MCQ

৫০ নম্বর

১. 0.5 mm ব্যবধানে অবস্থিত দুটি সমান চিড় থেকে 1.5 m দূরের পর্দায় 600 nm আলোর ব্যতিচার সজ্জা গঠিত হয়। কেন্দ্রীয় চরমের তীব্রতা I_0 হলে কেন্দ্র থেকে ন্যূনতম যে দূরত্বে তীব্রতা $\frac{I_0}{4}$ হয়, তা হলো—

ক 0.3 mm খ 0.9 mm গ 1.8 mm ঘ 0.6 mm

২. দুটি সুসংগত তরঙ্গের ব্যতিচারে চরম ও অবম তীব্রতার অনুপাত 9 : 1 হলে তরঙ্গ দুটির তীব্রতার অনুপাত—

ক 2 : 1 খ 9 : 1 গ 3 : 1 ঘ 4 : 1

৩. দ্বি-চিড় পরীক্ষায় পর্দাকে চিড়ের দিকে 0.1 m সরালে ডোরা ব্যবধান 5×10^{-5} m পরিবর্তিত হয়। চিড়দ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব 1.2 mm হলে ব্যবহৃত আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত?

ক 417 nm খ 720 nm গ 500 nm ঘ 600 nm

৪. একক চিড় অপবর্তনে 500 nm আলোর জন্য কেন্দ্রীয় চরমের কৌণিক বিস্তার 20% হ্রাস করতে কোন তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলো প্রয়োজন? (ক্ষুদ্র কোণ বিবেচ্য)

ক 625 nm খ 600 nm গ 400 nm ঘ 100 nm

৫. 0.6c বেগে গতিশীল একটি ট্রেনে সংঘটিত একটি প্রক্রিয়া ট্রেনের ঘড়িতে 4 min স্থায়ী হয়। প্ল্যাটফর্মের পর্যবেক্ষকের পরিমাপে প্রক্রিয়াটির স্থায়িত্ব—

ক 5 min খ 3.2 min
গ 6.67 min ঘ 4 min

৬. ইয়ং-এর পরীক্ষায় 550 nm আলোর জন্য ডোরার কৌণিক ব্যবধান 0.1°। চিড়দ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব কত?

ক 0.315 mm খ 5.5×10^{-3} mm
গ 0.63 mm ঘ 0.158 mm

৭. 100 W এর একটি বাতির ব্যয়িত শক্তির 3% আলোক শক্তিতে রূপান্তরিত হয়। আলোর গড় তরঙ্গদৈর্ঘ্য 600 nm হলে প্রতি সেকেন্ডে নিঃসৃত ফোটনের সংখ্যা কত?

ক 9.06×10^{18} খ 9.06×10^{15}
গ 3.02×10^{20} ঘ 3.02×10^{18}

৮. A ও B দুটি ট্রেন ভূমির সাপেক্ষে যথাক্রমে 0.6c ও 0.8c বেগে পরস্পরের দিকে অগ্রসর হচ্ছে। B এর ঘড়িতে 4 min অতিবাহিত হলে A এর পর্যবেক্ষকের পরিমাপে এই সময়—

ক 6.67 min খ 1.3 min
গ 12.3 min ঘ 5 min

৯. একটি গতিশীল কাঠামোয় একই স্থানে 400 s ব্যবধানে দুটি ঘটনা ঘটে। কাঠামোর বেগ 2.4×10^8 ms^{-1} হলে স্থির কাঠামোয় ঘটনা দুটির স্থানিক ব্যবধান—

ক 2.67×10^{11} m খ 5.76×10^{10} m
গ 1.6×10^{11} m ঘ 9.6×10^{10} m

১০. আপেক্ষিক চৌম্বক প্রবেশ্যতা 1 এবং ডাইইলেকট্রিক ধ্রুবক 4 বিশিষ্ট মাধ্যমে বেতার তরঙ্গের দ্রুতি—

ক 7.5×10^7 ms^{-1} খ 1.5×10^8 ms^{-1}
গ 6×10^8 ms^{-1} ঘ 3×10^8 ms^{-1}

১১. পরীক্ষাগারের সাপেক্ষে দুটি কণা পরস্পর বিপরীত দিকে প্রত্যেকে 0.5c বেগে গতিশীল। একটির সাপেক্ষে অপরটির বেগ কত?

