Section : A

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

① একটি বস্তুকে একটি উত্তল দর্পণ থেকে 36 cm দূরত্বে রাখা হলো। তার অক্ষ বরাবর একটি সমতল দর্পণকে এমনভাবে রাখা হলো যাতে উভয় ক্ষেত্রে অক্ষবিন্দু সমবর্তিত হয়। যদি সমতল দর্পণ বস্তু থেকে 24 cm দূরত্বে থাকে তবে উত্তল দর্পণের ফোকাস দূরত্ব নির্ণয় করো। 2

② A অভিমুখী কোনবিশিষ্ট একটি প্রিজমের মধ্য দিয়ে একটি একবর্ণী আলোর রশ্মিগুচ্ছের গতিপথ অঙ্কন করো। আপতন কোণ i-র সঙ্গে বিচ্যুতি কোণ δ-র পরিবর্তন প্রদর্শনকারী একটি লেখচিত্র আঁকো : যেখানে μ, δ_n পদগুলি প্রচলিত অর্থে ব্যবহৃত। 2

অথবা

আলোর একটি বিন্দু উৎসকে 5/3 অভিমুখী বিশিষ্ট একটি তরলপূর্ণ পাত্রের তলদেশে রাখা হলো। একজন লোক তলের উপর থেকে উৎসটিকে পর্যবেক্ষণ করছেন। n গ্যাসের একটি অস্বচ্ছ চাকতি O উৎসের উল্লম্বভাবে উপরে রাখা আছে। একটি কলের আধারে থাকা তরল ক্রমান্বয়ে বের করে নেওয়া হচ্ছে। তরলের সর্বোচ্চ উচ্চতা কত হলে উৎসটিকে একেবারেই দেখা যাবে না? 2

③ একটি যৌগিক অণুবীক্ষণ যন্ত্রের অভিলক্ষ্যের ফোকাস দূরত্ব 1·0 cm এবং অভিনেত্রের ফোকাস দূরত্ব 2·0 cm আর নলের দৈর্ঘ্য 20 cm. যদি অন্তিম প্রতিবিম্ব চোখের নিকট বিন্দুতে গঠিত হয় তবে অণুবীক্ষণ যন্ত্রের বিবর্ধন ক্ষমতার মান নির্ণয় করো। 2

④ আইনস্টাইনের আলোক তড়িৎ ক্রিয়ার ব্যাখ্যায় আলোক তড়িৎক্রিয়া ব্যাখ্যা করো। 2

অথবা

যখন 400 nm তরঙ্গদৈর্ঘ্যের একটি কোনো ব্যাপারে আপতিত হয়, তখন নিরুদ্ধি বিভব হয় 6 volts। যদি আপতিত আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য বৃদ্ধি পেয়ে হয় 600 nm তবে নিরুদ্ধি বিভবের মান নির্ণয় করো।

⑤ λ তরঙ্গদৈর্ঘ্যের x-রশ্মি একটি আলোক সংবেদনশীল তলে আপতিত হলো, যার ফলে ইলেকট্রন নির্গত হলো। যদি ধরে নেওয়া হয় উক্ত তলের কার্য অপেক্ষক নগণ্য তবে প্রমাণ করো যে, নির্গত ইলেকট্রনের স্থিতীয় তরঙ্গ দৈর্ঘ্য হবে, $\sqrt{\frac{h\lambda}{2mc}}$ 2

Section : B

নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির সংক্ষিপ্ত উত্তর লেখো : $3 \times 5 = 15$

① হাইজেনের তরঙ্গ তত্ত্ব ফ্রেনেল কিরচফ আলোর বিবর্তন সংক্রান্ত ফ্রেনেলের সূত্র ব্যাখ্যা করো। 3

OR আলোর অবমর্তন সংক্রান্ত ব্রুস্টারের সূত্রটি লেখো। 3

② 600 nm তরঙ্গদৈর্ঘ্যের একটি আলো যখন 1·2 μm বেধের একটি স্থিতির উপর লম্বভাবে পড়লো তখন বার্গার উপর ব্যতিচার সজ্জা গঠন করলো। প্রথম অন্ধ বলীর কৌনিক অবস্থান নির্ণয় করো এবং কেন্দ্রীয় উজ্জ্বল বলীর বেধ নির্ণয় করো। (3)

③ হাইড্রোজেন সদৃশ কোনো পরমাণুর দ্বিতীয় কক্ষে একটি ইলেকট্রনের কৌনিক ভরবেগের জন্য বোরের কোয়ান্টাইজেশনের শর্ত কি? ①

④ হাইড্রোজেনের বর্ণালীর মোট বামার শ্রেণীর দ্বিতীয় রেখার তরঙ্গদৈর্ঘ্য 4861°A, প্রথম রেখার তরঙ্গদৈর্ঘ্যের মান কত? 1+2

④ (ক) একটি নিউক্লিকাসের ভর সংখ্যা ও সংজ্ঞা লেখো (সাংখ্যিক ভাবে প্রকাশ করতে হবে)।

(খ) বিভিন্ন নিউক্লিয়াসের জন্য ভর সংখ্যার সঙ্গে নিউক্লিয়ন প্রতি বন্ধন শক্তির পরিবর্তন প্রদর্শনকারী একটি লেখচিত্র আঁকো। অঙ্কিত লেখচিত্র ব্যবহার করে নিউক্লিয়াসগুলি কেন নিউক্লিও সংযোজন বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে তার কারণ লেখো। 1 + 2

