

জাতীয় বিশ্ববিদ্যালয় পরীক্ষা-২০২২

বিএসসি অনার্স ১ম বর্ষ

বিষয় : পদার্থবিজ্ঞান

কোর্স শিরোনাম : Physics-I (Mechanics, Properties of Matter, Waves & Optics) [Non-Major]

কোর্স কোড : 212707

সময় : ৪ ঘণ্টা

পূর্ণমান : ৮০

[দ্রষ্টব্য : প্রতিটি বিভাগের প্রশ্নসমূহের উত্তর ধারাবাহিকভাবে লিখতে হবে।]

ক-বিভাগ

১। যেকোনো ১০টি প্রশ্নের উত্তর দাও :

১ × ১০ = ১০

(ক) গ্র্যাডিয়েন্ট কী?

উত্তর : গ্র্যাডিয়েন্ট শব্দের অর্থ ঢাল বা নতির মাত্রা। কোনো স্কেলার ক্ষেত্রের গ্র্যাডিয়েন্ট অবশ্যই ভেক্টর ক্ষেত্র হবে। সুতরাং স্কেলার ক্ষেত্রের গ্র্যাডিয়েন্ট নিয়ে ভেক্টর ক্ষেত্র উৎপন্ন করা যায়।

(খ) অসংরক্ষণশীল বলের সংজ্ঞা দাও।

উত্তর : কোনো বলের দ্বারা একটি বস্তুকে পূর্ণ চক্রে পরিভ্রমণ করাতে কৃত কাজের পরিমাণ শূন্য না হলে ঐ বলকে অসংরক্ষণশীল বল বলে।

(গ) স্পর্শ কোণ কী?

উত্তর : কঠিন ও তরলের স্পর্শবিন্দু হতে বক্র তরল তলে অঙ্কিত স্পর্শক কঠিন বস্তুর সাথে তরলের মধ্যে যে কোণ উৎপন্ন করে তাকে উক্ত কঠিন ও তরলের মধ্যকার স্পর্শ কোণ বলে।

(ঘ) মহাকর্ষীয় ধ্রুবক কাকে বলে?

উত্তর : মহাকর্ষ ধ্রুবক G এর সংজ্ঞা : “একক ভরবিশিষ্ট দুটি বস্তুকণা একক দূরত্বে অবস্থান করে পরস্পরকে যে বল দ্বারা আকর্ষণ করে, তাকে মহাকর্ষ ধ্রুবক বলে।”

(ঙ) পয়সনের অনুপাত কী?

উত্তর : স্থিতিস্থাপক সীমার মধ্যে কোনো বস্তুর পার্শ্ব বিকৃতি ও দৈর্ঘ্য বিকৃতির অনুপাতকে বস্তুর উপাদানের পয়সনের অনুপাত বলে।

$$\therefore \text{পয়সনের অনুপাত, } \sigma = \frac{\text{পার্শ্ব বিকৃতি}}{\text{দৈর্ঘ্য বিকৃতি}} \text{।}$$

(চ) গ্রেটিং এর বিশ্লেষণীয় ক্ষমতা কী?

উত্তর : প্রায় একই তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের দুটি বর্ণালী রেখা পৃথক করার ক্ষমতাকে গ্রেডিংয়ের বিশ্লেষণী বা বিভেদনী ক্ষমতা বলে।

(ছ) সান্দ্রতা কাকে বলে?

নন-মেজর পদার্থবিজ্ঞান-I

উত্তর : যে ধর্মের দরুন প্রবাহী তার অভ্যন্তরস্থ বিভিন্ন স্তরের আপেক্ষিক বেগ রোধ করার চেষ্টা করে, তাকে ঐ প্রবাহীর সান্দ্রতা বলে।

(জ) শব্দের উপরিপাতন নীতি কী?

উত্তর : শব্দের উপরিপাতন নীতি নিম্নে বিবৃত করা হলো—

“কোনো মাধ্যমের কোনো একটি কণা একই সময়ে দুই বা ততোধিক শব্দ দ্বারা আন্দোলিত হলে কণাটির লব্ধি সরণ হবে শব্দগুলোর জন্য সৃষ্ট কণাটির পৃথক পৃথক সরণের ভেক্টর যোগের সমান।”

(ঝ) অনুনাদ কাকে বলে?

উত্তর : কোনো বস্তুর নিজস্ব কম্পাঙ্ক এবং তার উপর আরোপিত পর্যায়বৃত্ত স্পন্দনের কম্পাঙ্ক সমান হলে বস্তুটি সর্বোচ্চ বিস্তারে কম্পিত হয়। এ ধরনের কম্পনকে অনুনাদ বলে।

(ঞ) হাইগেনের নীতি কী?

উত্তর : তরঙ্গমুখের প্রতিটি বিন্দু অনুতরঙ্গ বা গৌণ তরঙ্গের উৎস হিসাবে বিবেচিত হবে। প্রতিটি গৌণ উৎস হতে অনুতরঙ্গ উৎপন্ন হয়ে মূল তরঙ্গের বেগে সঞ্চালিত হবে। কোনো মুহূর্তে অনুতরঙ্গগুলোর সাধারণ স্পর্শ তল ঐ মুহূর্তে তরঙ্গমুখের অবস্থান নির্দেশ করে।

(ট) অপবর্তনের সংজ্ঞা দাও।

উত্তর : কোনো অস্বচ্ছ প্রবাহকের ধার বা কিনারা থেকে আলোকের বেঁকে যাওয়ার ধর্মকে অপবর্তন বলা হয়।

(ঠ) পোলারিমিটার কী?