ক 0.8c খ 0.5c গ c ঘ 0.75c

১২. ϕ কার্যাপেক্ষকের একটি ধাতুতে 3ϕ ও 9ϕ শক্তির ফোটন আপতিত হলে নির্গত ইলেকট্রনের সর্বোচ্চ বেগের অনুপাত—

ক 1 : 4 খ 1 : 2
গ $1 : \sqrt{3}$ ঘ 1 : 3

১৩. একক চিড়ে আপতিত আলোর কম্পাঙ্ক 5×10^{14} Hz থেকে 6×10^{14} Hz করায় কেন্দ্রীয় চরমের কৌণিক প্রস্থ 0.2 rad পরিবর্তিত হয় (ক্ষুদ্র কোণ বিবেচ্য)। চিড়ের প্রস্থ—

ক 1 μm খ 0.5 μm গ 0.1 μm ঘ 2 μm

১৪. 589.0 nm ও 589.6 nm আলো পর্যায়ক্রমে 0.2 mm প্রস্থের একক চিড়ে আপতিত হয়। 2 m দূরের পর্দায় প্রথম গৌণ চরম দুটির অবস্থানের পার্থক্য কত?

ক 6 μm খ 3 μm গ 4.5 μm ঘ 9 μm

১৫. 0.6c বেগে গতিশীল একটি ইলেকট্রনের গতিশক্তি $x\, m_0c^2$ হলে x এর মান—

ক 0.25 খ 0.36 গ 1.25 ঘ 0.18

১৬. দুটি ধাতুর সূচন কম্পাঙ্ক 5.5×10^{14} Hz ও 4.4×10^{14} Hz। একই আলোর জন্য নিবৃত্তি বিভব যথাক্রমে 1.5 V ও 1.955 V হলে এই তথ্য থেকে প্ল্যাঙ্ক ধ্রুবকের মান—

ক 1.32×10^{-33} Js খ 6.62×10^{-34} Js
গ 7.11×10^{-34} Js ঘ 1.32×10^{-34} Js

১৭. 0.10 nm তরঙ্গদৈর্ঘ্যের এক্স-রে মুক্ত ইলেকট্রনে কম্পটন বিক্ষেপণ ঘটায়। বিক্ষিপ্ত ইলেকট্রনের সর্বোচ্চ গতিশক্তি কত?

ক 287 eV খ 575 eV
গ 294 eV ঘ 12400 eV

১৮. দ্বি-চিড় পরীক্ষায় a = 0.4 mm এবং D = 1.2 m। পর্দাকে আরও 30 cm দূরে সরিয়ে ডোরা ব্যবধান অপরিবর্তিত রাখতে চিড়দ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্বের প্রয়োজনীয় পরিবর্তন—

ক 0.08 mm বৃদ্ধি খ 0.5 mm বৃদ্ধি
গ 0.1 mm বৃদ্ধি ঘ 0.1 mm হ্রাস

১৯. ইয়ং-এর পরীক্ষায় $\lambda = 6000$ Å, a = 0.25 mm এবং D = 1.25 m। পরপর 9টি উজ্জ্বল ডোরার প্রথম ও শেষটির মধ্যবর্তী দূরত্ব—

ক 21 mm খ 12 mm গ 27 mm ঘ 24 mm

২০. 0.25 mm প্রস্থের একক চিড়ে 500 nm আলো আপতিত হলে দ্বিতীয় অবমের অপবর্তন কোণ—

ক 0.229° খ 0.286°
গ 0.115° ঘ 0.458°

২১. কোনো মাধ্যমে চলমান একটি সমতল তাড়িতচৌম্বক তরঙ্গের সমীকরণ $E_z = 50 \cos(4.5 \times 10^8 t + 2x)$ Vm^{-1}। মাধ্যমটির প্রতিসরাঙ্ক—

