MCQ

৫০ নম্বর

১. $80\ Wm^{-2}$ তীব্রতার অসমবর্তিত আলো পরপর দুটি সমবর্তক অতিক্রম করে। নির্গত তীব্রতা $15\ Wm^{-2}$ হতে হলে সমবর্তকদ্বয়ের অক্ষের মধ্যবর্তী কোণ কত?

ক) 64.3° খ) 52.2° গ) 68° ঘ) 37.8°

২. 0.8c বেগে গতিশীল একটি প্রোটনের আপেক্ষিক ভরবেগ—

ক) $0.8m_0c$ খ) $\frac{4}{3}m_0c$ গ) $\frac{5}{3}m_0c$ ঘ) $\frac{3}{4}m_0c$

৩. দ্বি-চিড় পরীক্ষায় ডোরা ব্যবধান 1.2 mm। চিড়দ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব দ্বিগুণ এবং পর্দার দূরত্ব অর্ধেক করলে নতুন ডোরা ব্যবধান—

ক) 0.3 mm খ) 1.2 mm গ) 4.8 mm ঘ) 0.6 mm

৪. 20 বছর বয়সী একজন নভোচারী $2.4 \times 10^8\ ms^{-1}$ বেগের যানে ভ্রমণ শেষে পৃথিবীর হিসাবে 30 বছর পর ফিরে আসেন। প্রত্যাবর্তনকালে তার বয়স—

ক) 50 বছর খ) 44 বছর
গ) 38 বছর ঘ) 70 বছর

৫. 2 মোল এক-পরমাণুক আদর্শ গ্যাসকে বদ্ধ পাত্রে রেখে তাপমাত্রা 50 K হ্রাস করা হলো। গ্যাসের ভরের হ্রাস— ($R = 8.314\ Jmol^{-1}K^{-1}$)

ক) 4.16×10^{-6} kg খ) 2.31×10^{-14} kg
গ) 1.39×10^{-14} kg ঘ) 6.93×10^{-15} kg

৬. দৈর্ঘ্য বরাবর গতিশীল একটি মিটার স্কেলের ভর এর স্থির ভরের 2.5 গুণ। গতিশীল অবস্থায় স্কেলটির দৈর্ঘ্য—

ক) 0.6 m খ) 0.16 m গ) 2.5 m ঘ) 0.4 m

৭. 0.2 mm প্রস্থের একক চিড়ে 600 nm আলো লম্বভাবে আপতিত হয়। কেন্দ্রীয় চরমের দুই পাশের প্রথম অবমদ্বয়ের মধ্যবর্তী কৌণিক দূরত্ব—

ক) 0.172° খ) 0.688°
গ) 0.516° ঘ) 0.344°

৮. 0.1 mm প্রস্থের একক চিড়ে 500 nm আলো আপতিত হয় এবং 40 cm ফোকাস দূরত্বের লেন্সের ফোকাস তলে পর্দা স্থাপিত। কেন্দ্র থেকে প্রথম অবমের দূরত্ব কত?

ক) 4 mm খ) 2 mm গ) 1 mm ঘ) 0.2 mm

৯. 2 m দৈর্ঘ্যের একটি দণ্ড নিজ কাঠামোয় x-অক্ষের সাথে 60° কোণে স্থির। x-অক্ষ বরাবর 0.8c বেগে গতিশীল কাঠামো থেকে দণ্ডটির x -অক্ষের সাথে উৎপন্ন কোণ কত পরিমাপ করা হবে?

ক) 60° খ) 70.9° গ) 46.1° ঘ) 36°

১০. I_0 তীব্রতার অসমবর্তিত আলো পরপর স্থাপিত 6টি সমবর্তক অতিক্রম করে; প্রতিটির অক্ষ পূর্ববর্তীটির সাথে 15° কোণে আনত। শেষ সমবর্তক থেকে নির্গত তীব্রতা—

ক) $0.42I_0$ খ) $0.354I_0$ গ) $0.707I_0$ ঘ) $0.33I_0$

১১. দ্বি-চিড়ের একটি চিড়ের সামনে 1.5 প্রতিসরাঙ্কের পাত স্থাপনে কেন্দ্রীয় ডোরা 5টি ডোরা সরে যায়। একই পুরুত্বের অন্য একটি পাতে সরণ 7টি ডোরা হলে দ্বিতীয় পাতের প্রতিসরাঙ্ক কত?

