down the condition of achromatism of a combination of two lenses of the same material separated by a distance d . What is an achromatic doublet?
 d দূরত্বে অবস্থিত অভিন্ন উপাদানের দুটি লেন্সের সমবায়ের অবর্ণতার শর্তটি লেখো। অবর্ণক যুগ্ম বলতে কী বোঝো ?
- (c) If the angle of diffraction in the third order of the spectrum is 30° for a plane diffraction grating with 3000 lines per cm, find the wavelength of the light used.
প্রতি সেমি-তে 3000 রেখাযুক্ত একটি সমতল গ্রেটিং-এ তৃতীয় ক্রমের অপবর্তন বর্ণালির কোণ 30° হলে ব্যবহৃত আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত ?
- (d) Explain why the central spot of the fringe pattern in the Newton's ring experiment is dark?
নিউটন বলয়ের পরীক্ষায় ঝালরের কেন্দ্রবিন্দুটি অন্ধকার হয় কেন ?
- (e) State Brewster's law. Calculate the polarizing angle for light travelling from water (refractive index 1.33) to glass of refractive index 1.53.
ব্রুস্টার-এর সূত্রটি বিবৃত করো। জল (প্রতিসরাঙ্ক 1.33) থেকে 1.53 প্রতিসরাঙ্ক বিশিষ্ট কাচে আলো পড়লে সমবর্তন কোণ কত হবে নির্ণয় করো।
- (f) Find the r.m.s. voltage of an ac source of voltage with peak value E_0 .
একটি পরিবর্তী উৎসের ভোল্টেজ-এর শীর্ষমান E_0 হলে তার আরএমএস ভোল্টেজ নির্ণয় করো।
- (g) Give the truth table of a three input AND gate.
তিন ইনপুট বিশিষ্ট একটি AND গেট-এর ট্রুথ টেবিল লেখো।
- (h) Convert decimal number $(18.25)_{10}$ to binary equivalent.
দশমিক সংখ্যা $(18.25)_{10}$ -কে সমতুল্য বাইনারিতে প্রকাশ করো।

- (i) Define Q factor of an LCR ac circuit and state its significance.
LCR ac বর্তনীর Q সংখ্যার সংজ্ঞা দাও এবং এর তাৎপর্য বিবৃত করো।
- (j) What is meant by magnetic hysteresis? How one can measure the loss of energy in hysteresis?
চৌম্বক হিস্টেরেসিস বলতে কী বোঝায়? হিস্টেরেসিস-এ শক্তিক্ষয় কীভাবে মাপা যায়?
- (k) Define the coefficient of mutual inductance between two conducting coils. What is its unit?
দুটি পরিবাহী কুণ্ডলীর মধ্যে পারস্পরিক আবেশ গুণাক্ষের সংজ্ঞা দাও। এর একক কী?
- (l) A 2000 Ω resistance and a 40 μF capacitor are connected in series with a dc source of 200 V. Estimate the approximate time in which the capacitor will acquire 63% of the maximum possible charge.
একটি 2000 Ω রোধ ও একটি 40 μF ধারক একটি 200 V-এর সমপ্রবাহী উৎসের সঙ্গে শ্রেণি সমবায়ে যুক্ত আছে। ধারকটি সম্ভাব্য সর্বোচ্চ আধানের 63% সঞ্চয় করতে (প্রায়) কতখানি সময় নেবে নির্ণয় করো।
- (m) What do you mean by binding energy of a nucleus? Sketch a graph showing the variation of binding energy per nucleon with mass number.
পরমাণু কেন্দ্রকের বন্ধন শক্তি বলতে কী বোঝো? ভরসংখ্যার সঙ্গে নিউক্লিয়ন-পিছু বন্ধন শক্তির পরিবর্তনের একটি লেখচিত্র আঁকো।
- (n) Write down the postulates of Einstein's special theory of relativity.
আইনস্টাইন-এর বিশেষ আপেক্ষিকতা তত্ত্বের স্বীকার্যগুলি লেখো।
- (o) State Moseley's law. Define all symbols if you introduce any.
মোজলে-র সূত্রটি বিবৃত করো। তুমি কোনো চিহ্ন ব্যবহার করলে সেগুলি সংজ্ঞায়িত করো।
2. (a) Find the equivalent focal length of two thin lenses of focal lengths f_1 and f_2 placed in contact with each other. 4
 f_1 ও f_2 ফোকাস-দৈর্ঘ্যের দুটি পাতলা লেন্সকে পরস্পরের সংস্পর্শে রাখলে তার তুল্য ফোকাস-দৈর্ঘ্য নির্ণয় করো।
- (b) Prove that the minimum distance between an object and its real image formed by a convex lens is four times the focal length of the lens. 4
প্রমাণ করো যে, কোনো বস্তুর সঙ্গে উত্তল লেন্স দ্বারা গঠিত সদবিশ্বের সর্বনিম্ন দূরত্ব হল ওই লেন্সের ফোকাস-দৈর্ঘ্যের চারগুণ।
- (c) Define angular dispersion and dispersive power of a prism. 2
প্রিজমের কৌণিক বিচ্ছুরণ ও বিচ্ছুরণ ক্ষমতার সংজ্ঞা দাও।
3. (a) Derive an expression for the intensity distribution in the interference pattern produced in Young's double slit experiment. 4
ইয়ং-এর দুই রেখাছিদ্রের পরীক্ষায় উৎপন্ন ব্যতিচার নকশার তীব্রতার রাশিমালা নির্ণয় করো।
- (b) What is a Zone plate? How does it behave like a converging lens? 2+2
মণ্ডল ফলক (Zone plate) কী? এটি কীভাবে অভিসারী লেন্সের মতো আচরণ করে?
- (c) Define specific rotation in case of a solution. 2
কোনো দ্রবণের ক্ষেত্রে আপেক্ষিক আবর্তনের সংজ্ঞা দাও।

