



সকল বোর্ডের ইচএসসি পরীক্ষার বহুনির্বাচনি প্রশ্ন ও উত্তর

প্রিয় শিক্ষার্থী, ইচএসসি পরীক্ষা ২০১৯, ২০১৮, ২০১৭, ২০১৬ ও ২০১৫-এ আসা এ অধ্যায়ের বহুনির্বাচনি প্রশ্নসমূহের যথাযথ উত্তর ছকে প্রদত্ত হলো। তোমরা প্রতিটি প্রশ্ন পড়ে উত্তর করার চেষ্টা করবে এবং নিচের ছকের সাথে মিলিয়ে নিবে। এসব প্রশ্ন ও উত্তর অনশীলনের মাধ্যমে তোমরা ইচএসসি পরীক্ষার প্রশ্ন ও উত্তরের ধরন সম্পর্কে স্পষ্ট ধারণা পাবে।

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

১. 100 m বাহুবিশিষ্ট একটি বর্ণকার মাঠের দৈর্ঘ্য বরাবর একটি নভোযান 0.9 c বেগে চললে নভোযানের কোনো ঘাসী মাঠটির ক্ষেত্রফল কত পরিমাপ করবে? [জ. বো. '১৯]

(ক) 43.59 m^2 (খ) 229.42 m^2 (গ) 4359 m^2 (ঘ) 22942 m^2

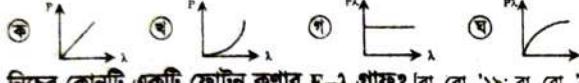
$$\text{[তথ্য/ব্যাখ্যা : দৈর্ঘ্য} = 100\sqrt{1 - \left(\frac{0.9c}{c}\right)^2} = 10\sqrt{19} \text{ m}$$

প্রশ্ন = 100 m

$$\therefore \text{ক্ষেত্রফল} = 10\sqrt{19} \text{ m} \times 100 \text{ m}^2 = 4359 \text{ m}^2$$

২. দ্য ব্রগলীর প্রতাব অনুসারে নিচের কোন লেখটি সঠিক?

[জ. বো. '১৯; রা. বো. '১৭]



৩. নিচের কোনটি একটি ফোটন ক্ষণের E-λ গ্রাফ? [রা. বো. '১৯; রা. বো. '১৭]

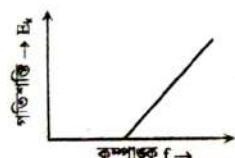


৪. 'শক্তির কণা ধৰ্ম আছে' এই ধারণার প্রবন্ধ কে?

(ক) ম্যাজ্জ প্ল্যাঙ্ক (খ) নিউটন
(গ) আইনস্টাইন (ঘ) ডি ব্রগলি

৫. নিচে ফটোইলেক্ট্রন ক্রিয়ার লেখটিরের ঢালকে কী ঘারা প্রকাশ করা যায়?

[কু. বো. '১৯]



৬. নিচে নির্বৃতি বিভব ও তরঙ্গদৈর্ঘ্য প্রযৱেক্ষক আলোকের তীব্রতা ও ফটোইলেক্ট্রন নিষ্পরণের হারের মধ্যে নিচের কোন লেখটির সঠিক? [জ. বো. '১৯, '১৫]



৭. 0.8 c বেগে গতিশীল একটি রকেটের অবস্থার দৈর্ঘ্য এর স্থির দৈর্ঘ্যের-

[সি. বো. '১৯]

(ক) 0.45 গুণ (খ) 0.6 গুণ (গ) 0.8 গুণ (ঘ) 1.67 গুণ

$$\text{[তথ্য/ব্যাখ্যা : } L = L_0 \sqrt{1 - \frac{V^2}{C^2}} = L_0 \sqrt{1 - \left(\frac{0.8c}{c}\right)^2}$$

$$\therefore L = 0.6 L_0$$

৮. পর্যটিং ভেটার হলো-

[ব. বো. '১৯]

$$\begin{array}{ll} (\text{ক}) \frac{1}{\mu_0} (\vec{E} \times \vec{B}) & (\text{খ}) \frac{1}{\mu_0} (\vec{B} \times \vec{E}) \\ (\text{গ}) \frac{1}{\epsilon_0} (\vec{E} \times \vec{B}) & (\text{ঘ}) \frac{1}{\epsilon_0} (\vec{B} \times \vec{E}) \end{array}$$