ক) 1.7 খ) 2.1 গ) 1.4 ঘ) 1.6

১২. দ্বি-চিড় পরীক্ষায় চিড়দ্বয়ের কেন্দ্রের মধ্যবর্তী দূরত্ব 1.2 mm এবং প্রতিটি চিড়ের প্রস্থ 0.3 mm। একক চিড়ের কেন্দ্রীয় অপবর্তন চরমের মধ্যে পর্যবেক্ষণযোগ্য ব্যতিচার উজ্জ্বল ডোরার সংখ্যা—

ক) 4 খ) 9 গ) 7 ঘ) 8

১৩. স্থির কাঠামোয় দুটি ঘটনা 9×10^8 m দূরত্বে এবং 5 s সময় ব্যবধানে ঘটে। x-অক্ষ বরাবর কোন বেগে গতিশীল কাঠামোয় ঘটনা দুটির সময় ব্যবধান 4 s পরিমাপ করা হবে?

ক) 0.6c খ) 0.2c গ) 0.36c ঘ) 0.8c

১৪. 100 m নিজস্ব দৈর্ঘ্যের দুটি ট্রেন ভূমির সাপেক্ষে প্রত্যেকে 0.6c বেগে পরস্পরের দিকে অগ্রসর হচ্ছে। এক ট্রেনের একজন পর্যবেক্ষকের পরিমাপে অপর ট্রেনটি তাকে সম্পূর্ণ অতিক্রম করতে কত সময় নেবে?

ক) 2.78×10^{-7} s খ) 1.78×10^{-7} s
গ) 2.22×10^{-7} s ঘ) 3.78×10^{-7} s

১৫. একটি বেতারকেন্দ্র সকল দিকে সুষমভাবে সম্প্রচার করে। 30 km দূরত্বে তীব্রতা 10 km দূরত্বের তীব্রতার কত গুণ?

ক) 3 খ) $\frac{1}{3}$ গ) $\frac{1}{9}$ ঘ) $\frac{1}{27}$

১৬. $v \ll c$ হলে আপেক্ষিক বেগ যোগের সূত্র $u = \frac{u'+v}{1+\frac{u'v}{c^2}}$ এর রূপ—

ক) $u = u' - v$ খ) $u = \frac{u'v}{c}$
গ) $u = u' + v$ ঘ) $u = c$

১৭. একটি রকেটের গতিশীল দৈর্ঘ্য নিশ্চল দৈর্ঘ্যের এক-চতুর্থাংশ হলে রকেটের বেগ—

ক) $\frac{\sqrt{3}}{2}c$ খ) $\frac{15}{16}c$
গ) $\frac{3}{4}c$ ঘ) $\frac{\sqrt{15}}{4}c$

১৮. 0.8c বেগে গতিশীল একটি ইলেকট্রনের চলমান ভর— ($m_0 = 9.11 \times 10^{-31}$ kg)

ক) 1.52×10^{-30} kg খ) 5.47×10^{-31} kg
গ) 2.53×10^{-30} kg ঘ) 1.14×10^{-30} kg

১৯. বায়ুতে ইয়ং-এর পরীক্ষায় ডোরা ব্যবধান 0.9 mm। সম্পূর্ণ ব্যবস্থাকে $\frac{4}{3}$ প্রতিসরাঙ্কের পানিতে নিমজ্জিত করলে ডোরা ব্যবধান হবে—

ক) 0.506 mm খ) 1.2 mm
গ) 0.9 mm ঘ) 0.675 mm

২০. একটি বিমান $600\ ms^{-1}$ বেগে চলছে। পৃথিবীর ঘড়িতে কত সময় পর বিমানের ঘড়ি 1 μs পিছিয়ে পড়বে?