4. (a) State Biot-Savart's law. Find the magnetic field at the centre of a conducting circular loop of radius r through which a current I is flowing. 2+2
বায়ো-সভার্ত (Biot-Savart)-এর সূত্রটি বিবৃত করো। I প্রবাহযুক্ত, r ব্যাসার্ধের একটি বৃত্তাকার পরিবাহী লুপের কেন্দ্রে চৌম্বক ক্ষেত্র নির্ণয় করো।
- (b) A series LCR circuit consists of $R = 100 \Omega$, $C = 40 \mu\text{F}$ and $L = 40 \text{ mH}$. Find the resonant frequency of the circuit. 3
একটি শ্রেণি সমবায় LCR বর্তনীতে $R = 100 \Omega$, $C = 40 \mu\text{F}$ ও $L = 40 \text{ mH}$ । বর্তনীর অনুনাদ কম্পাঙ্ক নির্ণয় করো।
- (c) State Curie's law for a paramagnet. Draw a graph to show the variation of the paramagnetic susceptibility with temperature. 2+1
পর্যচৌম্বক পদার্থের জন্য কুরি-র সূত্রটি বিবৃত করো। উষ্ণতার সঙ্গে পর্যচৌম্বক চৌম্বকগ্রাহিতার পরিবর্তন একটি লেখচিত্র এঁকে দেখাও।
5. (a) Construct a two input OR gate using p - n junction diodes and explain its operation. 2+2
 p - n সংযোগ ডায়োড-এর সাহায্যে একটি দুই ইনপুট বিশিষ্ট OR গেট নির্মাণ করো এবং এর কার্যপদ্ধতি ব্যাখ্যা করো।
- (b) State De Morgan's theorems. 2
ডি মরগান-এর উপপাদ্যগুলি বিবৃত করো।
- (c) Draw a circuit diagram with a Zener diode as a voltage regulator and explain how it works. 4
ভোল্টেজ নিয়ন্ত্রক হিসাবে জেনার ডায়োড সহ একটি বর্তনী আঁকো এবং এর কার্যপদ্ধতি ব্যাখ্যা করো।
6. (a) What is stopping potential in photoelectric effect? Establish a relation between stopping potential and work function. 1+3
আলোকতড়িৎ ক্রিয়ায় নিরোধী বিভব কী? নিরোধী বিভব ও কার্য অপেক্ষকের সম্পর্ক প্রতিপাদন করো।
- (b) Deduce the formula for velocity addition based on Lorentz transformation equations of the special theory of relativity. Hence show that velocity of light in vacuum is same for all reference frames. 3+1
বিশেষ আপেক্ষিকতা তত্ত্বের লোরেন্টজ রূপান্তর সমীকরণ থেকে বেগ সংযোজনের সূত্রটি নির্ণয় করো। এখান থেকে দেখাও যে, আলোর বেগ সমস্ত নির্দেশতন্ত্রেই অভিন্ন।
- (c) Give the probabilistic interpretation of the quantum wave function. 2
কোয়ান্টাম তরঙ্গ অপেক্ষকের সম্ভাব্যতা সংক্রান্ত ব্যাখ্যা দাও।

N.B. : Students have to complete submission of their Answer Scripts through E-mail / Whatsapp to their own respective colleges on the same day / date of examination within 1 hour after end of exam. University / College authorities will not be held responsible for wrong submission (at in proper address). Students are strongly advised not to submit multiple copies of the same answer script.

—x—