উত্তরের শুল্কতা/নির্ভুলতা যাচাই করো

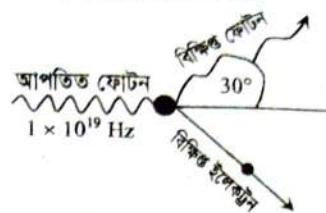
১	(গ)	২	(গ)	৩	(খ)	৪	(ক)	৫	(গ)	৬	(ঘ)	৭	(খ)	৮	(ক)	৯	(গ)	১০	(ঘ)	১১	(গ)
১২	(ক)	১৩	(ঘ)	১৪	(ঘ)	১৫	(ঘ)	১৬	(ক)	১৭	(ঘ)	১৮	(ঘ)	১৯	(গ)	২০	(গ)	২১	(ক)	২২	(ঘ)

অটোম অধ্যায়  আধুনিক পদাৰ্থবিজ্ঞানের সূচনা

৫৫৭ ১৯

২৩. সোডিয়াম আলোৰ তরঙ্গদৈৰ্ঘ্য কত? [ৱ. বো. '১৬]
 ০৩. ৫৩০০ Å ০৪. ৫৫০০ Å ০৫. ৫৮০০ Å ০৬. ৬৫০০ Å
২৪. ফোটনেৰ তরঙ্গদৈৰ্ঘ্য 6630 Å হলে শক্তি কত? [ৱ. বো. '১৬]
 ০৩. $1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$ ০৪. $2 \times 10^{-19} \text{ J}$
 ০৫. $3 \times 10^{-19} \text{ J}$ ০৬. $9.1 \times 10^{-31} \text{ J}$
২৫. স্থিৰ অবস্থায় M তরফিশিট কোনো বস্তু আলোৰ বেগে চললে এৰ
ভৱ হবে— [য. বো. '১৬]
 ০৩. ০ ০৪. $\frac{1}{2}M$ ০৫. M ০৬. ∞
২৬. কোনো কণাৰ গতিশক্তি ও নিচল শক্তি সমান হলে কোনটি সঠিক?
[কু. বো. '১৬]
 ০৩. $m_0 = \frac{1}{2}mc^2$ ০৪. $m_0 = 2m$
 ০৫. $m = 2m_0$ ০৬. $m_0 = 2mc^2$
২৭. ফোটনেৰ ভৱবেগ— [কু. বো. '১৭, '১৬]
 ০৩. $P = \frac{h}{\lambda}$ ০৪. $P = \frac{hc}{\lambda}$ ০৫. $P = \frac{\lambda}{h}$ ০৬. $P = \frac{\sqrt{2eV}}{\sqrt{m}}$
২৮. ফটোডিঙ্গ প্ৰক্ৰিয়া আলোৰ প্ৰাবল্য বাড়ালো— [চ. বো. '১৬]
 ০৩. আপত্তি ফোটনেৰ সংখ্যা বাড়ে ০৪. ইলেকট্ৰনেৰ গতিশক্তি বাড়ে
 ০৫. ফোটনেৰ সংখ্যা অপৰিবৰ্তিত থাকে ০৬. নিৰ্গত ইলেকট্ৰনেৰ সংখ্যা কমে
২৯. কোনো বস্তুকণা আলোৰ দ্রুতিতে চললে এৰ ভৱ— [চ. বো. '১৬]
 ০৩. অৰ্ধেক হবে ০৪. শূন্য হবে ০৫. ছিগুল হবে ০৬. অসীম হবে
৩০. সোডিয়ামেৰ সূচন তরঙ্গদৈৰ্ঘ্য 6800 Å । এৰ কাৰ্য অপেক্ষক কত
হবে? [চ. বো. '১৬]
 ০৩. $2.82 \times 10^{-30} \text{ eV}$ ০৪. $2.93 \times 10^{-19} \text{ eV}$
 ০৫. $1.83 \times 10^{-10} \text{ eV}$ ০৬. 1.83 eV
৩১. 1 amu ভৱেৰ সমতুল্য শক্তি কত? [ৱ. বো. '১৫; দি. বো. '১৭]