ক) 5×10^5 s খ) 2.5×10^5 s
গ) 10^6 s ঘ) 1500 s

২১. শূন্যস্থানে একটি তাড়িতচৌম্বক তরঙ্গের তড়িৎক্ষেত্র $E = 2 \times 10^{-4} \sin(9.42 \times 10^{14}t - 3.14 \times 10^6x)\ Vm^{-1}$। তরঙ্গদৈর্ঘ্য ও কম্পাঙ্ক যথাক্রমে—

ক) 2 μm, 9.42×10^{14} Hz খ) 0.32 μm, 1.5×10^{14} Hz
গ) 1 μm, 3×10^{14} Hz ঘ) 2 μm, 1.5×10^{14} Hz

২২. দ্বি-চিড় পরীক্ষায় 4.5×10^{14} Hz কম্পাঙ্কের আলোর জন্য ডোরা ব্যবধান 0.5 mm। 7.5×10^{14} Hz কম্পাঙ্কের আলো ব্যবহার করলে ডোরা ব্যবধানের হ্রাস—

ক 0.2 mm খ 0.3 mm
গ 0.33 mm ঘ 0.83 mm

২৩. সমান তীব্রতার দুটি চিড়ের একটির সামনে একটি ফিল্টার স্থাপন করায় ঐ চিড় থেকে আগত আলোর তীব্রতা পূর্বের 64% এ নেমে আসে। ব্যতিচার সজ্জায় চরম ও অবম তীব্রতার নতুন অনুপাত—

ক 25 : 16 খ 81 : 1
গ 9 : 1 ঘ 41 : 9

২৪. একটি গ্রেটিংয়ে 600 nm আলোর দ্বিতীয় ক্রমের অপবর্তন কোণ 25° হলে প্রতি সেন্টিমিটারে রেখার সংখ্যা—

ক 7044 খ 352200 গ 3522 ঘ 7553

২৫. 1.5 প্রতিসরাঙ্কের একটি কাচপৃষ্ঠ থেকে প্রতিফলিত সূর্যালোক সম্পূর্ণ সমবর্তিত। সূর্যরশ্মি কাচপৃষ্ঠের সাথে কত কোণে আপতিত হয়?

ক 56.3° খ 33.7° গ 41.8° ঘ 48.2°

২৬. বায়ুতে এক আলোকবর্ষ 9.46×10^{12} km। 1.6 প্রতিসরাঙ্কের কাচে আলো এক বছরে যে দূরত্ব অতিক্রম করে, তা হলো—

ক 9.46×10^{12} km খ 5.91×10^{12} km
গ 3.7×10^{12} km ঘ 1.51×10^{13} km

২৭. 500 nm আলো ব্যবহৃত ইয়ং-এর পরীক্ষায় 2.4 m দূরের পর্দার 3 cm দৈর্ঘ্যে 10টি ডোরা গঠিত হয়। চিড়দ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব—

ক 0.04 mm খ 0.4 mm
গ 0.36 mm ঘ 4 mm

২৮. 150 nm তরঙ্গদৈর্ঘ্যের একটি ফোটন শোষণ করে একটি অণু দুটি ফোটন নিঃসরণ করে। একটির তরঙ্গদৈর্ঘ্য 200 nm হলে অপরটির তরঙ্গদৈর্ঘ্য—

ক 50 nm খ 350 nm
গ 85.7 nm ঘ 600 nm

২৯. শূন্যস্থানে একটি তাড়িতচৌম্বক তরঙ্গের চৌম্বকক্ষেত্রের বিস্তার 3×10^{-6} T হলে তরঙ্গের গড় তীব্রতা—

ক 1070 Wm^{-2} খ 2150 Wm^{-2}
গ 3.58×10^{-6} Wm^{-2} ঘ 2.7×10^{-3} Wm^{-2}

৩০. 3.0 eV কার্যাপেক্ষকের একটি ধাতব পৃষ্ঠে 3.6 eV শক্তির ফোটন আপতিত হয়। সর্বোচ্চ গতিশক্তির নির্গত ইলেকট্রনকে থামাতে প্রয়োজনীয় ঘাতের মান—

ক 4.18×10^{-25} $kgms^{-1}$ খ 2.96×10^{-25} $kgms^{-1}$
গ 9.6×10^{-20} $kgms^{-1}$ ঘ 1.02×10^{-24} $kgms^{-1}$

৩১. প্রতি সেন্টিমিটারে 7000 রেখাবিশিষ্ট একটি গ্রেটিংয়ে সোডিয়ামের 589.0 nm ও 589.6 nm রেখার দ্বিতীয় ক্রমের কৌণিক ব্যবধান কত?