ক $\frac{4}{3}$ খ 2.25 গ $\frac{3}{4}$ ঘ 1.5

২২. একটি গ্রেটিংয়ের 4 cm দৈর্ঘ্যে 20000টি দাগ রয়েছে। 5000 Å আলো লম্বভাবে আপতিত হলে পর্দায় পর্যবেক্ষণযোগ্য সর্বোচ্চ ক্রম—

(ক) 5 (খ) 3 (গ) 4 (ঘ) 2

২৩. একটি গ্রেটিংয়ের প্রতিটি স্বচ্ছ অংশের প্রস্থ 1.2 μm এবং প্রতিটি অস্বচ্ছ দাগের প্রস্থ 0.8 μm। 500 nm আলোর দ্বিতীয় ক্রমের অপবর্তন কোণ কত?

(ক) 30° (খ) 90° (গ) 56.4° (ঘ) 14.5°

২৪. 120 Wm^{-2} তীব্রতার অসমবর্তিত আলো তিনটি সমবর্তক অতিক্রম করে। দ্বিতীয় ও তৃতীয় সমবর্তকের অক্ষ প্রথমটির সাথে যথাক্রমে 30° ও 75° কোণে আনত। নির্গত তীব্রতা—

(ক) 3.02 Wm^{-2} (খ) 22.5 Wm^{-2}
(গ) 45 Wm^{-2} (ঘ) 33.75 Wm^{-2}

২৫. 500 nm আলো ব্যবহৃত ইয়ং-এর পরীক্ষায় একটি চিড়ের সামনে 1.5 প্রতিসরাঙ্কের 5 μm পুরু পাত স্থাপন করলে ব্যতিচার সজ্জা কতটি ডোরা সরে যাবে?

(ক) 10 (খ) 15 (গ) 5 (ঘ) 2.5

২৬. দ্বি-চিড় পরীক্ষায় একই সাথে 450 nm ও 600 nm আলো ব্যবহৃত হয়; a = 0.3 mm এবং D = 1.5 m। কেন্দ্র থেকে ন্যূনতম যে দূরত্বে 450 nm এর একটি উজ্জ্বল ডোরা 600 nm এর একটি অন্ধকার ডোরার সাথে সমাপতিত হয়, তা হলো—

(ক) 6 mm (খ) 4.5 mm
(গ) 9 mm (ঘ) 2.25 mm

২৭. 250 Hz কম্পাঙ্কের একটি তরঙ্গে কোনো কণার 1.5×10^{-3} s ব্যবধানে দুটি অবস্থার দশা পার্থক্য কত?

(ক) $\frac{3\pi}{8}$ (খ) $\frac{3\pi}{4}$ (গ) $\frac{3\pi}{2}$ (ঘ) $\frac{\pi}{2}$

২৮. দুটি ইলেকট্রন একই দিকে 0.6c ও 0.8c বেগে গতিশীল। একটির সাপেক্ষে অপরটির আপেক্ষিক বেগের মান—

(ক) 0.2c (খ) 0.385c
(গ) 0.946c (ঘ) 0.13c

২৯. সাদা আলো ব্যবহৃত দ্বি-চিড় পরীক্ষায় বেগুনি (400 nm) ও লাল আলোর প্রথম উজ্জ্বল ডোরা কেন্দ্র থেকে যথাক্রমে 1.6 mm ও 2.8 mm দূরে গঠিত হয়। লাল আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য—

(ক) 750 nm (খ) 700 nm (গ) 229 nm (ঘ) 650 nm

৩০. 0.8c বেগে গতিশীল একটি যানে 50টি একই ধরনের প্রক্রিয়া যানের ঘড়িতে মোট 120 min এ সম্পন্ন হয়। পৃথিবীর পর্যবেক্ষকের হিসাবে প্রতিটি প্রক্রিয়ার গড় স্থায়িত্ব—

(ক) 4 min (খ) 2.4 min
(গ) 6.67 min (ঘ) 1.44 min

৩১. কোনো কণার মোট শক্তি তার স্থির শক্তির $\frac{5}{3}$ গুণ হলে কণাটির বেগ —

(ক) 0.917c (খ) 0.75c
(গ) 0.8c (ঘ) 0.6c

৩২. 0.995c বেগে গতিশীল একটি পাইওন রশ্মির তীব্রতা উৎস থেকে 30 m অতিক্রমের পর অর্ধেক হয়ে যায়। পাইওনের নিজস্ব অর্ধায়ু কত?