অথবা

(ক) তেজস্ক্রিয় বিঘটনের সূত্রটি বিবৃত করো। তার প্রয়োজনীয় লেখচিত্রটি আঁকো।

(খ) যদি কোনো তেজস্ক্রিয় উপাদানের সক্রিয়তা 30 দিনে তার প্রাথমিক মানের $\frac{1}{16}$ অংশ কমে যায়, তবে তেজস্ক্রিয় উপাদানের অর্ধায়ু নির্ণয় করো। 1 + 2 + 1

5 ⓐ AND গেটের লজিক চিহ্ন এবং সত্য তালিকা লেখো। গেটের কার্যকারিতা বোঝানোর জন্য প্রয়োজনীয় বর্তনী চিত্র

ⓑ নীচে প্রদত্ত গেট অনুক্রমের জন্য প্রয়োজনীয় সত্য তালিকা লেখো। 2 + 1

OR

ⓐ একটি সাধারণ যোগাযোগ ব্যবস্থার জন্য ব্লক চিত্র আঁকো

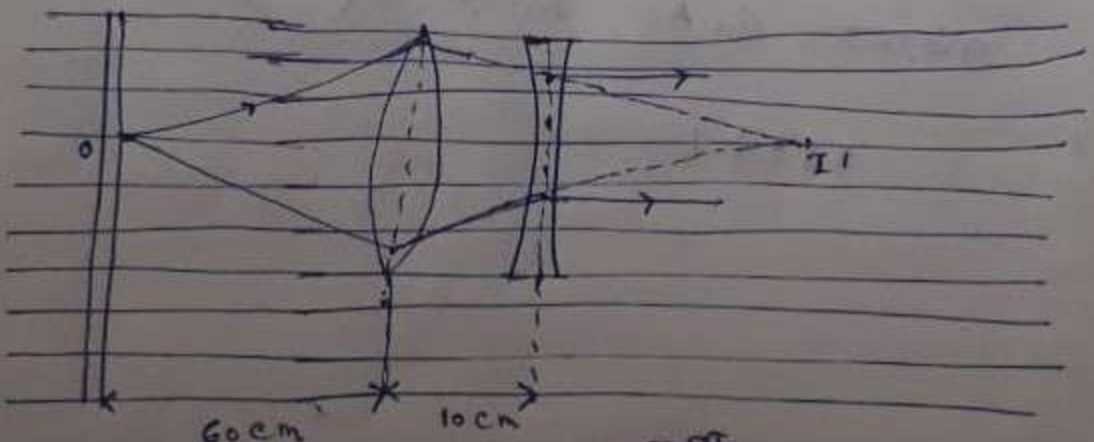
ⓑ টেলিভিশন সম্প্রচারণের জন্য কোন ধরনের মডিউলেশন প্রয়োজন? 1 + 1

Section : C

নীচের প্রশ্নগুলির উত্তর লেখো : 5 × 2 = 10

1 ⓐ উদ্দীপক রশ্মি চিত্রের সাহায্যে লেন্স প্রস্তুতকারকের সমীকরণ প্রমাণ করো। এই প্রমাণের জন্য কি কি অনুমান গ্রহণ নিতে হয় তা লেখো।

নীচের রশ্মিচিত্র থেকে প্রদত্ত লেন্সের ফোকাস দূরত্ব মান নির্ণয় করো :



অথবা

আলোর সুসঙ্গত উৎস কাকে বলে?

৮ একটি ইয়ং-এর দ্বিছিদ্র পরীক্ষায় 800 nm ও 600 nm দুটি তরঙ্গদৈর্ঘ্য বিশিষ্ট একটি আলোক রশ্মি ব্যবহার করে 1·4 m দূরে অবস্থিত একটি পর্দায় উহার ব্যতিচার ঝালর উৎপন্ন করা হলো। যদি ছিদ্রদ্বয়ের মধ্য ব্যবধান হয় 0·28 mm তবে কেন্দ্রীয় উজ্জ্বল পট্টী থেকে কত দূরত্বে দুটি তরঙ্গদৈর্ঘ্য দ্বারা গঠিত উজ্জ্বল পট্টী অবস্থিত হবে। (2+3)

৯ (a) একটি উপযুক্ত চিত্রের সাহায্যে একটি p-n সংযোগ ডায়োড নিঃসেচকারী স্তর গঠন এবং বিভব প্রতিবন্ধক ব্যাখ্যা করো। (ii) বিপরীত সংযোগ ডায়োডটি (i) শূন্য বায়াস এবং (ii) বিপরীত বায়াসে থাকে তবে পট্টী প্রস্থের কি পরিবর্তন হবে?

(b) একটি p-n সংযোগ ডায়োডের V-I বৈশিষ্ট্য অঙ্কন করো, তাতে জেনার বিভব চিহ্নিত করো।

(c) জার্মান নিঃ অক্সাইড ডায়োডের থেকে অর্ধতরিবাহী ডায়োড সুবিধাজনক কেন? 2+2+1

অথবা

৯ (a) সাধারন নিঃ আড়ক গঠনে একটি n-p-n বিপোলার ট্রানজিস্টারের বর্তনী চিত্র আঁকো। তার ইনপুট ও আউটপুট বৈশিষ্ট্য লেখচিত্র আঁকো।

(b) একটি বর্তনী চিত্রের সাহায্যে বিভব নিয়ন্ত্রক হিসাবে জেনার ডায়োডের কার্যনীতি ব্যাখ্যা করো।

(c) সৌরকোষে কেন সাধারণত GaAs অ্যালয় সাধু ব্যবহার করা হয়? 2+2+1