ক 0.043° খ 0.085°
গ 0.048° ঘ 0.26°

৩২. ইয়ং-এর পরীক্ষায় চিড়দ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব 0.25 mm এবং পর্দার দূরত্ব 1.2 m। চতুর্থ উজ্জ্বল ডোরা কেন্দ্রীয় উজ্জ্বল ডোরা থেকে 9.6 mm দূরে গঠিত হলে আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত?

ক 500 nm খ 571 nm গ 625 nm ঘ 400 nm

৩৩. 0.010 nm তরঙ্গদৈর্ঘ্যের একটি গামা ফোটন একটি মুক্ত ইলেকট্রন দ্বারা 60° কোণে বিক্ষিপ্ত হয়। বিক্ষিপ্ত ফোটনের শক্তি—

ক 124.2 keV খ 99.99 keV
গ 83.67 keV ঘ 110.8 keV

৩৪. একটি প্রোটনের গতিশক্তি এর মোট শক্তির 80% হলে প্রোটনটির দ্রুতি—

ক $\frac{\sqrt{24}}{5}c$ খ $\frac{4}{5}c$ গ $\frac{3}{5}c$ ঘ $\frac{\sqrt{21}}{5}c$

৩৫. একটি ইলেকট্রনকে স্থির অবস্থা থেকে 0.6c বেগে ত্বরিত করতে প্রয়োজনীয় বিভব পার্থক্য কত? ($E_0 = 0.511$ MeV)

ক 128 kV খ 307 kV গ 92 kV ঘ 639 kV

৩৬. তিনটি ধাতুর জন্য eV_s বনাম $\frac{1}{\lambda}$ লেখচিত্রে $\frac{1}{\lambda}$ অক্ষের ছেদক যথাক্রমে 0.002, 0.003 ও 0.005 nm^{-1}। ধাতু তিনটির কার্যাপেক্ষকের অনুপাত—

ক 4 : 9 : 25 খ 15 : 10 : 6
গ 2 : 3 : 5 ঘ 5 : 3 : 2

৩৭. একটি মিটার স্টিক দৈর্ঘ্য বরাবর 0.6c বেগে একজন পর্যবেক্ষককে অতিক্রম করে। পর্যবেক্ষকের কাঠামোয় অতিক্রমণের সময়—

ক 5.56 ns খ 3.33 ns গ 2.67 ns ঘ 4.44 ns

৩৮. আলোর বেগের নিকটবর্তী বেগে গতিশীল একটি নভোযানের যাত্রী নিজ কাঠামোয় তার হাতঘড়ির সময়ের হার সম্পর্কে কী পর্যবেক্ষণ করবেন?

ক মন্থর খ দ্রুত
গ স্থির ঘ অপরিবর্তিত

৩৯. 4×10^{14} Hz কম্পাঙ্কের আলো ব্যবহৃত দ্বি-চিড় পরীক্ষায় 2 m দূরের পর্দায় পরপর দুটি উজ্জ্বল ডোরার ব্যবধান 1.5 mm। পর্দাকে চিড় থেকে আরও 40 cm দূরে সরালে ডোরা ব্যবধান কত হবে?

ক 0.3 mm খ 2.1 mm গ 1.2 mm ঘ 1.8 mm

৪০. কোনো বস্তুকণার বেগ আলোর বেগের দিকে অগ্রসর হলে এর আপেক্ষিক ভর—

ক শূন্যের দিকে অগ্রসর হয়
খ অপরিবর্তিত থাকে
গ নিশ্চল ভরের দ্বিগুণে সীমিত থাকে
ঘ অসীমের দিকে অগ্রসর হয়

৪১. পৃথিবীতে একটি তেজস্ক্রিয় নমুনার অর্ধায়ু 5 বছর। নমুনাটি 0.8c বেগের যানে থাকলে পৃথিবীর পর্যবেক্ষকের পরিমাপে এর অর্ধায়ু কত?