(ক) 1.01×10^{-7} s (খ) 1.01×10^{-6} s
(গ) 10^{-9} s (ঘ) 10^{-8} s

৩৩. কোনো মহাশূন্যযানের ঘড়িতে 1 দিন অতিবাহিত হলে পৃথিবীতে 3 দিন অতিবাহিত হয়। যানটির বেগ—

(ক) 2×10^8 ms^{-1} (খ) 4.24×10^8 ms^{-1}
(গ) 2.45×10^8 ms^{-1} (ঘ) 2.83×10^8 ms^{-1}

৩৪. দ্বি-চিড় পরীক্ষায় a = 0.2 mm এবং D = 1 m। একটি চিড়ের সামনে 1.5 প্রতিসরাঙ্কের পাত স্থাপন করায় কেন্দ্রীয় উজ্জ্বল ডোরা 15 mm সরে যায়। পাতের পুরুত্ব—

(ক) 4 μm (খ) 3 μm (গ) 6 μm (ঘ) 2 μm

৩৫. 3.2×10^{-27} kg ভরের একটি কণা সম্পূর্ণরূপে শক্তিতে রূপান্তরিত হলে প্রাপ্ত শক্তি—

(ক) 1.8 MeV (খ) 0.000006 MeV
(গ) 900 MeV (ঘ) 1800 MeV

৩৬. প্রতি সেন্টিমিটারে 5000 দাগবিশিষ্ট গ্রেটিংয়ে কোনো একবর্ণী আলোর দ্বিতীয় ক্রমের অপবর্তন কোণ 30° হলে আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য —

(ক) 250 nm (খ) 433 nm
(গ) 500 nm (ঘ) 1000 nm

৩৭. পৃথিবী থেকে 24 আলোকবর্ষ দূরের একটি নক্ষত্রে 0.96c বেগের যানে 2টি জীবাণু প্রেরণ করা হলো, যারা নিজস্ব সময়ে প্রতি বছর দ্বিগুণ হয়। নক্ষত্রে পৌঁছানোর মুহূর্তে জীবাণুর সংখ্যা—

(ক) 6.7×10^7 (খ) 256
(গ) 512 (ঘ) 128

৩৮. বায়ুতে দৃশ্যমান আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্যের পরিসর 400–700 nm। 1.5 প্রতিসরাঙ্কের কাচে এই পরিসর হবে—

(ক) 300.8–526.3 nm (খ) 400–700 nm
(গ) 600–1050 nm (ঘ) 266.7–466.7 nm

৩৯. নিশ্চল ভর 9.11×10^{-31} kg এর একটি ইলেকট্রন 0.5c বেগে গতিশীল হলে এর ভর সম্পর্কে সঠিক উক্তি—

(ক) 9.11×10^{-31} kg এর চেয়ে কম
(খ) 9.11×10^{-31} kg এর চেয়ে বেশি
(গ) 9.11×10^{-31} kg এর সমান
(ঘ) শূন্য

৪০. 2500π m^2 ক্ষেত্রফলের একটি বৃত্তাকার মাঠের ব্যাস বরাবর কত বেগে গতিশীল নভোযান থেকে মাঠের ক্ষেত্রফল 1500π m^2 পরিমাপ করা হবে?

