2024

Four Year Under Graduate Programme (FYUGP)

1st Semester Examination (Under NEP)
(New Session 2024-25)

Paper Code : PHSMDC MDC-101

PHYSICS FOR EVERYONE

Full Marks : 40 Time : Two Hours

The figures in the margin indicate full marks.
Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.

1. Answer any *fifteen* questions : 1×15=15

(a) What is the physical quantity that represents the rate of change of velocity, and what is its unit?

(b) How many fundamental units are there?

(c) If the dimensions of a physical quantity are $[M^1 L^2 T^{-2}]$, what type of physical quantity is it?

(d) Give one example of dimensionless quantity.

(e) Which of Newton's laws of motion can be used to calculate the force on a body?

(f) Give the mathematical expression of Newton's second law of motion.

P.T.O.

(g) What is the postulate of the Special Theory of Relativity regarding the speed of light?

(h) What is an example of a central force in nature?

(i) What is the difference between a star and a galaxy?

(j) A particle of mass m is moving in a circle of radius r with uniform speed v. What is the expression for centripetal force?

(k) What is the value of the universal gravitational constant?

(l) What is the typical density of a neutron star?

(m) What is the de Broglie wavelength formula?

(n) What will be the mass of an object on moon if it's mass on earth is 10 kg?

(o) Which experiment demonstrates the wave-particle duality of light?

(p) What is the SI unit of Young's modulus?

(q) What is the value of the acceleration due to gravity at the centre of the earth?

(r) Which part of the electromagnetic spectrum is visible to the human eye?

(s) What happens to the frequency of a sound when the source moves toward the observer?

(t) Which electromagnetic wave has the shortest wavelength?

2. Answer any *five* questions : 2×5=10

(a) A 5 kg block is pushed with a force of 20 N on a frictionless surface. What is the acceleration of the block?

(b) If the uncertainty in the position of an electron is zero, find the uncertainty in momentum ($h = 6.6 \times 10^{-34} m^2$ kg/s)

(c) What is the event horizon of a black hole?

(d) What is the key characteristic of a central force?

(e) Explain the concept of time dilation in the Special Theory of Relativity.

(f) What is elasticity?

(g) What is the Doppler Effect?

3. Answer any *five* questions : 3×5=15

(a) If the time period T of a pendulum depends on its length l, the mass of the bob m and the acceleration due to gravity g, use dimensional analysis to derive the relationship between T, l and g.

(b) Define frequency of a wave. A wave is traveling with a speed of 300 m/s and has a frequency of 50 Hz. What is the wavelength of the wave?

(c) Define Poisson's ratio. Is it a modulus of elasticity?

(d) Give two differences between mechanical waves and electromagnetic waves. What is the speed of light in vacuum?

(e) State two characteristics of a LASER. What is the use of LASER?

(f) What is Bohr's theory regarding the motion of electrons in an atom?

(g) What is a white dwarf? How is it formed?

বঙ্গানুবাদ

বিভাগ - ক

1. যে-কোনো **পনেরোটি** প্রশ্নের উত্তর দাও : 1×15=15

(a) যে ভৌতরাশি বেগের পরিবর্তনের হারকে উপস্থাপন করে তার নাম কী এবং একক কী?

(b) মোট কতটি মৌলিক একক আছে?

(c) যদি একটি ভৌত রাশির মাত্রা $[M^1L^2T^{-2}]$ হয়, তবে এটি কোন্ প্রকারের ভৌত রাশি?

(d) একটি মাত্রাহীন রাশির উদাহরণ দাও।

(e) নিউটনের কোন্ গতিসূত্র ব্যবহার করে একটি বস্তুর উপর বল নির্ণয় করা যায়?

(f) নিউটনের দ্বিতীয় গতিসূত্রের গাণিতিক প্রকাশটি কী?

(g) আলোকের গতিবেগ নিয়ে আপেক্ষিকতার বিশেষ তত্ত্বের কী উপপাদ্য আছে?

(h) প্রকৃতিতে একটি কেন্দ্রীয় বলের উদাহরণ কী?