 ০৩. ৯৩৪ J ০৪. ৯৩৪ MeV ০৫. ৯৩৪ ev ০৬. ৯৩৪ kg
৩২. একজন মহাকাশচাৰী তাৰ গতিৰ সাহায্যে 60 LY দূৰত্বকে 48 LY
অপেক্ষা কম দূৰত্বে পৱিলত কৱলেন। এজন্য তাৰ গতিবেগ হতে
হবে— [ৱ. বো. '১৫]
 ০৩. $0.6c$ অপেক্ষা বেশি ০৪. $0.6c$ অপেক্ষা কম
 ০৫. $0.8c$ অপেক্ষা বেশি ০৬. $0.8c$ অপেক্ষা কম
৩৩. $E = h\nu$ সূচিটি প্ৰদান কৱেন— [য. বো. '১৫]
 ০৩. ফ্যারাডে ০৪. আইনস্টাইন ০৫. প্ল্যাঙ্ক ০৬. নিউটন
৩৪. আলোৰ তরঙ্গদৈৰ্ঘ্য λ এবং ফোটনেৰ শক্তি E এৰ মধ্যে সম্পৰ্ক—
[য. বো. '১৭, '১৫]
 ০৩. $E = \frac{hc}{\lambda^2}$ ০৪. $E = \frac{hc}{\lambda}$ ০৫. $E = \frac{h\lambda}{c}$ ০৬. $E = \frac{h\lambda^2}{c}$
৩৫. কাৰ পৰীক্ষায় ইথারেৰ অন্তিত তুল প্ৰমাণিত হয়? [কু. বো. '১৫]
 ০৩. ইয়ং ০৪. মাইকেলসন-মাৰ্লি
 ০৫. আইনস্টাইন ০৬. গ্যালিলিও
৩৬. স্থিৰ কাঠামোৰ তুলনায় গতিশীল কাঠামোতে ঘড়ি ধীৰে চলে— এ
ঘটনাকে কী বলো? [চ. বো. '১৫]
 ০৩. দৈৰ্ঘ্য সংকোচন ০৪. ভৱেৰ অপেক্ষিকতা
 ০৫. কাল দীৰ্ঘায়ন ০৬. সময় সংকোচন
৩৭. এৰ বলৰ তরঙ্গদৈৰ্ঘ্য যদি 3Å হয়, তবে এৰ কম্পাক্ষক—[সি. বো. '১৫]
 ০৩. 10^{15} Hz ০৪. 10^{16} Hz ০৫. 10^{18} Hz ০৬. 10^{21} Hz
৩৮. নিৰ্মতি বিভব V ও ইলেকট্ৰন বেগ v এৰ মধ্যে সম্পৰ্ক হলো— [সি. বো. '১৫]
 ০৩. $v = \sqrt{\frac{eV}{m}}$ ০৪. $v = \sqrt{\frac{2eV}{m}}$ ০৫. $v = \sqrt{\frac{eV}{2m}}$ ০৬. $v = \sqrt{\frac{m}{2eV}}$
৩৯. মাইকেলসন-মাৰ্লিৰ পৰীক্ষায় ব্যতিচাৰ নকসাৰ অপসারণেৰ
ৱাণিজ্যিকা কোনটি? [ব. বো. '১৫]
 ০৩. $n = \frac{c^2\lambda}{2dv^2}$ ০৪. $n = \frac{c^2v^2}{2d\lambda}$ ০৫. $n = \frac{2dv^2}{c^2\lambda}$ ০৬. $n = \frac{2dc^2}{\lambda v^2}$
৪০. উভয়েৰ শুল্কতা/ নিৰ্ভুলতা যাচাই কৱো—
 ০৩. ০৪. ০৫. ০৬. ০৭. ০৮. ০৯. ০১০. ০১১. ০১২. ০১৩. ০১৪. ০১৫. ০১৬. ০১৭. ০১৮. ০১৯. ০২০. ০১১. ০১২. ০১৩. ০১৪. ০১৫. ০১৬. ০১৭. ০১৮. ০১৯. ০১১. ০১২. ০১৩. ০১৪. ০১৫. ০১৬. ০১৭. ০১৮. ০১৯.