(ক) 0.6c (খ) 0.4c (গ) 0.8c (ঘ) 0.36c

৪১. 60 m ব্যাসের একটি বৃত্তাকার মাঠের একটি ব্যাস বরাবর একটি নভোযান 0.8c বেগে অতিক্রম করে। নভোচারীর পরিমাপে মাঠের ক্ষেত্রফল—

(ক) 540π m^2 (খ) 720π m^2
(গ) 324π m^2 (ঘ) 900π m^2

৪২. কোনো মাধ্যমের সমবর্তন কোণ 60° হলে ঐ মাধ্যমের সংকট কোণ —

(ক) 60° (খ) 54.7° (গ) 30° (ঘ) 35.3°

৪৩. 2 m দৈর্ঘ্যের একটি দণ্ড তার দৈর্ঘ্যের লম্ব দিকে 0.9c বেগে গতিশীল। পরীক্ষাগারের কাঠামোয় দণ্ডের দৈর্ঘ্য—

(ক) 0.2 m (খ) 4.59 m (গ) 2 m (ঘ) 0.87 m

৪৪. একটি স্থির বস্তু বিস্ফোরিত হয়ে 1.5 kg নিশ্চল ভরের দুটি খণ্ডে বিভক্ত হয় এবং খণ্ড দুটি 0.6c বেগে বিপরীত দিকে ধাবিত হয়। আদি বস্তুর নিশ্চল ভর কত ছিল?

ক 3 kg খ 4.69 kg

গ 3.75 kg ঘ 2.4 kg

৪৫. ইয়ং-এর পরীক্ষায় দ্বি-চিড় একক চিড় থেকে 5 cm দূরে এবং পর্দা একক চিড় থেকে 155 cm দূরে অবস্থিত। 4500 $\mathring{A}$ আলোয় পর্দার 1.5 cm দৈর্ঘ্যে 10টি ডোরা গঠিত হলে দ্বি-চিড়ের ব্যবধান—

ক 0.45 mm খ 4.5 mm

গ 0.0465 mm ঘ 0.465 mm

৪৬. স্থির অবস্থায় 2.0 m দৈর্ঘ্যের একটি দণ্ড দৈর্ঘ্য বরাবর গতিশীল অবস্থায় 1.96 m পরিমাপ করা হয়। দণ্ডটির বেগ কত?

ক $2.94 \times 10^8\ ms^{-1}$ খ $5.97 \times 10^7\ ms^{-1}$

গ $2.12 \times 10^7\ ms^{-1}$ ঘ $6 \times 10^6\ ms^{-1}$

৪৭. 25 বছর বয়সী দুই যমজের একজন $2.4 \times 10^8\ ms^{-1}$ বেগের যানে ভ্রমণ শেষে 43 বছর বয়সে পৃথিবীতে ফিরে আসেন। তাদের বয়সের পার্থক্য কত?

ক 10.8 বছর খ 30 বছর

গ 18 বছর ঘ 12 বছর

৪৮. একটি প্রোটনের গতিশক্তি $2m_0c^2$ হলে এর ভরবেগের মান কত?

ক $3m_0c$ খ $\frac{\sqrt{8}\,m_0c}{3}$

গ $\sqrt{3}\,m_0c$ ঘ $2\sqrt{2}\,m_0c$

৪৯. তিনটি পোলারাইজারের দ্বিতীয় ও তৃতীয়টির অক্ষ প্রথমটির সাথে যথাক্রমে 20° ও 50° কোণে আনত। অসমবর্তিত আলো তিনটি অতিক্রম করে 30 Wcm^{-2} তীব্রতায় নির্গত হয়। একই আপতিত আলোর জন্য দ্বিতীয় পোলারাইজার অপসারণ করলে নির্গত তীব্রতা কত হবে?

ক 18.7 Wcm^{-2} খ 37.4 Wcm^{-2}

গ 45.3 Wcm^{-2} ঘ 12.4 Wcm^{-2}

৫০. হাইড্রোজেন পরমাণুর দ্বিতীয় বোর কক্ষপথের ব্যাসার্ধ 2.12 $\mathring{A}$। ঐ কক্ষপথে আবর্তনশীল ইলেকট্রনের ডি ব্রগলি তরঙ্গদৈর্ঘ্য—

ক 13.3 $\mathring{A}$ খ 4.24 $\mathring{A}$

গ 6.66 $\mathring{A}$ ঘ 1.06 $\mathring{A}$