

City College
Internal Examination 2020
Physics (Gen.) [1+ 1+ 1 System] Part 1
First Paper
Time: 2 Hours 30 Minutes; Full Marks: 50

Answer any ten questions from the following:

[5 × 10 = 50]

1. (a) For what value of m , following two vectors are perpendicular to each other $\vec{A} = m\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}$ and $\vec{B} = 2m\hat{i} + m\hat{j} - 4\hat{k}$.
(b) Give examples of polar and axial vector. 3+ 2
2. (a) Find the work done in moving an object from the point (3, 2, -6) m to (14, 13, 9) m in a force field given by $\vec{F} = (4\hat{i} + \hat{j} + 3\hat{k}) N$.
(b) What do you mean by conservative force field? 3+ 2
3. State and prove the parallel axes theorem for the moment of inertia. 2+ 3
4. (a) Derive the expression for the gravitational potential inside and outside of a thin spherical shell
(b) Write the S.I unit of Gravitational constant. 4+ 1
5. (a) Find the values of number of degrees of freedom for diatomic and polyatomic gases having $\gamma=1.4$ and 1.33.
(b) Find out the dimensions of a and b in Van der Wall's gas equation
$$\left(P + \frac{a}{V^2}\right)(V - b) = RT$$
 2+ 3
6. (a) What is Poisson's ratio? What are its theoretical limits.
(b) Find the pressure difference between inside and outside of a rain drop of diameter 0.2 mm, assuming the surface tension of water 0.72 N/m. 3+ 2
7. Show that the torsional couple per unit twist of a wire is $\frac{\pi r^4}{2l}$, the symbols have their usual meaning. 5
8. (a) Define Entropy and explain its physical significations.
(b) What will be the change of entropy if 2g of water at 100°C converted completely into steam at 100°C. (Latent heat of vaporisation = 540 Cal/g) 3+ 2
9. State the Fermat's principal. Deduce Snell's law of refraction by applying this principal. 1+ 4
10. (a) If power of any lens is 2.5D, find the focal length of the lens.
(b) A convex lens of focal length f produces an image of an object. If the magnification of the image is m and the distance between the object and the screen is d , then prove that

$$f = \frac{m}{(1 + m)^2} d$$

2+ 3

11. (a) Equation of a progressive wave is $y = \sin\left(500\pi t - \frac{\pi x}{90}\right)$ cm. finds the amplitude, frequency and wavelength of the wave.
 (b) At what temperature the velocity of sound in air will be half of that in air at 0°C.
12. (a) What do you mean by terminal velocity? State Stokes law in this connection.
 (b) State and explain Bernoulli's theorem.

3+2

2+3

Answer scripts must be emailed to part1gcityphysics@gmail.com within 15 minutes of the end of the examination.

Time: 2 Hours 30 Minutes; Full Marks: 50

নিম্নলিখিত থেকে যে কোন দশটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

[5 × 10 = 50]

- (ক) m এর কী মানের জন্য ভেক্টর $\vec{A} = m\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}$ এবং ভেক্টর $\vec{B} = 2m\hat{i} + m\hat{j} - 4\hat{k}$ পরস্পরের লম্ব হইবে।
 (খ) অক্ষীয় ও পোলার ভেক্টরের উদাহরণ দাও।
 - (ক) $\vec{F} = (4\hat{i} + \hat{j} + 3\hat{k})N$ বলক্ষেত্রে একটি বস্তুকে $(3, 2, -6)$ m বিন্দু থেকে $(14, 13, 9)$ m বিন্দুতে নিয়ে যেতে কৃতকার্যের পরিমাণ কত হবে।
 (খ) সংরক্ষিত বল বলতে কী বোঝ?
 - জড়তা ভ্রামক সংক্রান্ত সমান্তরাল অক্ষের উপপাদ্যটি বিবৃত করো এবং প্রমাণ করুন।
 - (ক) একটি ফাঁপা, পাতলা গোলকের ভিতর ও বাইরে যে কোনো বিন্দুতে মহাকর্ষীয় বিভব নির্ণয় কর।
 (খ) মহাকর্ষীয় ধ্রুবকের S.I. একক লেখ।
 - (ক) দ্বিপারমানবিক ও বহুপারমানবিক গ্যাসের ক্ষেত্রে γ এর মান যথাক্রমে 1.4 ও 1.33। স্বাধীনতার মাত্রার সংখ্যাগুলি নির্ণয় কর।
 (খ) Van der Waals গ্যাস সমীকরণটিতে a এবং b এর মাত্রা নির্ণয় করো
- $$\left(P + \frac{a}{V^2}\right)(V - b) = RT$$
- (ক) পয়সন গুণাঙ্ক কাহাকে বলে? ইহার তাত্ত্বিক সীমান্ত মান কি?
 (খ) বৃষ্টির জলের পৃষ্ঠটান 0.72 N/m ধরে নিয়ে একটি 0.2 mm ব্যাসের বৃষ্টির ফোঁটার ভিতরের এবং বাহিরের মধ্যে চাপের বৈষম্য বাহির কর।
 - প্রমাণ করো যে কোনো তারকে মোচড় দেয়ার জন্য একক কনের জন্য প্রযুক্ত টর্ক এর মান $\frac{n\pi r^4}{2l}$; যেখানে চিহ্নগুলির প্রচলিত অর্থে ব্যবহৃত।

8. (ক) এন্ট্রপির সংজ্ঞা লেখ। ইহার তাৎপর্য কি।

(খ) 2g, 100°C উষ্ণতার জলকে সূক্ষ্মরূপে 100°C উষ্ণতার বাষ্প রূপান্তর করা হলে এন্ট্রপির পরিবর্তন কত হবে।

3+2

9. ফার্মেটের নীতিটি বিবৃত করো। এই সূত্র ব্যবহার করে স্নেলের সূত্র প্রতিষ্ঠা কর।

10. (ক) যদি কোন লেন্সের ক্ষমতা 2.5D হয়, তবে লেন্সটির ফোকাস দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

(খ) f ফোকাস দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট একটি উত্তল লেন্স বস্তু হতে d দূরত্বে অবস্থিত পর্দায় বস্তুর m গুণ বিবর্ধিত প্রীতিবিশ্ব গঠন করে। প্রমাণ করো

$$f = \frac{m}{(1+m)^2} d$$

2+3

11. (ক) একটি চলতরঙ্গের সমীকরণ $y = \sin\left(500\pi t - \frac{\pi x}{90}\right) \text{ cm}$; তরঙ্গের বিস্তার, কম্পাঙ্ক এবং তরঙ্গদৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

(খ) কোন তাপমাত্রায় বাতাসে শব্দের বেগ 0°C এ বাতাসে বেগের অর্ধেক হয়ে যায়।

3+2

12. (ক) প্রান্তবেগ বলতে কী বোঝ? এর সাপেক্ষে স্টোকস এর সূত্রটি বিবৃত করো।

(খ) বার্নোলির উপপাদ্য বিবৃত করো ও ব্যাখ্যা করো।

2+3

উত্তর পত্র পরীক্ষা শেষ হওয়ার 15 মিনিটের মধ্যে part1gcityphysics@gmail.com এ ইমেল পাঠাতে হবে।