উত্তর : আলোক সক্রিয় দ্রবণের আবর্তন কোণের পরিমাপের জন্য যে যন্ত্র ব্যবহার করা হয়, তাকে পোলারিমিটার বলা হয়।

খ-বিভাগ

যেকোনো ৫টি প্রশ্নের উত্তর দাও :

8 × ৫ = ২০

- ২। পরিবর্তনশীল বলের ক্ষেত্রে কাজ-শক্তি উপপাদ্যটি প্রমাণ কর।
- ৩। প্রমাণ কর যে, $\vec{F} = (y^2 \cos x + z^3) \hat{i} + (2y \sin x - 4) \hat{j} + (3xz^2 + 2) \hat{k}$ একটি সংরক্ষণশীল বলক্ষেত্র।
- ৪। দেখাও যে, কোনো কণার কৌণিক ভরবেগের পরিবর্তনের হার তার উপর ত্রিযাশীল টর্কের সমান।
- ৫। মহাকর্ষীয় ক্ষেত্রপ্রাবল্য এবং মহাকর্ষীয় বিভবের মধ্যে সম্পর্ক প্রতিষ্ঠা কর।
- ৬। পৃষ্ঠটানের আনবিক তত্ত্ব ব্যাখ্যা কর।
- ৭। অগ্রগামী তরঙ্গের অবকলন সমীকরণ প্রতিপাদন কর।
- ৮। একটি সরলছন্দিত গতিসম্পন্ন কণার বিস্তার 4cm এবং কম্পাঙ্ক 2Hz. সাম্যাবস্থান হতে 2cm দূরে এর বেগ কত হবে? কণার ভর 500 gm হলে ঐ অবস্থানে কণার অর্জিত শক্তি নির্ণয় কর।
- ৯। $5.66 \times 10^{-7}m$ তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলোকে উদ্ভাসিত 0.1mm দূরত্বে অবস্থিত দুটি সমান্তরাল ছিদ্র হতে 0.8m দূরে পর্দায় ফ্রনহফারের অপবর্তন পর্যবেক্ষণ করা হলো। কেন্দ্রীয় উজ্জ্বল রেখা হতে তৃতীয় উজ্জ্বল রেখার দূরত্ব কত হবে?

গ-বিভাগ

যেকোনো ৫টি প্রশ্নের উত্তর দাও :

১০ × ৫ = ৫০

১০। স্টোকস উপপাদ্যটি বর্ণনা ও প্রমাণ কর।

১০

১১। (ক) মহাকর্ষীয় বিভব কী? একটি পাতলা সুষম গোলকীয় খোলকের বহিঃস্থ কোনো বিন্দুতে বিভব নির্ণয় কর। ২

(খ) মঙ্গল গ্রহের ভর পৃথিবীর ভরের 0.11 গুণ এবং ব্যাসার্ধ পৃথিবীর ব্যাসার্ধের 0.54 গুণ। পৃথিবীর ভর ও ব্যাসার্ধ যথাক্রমে 6×10^{24} kg এবং 6400 km হলে, মঙ্গলের মুক্তিবৈগ নির্ণয় কর।

৩

১২। (ক) স্থিতিস্থাপক গুণাঙ্ক কী? প্রমাণ কর যে, $Y = 2n(1 + \sigma)$, যেখানে প্রতীকগুলো প্রচলিত অর্থ বহন করে। ৭

(খ) 50cm দীর্ঘ ও 1mm^2 প্রস্থচ্ছেদের একটি তারের উপাদানের ইয়ং-এর গুণাঙ্ক 1.24×10^{12} dyne/cm²। ঐ তারের 1mm দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি ঘটাতে কত কাজ করতে হবে নির্ণয় কর ৩

১৩। (ক) সূক্ষ্ম স্পর্শকোণ বিশিষ্ট একটি তরলের মধ্যে ডুবন্ত কৌশিক নলের ক্ষেত্রে পৃষ্ঠটান নির্ণয় কর। ৭

(খ) 1mm ব্যাসার্ধের একটি গোলাকার পানির ফোঁটার বাইরের ও ভিতরের চাপের পার্থক্য নির্ণয় কর। ৩

১৪। (ক) রেনল্ডস সংখ্যা কী? ২

(খ) সরল নলের মধ্য দিয়ে তরল প্রবাহের ক্ষেত্রে পয়সুলির সমীকরণ প্রতিষ্ঠা কর। ৮

১৫। (ক) স্থির তরঙ্গের সমীকরণ নির্ণয় কর। সুস্পন্দ ও নিস্পন্দ বিন্দুর শর্ত ব্যাখ্যা কর। ৭

(খ) একটি সরল দোলগতি সম্পন্ন কণার পর্যায়কাল 0.5 sec এবং বিস্তার 2.5 cm। কণাটির সর্বাধিক ত্বরণ ও বেগ নির্ণয় কর। ৩

১৬। (ক) নিউটন রিং কী? নিউটন রিং এর সাহায্যে আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য নির্ণয়ের তত্ত্ব প্রতিপাদন কর। ৭

(খ) 1.5 প্রতিসরাঙ্কের কাচ প্লেটকে যদি সমবর্তক তল হিসেবে ব্যবহার করা হয় তবে সমবর্তন এবং প্রতিসরণ কোণ কত হবে? ৩

১৭। (ক) ব্রুস্টারের সূত্র বিবৃত ও ব্যাখ্যা কর। ৪

(খ) সরলছন্দিত গতির ব্যবকলনীয় সমীকরণ প্রণয়ন কর এবং এর সমাধান কর। ৬