ক 3 বছর খ 5 বছর
গ 8.33 বছর ঘ 13.9 বছর

৪২. কোন বেগে একটি ইলেকট্রনের আপেক্ষিক ভর একটি স্থির প্রোটনের ভরের সমান হবে? ($m_e = 9.11 \times 10^{-31}$ kg, $m_p = 1.67 \times 10^{-27}$ kg)

ক $(1 - 5.46 \times 10^{-4})c$ খ $(1 - 2.73 \times 10^{-4})c$
গ $(1 - 1.49 \times 10^{-7})c$ ঘ c

৪৩. বায়ুতে অবস্থিত 1.25 প্রতিসরাঙ্কের একটি সাবান ফিল্মে 500 nm আলো লম্বভাবে আপতিত হয়। প্রতিফলিত আলোয় ফিল্মটি অন্ধকার দেখানোর দ্বিতীয় ন্যূনতম অশূন্য পুরুত্ব—

ক 400 nm খ 200 nm গ 300 nm ঘ 100 nm

৪৪. $v = \sqrt{0.96}\, c$ বেগে গতিশীল কোনো কণার আপেক্ষিক ভর স্থির ভরের কত গুণ?

ক 4 খ 1.02 গ 5 ঘ 25

৪৫. পৃথিবীর সাপেক্ষে 0.5c বেগে গতিশীল একটি যান থেকে যানের সাপেক্ষে পশ্চাৎ দিকে 0.8c বেগে একটি রকেট নিক্ষেপ করা হলো। পৃথিবীর সাপেক্ষে রকেটের বেগ—

ক 0.3c, যানের গতির বিপরীতে

খ 0.5c, যানের গতির দিকে

গ 0.5c, যানের গতির বিপরীতে

ঘ 0.93c, যানের গতির বিপরীতে

৪৬. ইয়ং-এর পরীক্ষায় ব্যবহৃত আলোর ফোটন শক্তি 2.5 eV। চিড়দ্বয়ের মধ্যবিন্দু থেকে প্রতিটি চিড়ের দূরত্ব 0.2 mm এবং পর্দার দূরত্ব 1.6 m। কেন্দ্র থেকে তৃতীয় উজ্জ্বল ডোরার দূরত্ব—

ক 11.9 mm খ 2.98 mm

গ 4.97 mm ঘ 5.96 mm

৪৭. 500 nm আলো ব্যবহৃত ইয়ং-এর পরীক্ষায় পর্দার যে বিন্দুতে পথ পার্থক্য 2.25 μm, সেখানে গঠিত হবে—

ক চতুর্থ অন্ধকার ডোরা খ পঞ্চম অন্ধকার ডোরা

গ পঞ্চম উজ্জ্বল ডোরা ঘ চতুর্থ উজ্জ্বল ডোরা

৪৮. কোনো ধাতুর সূচন তরঙ্গদৈর্ঘ্য 2500 $\mathring{A}$। কোন কম্পাঙ্কের আলো আপতিত হলে সর্বোচ্চ শক্তির ফটোইলেকট্রন ভূমি অবস্থার একটি হাইড্রোজেন পরমাণুকে ঠিক আয়নিত করতে পারবে?

ক 1.2×10^{15} Hz খ 3.28×10^{15} Hz

গ 2.02×10^{15} Hz ঘ 4.48×10^{15} Hz

৪৯. 5880 $\mathring{A}$ আলো ব্যবহৃত ইয়ং-এর পরীক্ষায় একটি চিড়ের সামনে 1.2 μm পুরু পাত স্থাপনে কেন্দ্রীয় উজ্জ্বল ডোরা ঠিক এক ডোরা ব্যবধান সরে যায়। পাতের প্রতিসরাঙ্ক—

ক 0.49 খ 1.25 গ 1.49 ঘ 1.98

৫০. একটি তাড়িতচৌম্বক তরঙ্গের $\vec{E} = 300 \sin(kx - \omega t)\,\hat{j}\ Vm^{-1}$ এবং $\vec{B} = 10^{-6} \sin(kx - \omega t)\,\hat{k}\ T$। তরঙ্গের পয়েন্টিং ভেক্টর—

ক $238.7 \sin^2(kx - \omega t)\,\hat{i}\ Wm^{-2}$

খ $238.7 \sin^2(kx - \omega t)\,(-\hat{i})\ Wm^{-2}$

গ $3 \times 10^{-4} \sin^2(kx - \omega t)\,\hat{i}\ Wm^{-2}$

ঘ $119.4 \sin^2(kx - \omega t)\,\hat{k}\ Wm^{-2}$