(i) একটি তারকা এবং একটি গ্যালাক্সির মধ্যে পার্থক্য কী?

(j) ভর m-এর একটি কণা r ব্যাসার্ধের একটি বৃত্তে v সমবেগে চললে কেন্দ্রমুখী বলের প্রকাশ কী?

(k) সার্বজনীন মহাকর্ষীয় ধ্রুবকটির মান কত?

(l) একটি নিউট্রন তারকার সাধারণ ঘনত্ব কত?

(m) ডি ব্রগলি তরঙ্গদৈর্ঘ্যের সূত্রটি কী?

(n) পৃথিবীতে একটি বস্তুর ভর 10 কেজি হলে, চাঁদে তার ভর কত হবে?

(o) কোন্ পরীক্ষাটি আলোকের তরঙ্গ-কণা দ্বৈত প্রকৃতি প্রদর্শন করে?

(p) ইয়ং-এর গুণাঙ্কের এসআই একক কী?

(q) পৃথিবীর কেন্দ্রে ত্বরণের মান কত?

(r) মানব চোখে দৃশ্যমান বৈদ্যুতিক চৌম্বক তরঙ্গের কোন্ অংশটি দেখা যায়?

P.T.O.

(s) শব্দ উৎস শ্রোতার দিকে অগ্রসর হলে শব্দের কম্পাঙ্কের কী ঘটে?

(t) কোন্ বৈদ্যুতিক চৌম্বক তরঙ্গের তরঙ্গদৈর্ঘ্য সবচেয়ে ছোটো?

2. যে-কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও : 2×5=10

(a) একটি 5 কেজি ব্লককে 20 নিউটনের বল প্রয়োগে ঘর্ষণহীন পৃষ্ঠে ঠেলে দেওয়া হয়। ব্লকের ত্বরণ কত?

(b) একটি ইলেকট্রনের অবস্থানের অনিশ্চয়তা শূন্য হলে তার গতির অনিশ্চয়তা কত হবে? (ধ্রুবক $h = 6.6 \times 10^{-34} m^2$ kg/s)

(c) একটি ব্ল্যাক হোলের ঘটনাক্ষেত্র (event horizon) কী?

(d) একটি কেন্দ্রীয় বলের প্রধান বৈশিষ্ট্য কী?

(e) আপেক্ষিকতার বিশেষ তত্ত্বে সময় সম্প্রসারণ (time dilation)-এর ধারণা ব্যাখ্যা করো।

(f) স্থিতিস্থাপকতা (elasticity) কী?

(g) ডপলার প্রভাব (Doppler Effect) কী?

3. যে-কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও : 3×5=15

(a) একটি দোলকের সময়কাল T যদি এর দৈর্ঘ্য l, বরের ভর m, এবং ত্বরণ g-এর উপর নির্ভর করে, তবে মাত্রাগত বিশ্লেষণ ব্যবহার করে T, l এবং g-এর মধ্যে সম্পর্ক নির্ণয় করো।

(b) একটি তরঙ্গের কম্পাঙ্ক কী? একটি তরঙ্গ 300 মিটার/সেকেন্ড বেগে চললে এবং এর কম্পাঙ্ক 50 Hz হলে, এর তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত?

(c) পয়সনের অনুপাত (Poisson's ratio) কী? এটি কি স্থিতিস্থাপকতার একটি গুণাঙ্ক?

(d) যান্ত্রিক তরঙ্গ এবং বৈদ্যুতিক চৌম্বক তরঙ্গের মধ্যে দুটি পার্থক্য লেখো। শূন্যস্থানে আলোর বেগ কত?

(e) একটি লেজারের দুটি বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করো। লেজারের একটি ব্যবহার লেখো।

(f) পরমাণুর ইলেকট্রনের গতিবিধি সম্পর্কে বোরের তত্ত্ব কী?

(g) একটি সাদা বামন (white dwarf) কী? এটি কীভাবে গঠিত হয়?

CamScanner