৪১. কোন বিজ্ঞানী শক্তিৰ সূচন এককেৰ নাম দেন কোয়ান্টাম? [দি. বো. '১৫]
 ০৩. গ্যালিলিও ০৪. ম্যারি প্ল্যাঙ্ক
 ০৫. ম্যারিওয়েল ০৬. আইনস্টাইন
৪২. নিচেৰ চিত্ৰটি কম্পটন ক্ৰিয়া নিৰ্দেশ কৰে।



বিকল্পিক ফোটনেৰ তরঙ্গদৈৰ্ঘ্য কত?

ইলেকট্ৰনেৰ ভৱ = $9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ [দি. বো. '১৫]

০৩. $3.26 \times 10^{-13} \text{ m}$ ০৪. $3 \times 10^{-11} \text{ m}$
 ০৫. $3.03 \times 10^{-11} \text{ m}$ ০৬. $2.43 \times 10^{-12} \text{ m}$

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনিৰ্বাচনি প্ৰক্ৰিয়া

৪৩. ফটো ইলেকট্ৰন নিৰ্গমনেৰ ক্ষেত্ৰে—

- i. আপত্তি ফোটনেৰ কম্পাক্ষক সূচন কম্পাক্ষেৰ চেয়ে বড়
 ii. আপত্তি ফোটনেৰ শক্তি কাৰ্য অপেক্ষকেৰ চেয়ে বড়
 iii. আপত্তি ফোটনেৰ তরঙ্গদৈৰ্ঘ্য সূচন তৰঙ্গ দৈৰ্ঘ্যেৰ চেয়ে বড়
নিচেৰ কোনটি সঠিক? [য. বো. '১৯]

০৩. i ও ii ০৪. i ও iii
 ০৫. ii ও iii ০৬. i, ii ও iii

৪৪. কোনো বস্তু আলোৰ বেগে চললে কোনো স্থিৰ কাঠামোৰ সাপেক্ষে তাৱ—

- i. ভৱ অসীম হবে
 ii. দৈৰ্ঘ্য অসীম হবে
 iii. ঘনত্ব অসীম হবে
নিচেৰ কোনটি সঠিক? [ব. বো. '১৯]

০৩. i ও ii ০৪. i ও iii ০৫. ii ও iii ০৬. i, ii ও iii

৪৫. ফোটনেৰ শক্তি—

- i. $E = hy$
 ii. $E = \frac{hC}{\lambda}$
 iii. $E = \frac{h\lambda}{C}$
নিচেৰ কোনটি সঠিক? [দি. বো. '১৯]

০৩. i ও ii ০৪. i ও iii ০৫. ii ও iii ০৬. i, ii ও iii

৪৬. আলোক বেগকে লেখা যায়—

- i. $c = \frac{E}{B}$
 ii. $c = \frac{1}{\sqrt{e040}}$
 iii. $c = \frac{EA}{h}$
নিচেৰ কোনটি সঠিক? [দি. বো. '১৯]

০৩. i ও ii ০৪. i ও iii ০৫. ii ও iii ০৬. i, ii ও iii

৪৭. কলা প্ৰকল্পিৰ সাথে সম্পৰ্কিত প্ৰক্ৰিয়া হলো—

- i. ফটো ইলেকট্ৰিক ইফেক্ট
 ii. কম্পটন ইফেক্ট
 iii. ডপলাৰ ইফেক্ট
নিচেৰ কোনটি সঠিক? [ব. বো. '১৭]

০৩. i ও ii ০৪. ii ও iii ০৫. i ও iii ০৬. i, ii ও iii

৪৭. হাইসেন-বার্গের অনিচ্ছয়তা বীতি হলো-

- i. $\Delta x \Delta p \geq \frac{h}{2\pi}$
- ii. $\Delta p \Delta E \geq \frac{h}{2\pi}$
- iii. $\Delta E \Delta t \geq \frac{h}{2\pi}$

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

৪৮. আইনস্টাইনের আপেক্ষিক তত্ত্ব মতে আপেক্ষিক হলো-

- i. স্থান
- ii. কাল
- iii. শূন্য মাধ্যমে আলোর গতিবেগ

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

৪৯. আপেক্ষিক তত্ত্বের ক্ষেত্রে-

- i. চলমান ঘড়ি নিশ্চল ঘড়ি অপেক্ষা দ্রুত চলে
- ii. চলমান অবস্থায় কোনো বস্তুর দৈর্ঘ্য এর নিশ্চল দৈর্ঘ্য অপেক্ষা ছোট
- iii. গতিশীল কোনো বস্তুর ভর এর নিশ্চল ভর অপেক্ষা বেশি

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) ii ও iii (গ) i ও iii (ঘ) i, ii ও iii

৫০. কোন রাশিটি আপেক্ষিক, পরম নয়?

- i. দৈর্ঘ্য
- ii. সময়
- iii. ভর

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) ii ও iii (গ) i ও iii (ঘ) i, ii ও iii

৫১. ফোটোভিডি ক্রিয়া-

- i. একটি তৎক্ষণিক ঘটনা
- ii. তাপমাত্রা স্বারা প্রভাবিত হয় না
- iii. বিভিন্ন পদার্থের সূচন কম্পাঙ্ক বিভিন্ন হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

৫২. ফোটনের ধৰ্ম-

- i. স্থির ভর শূন্য
- ii. নির্দিষ্ট তরবেগ আছে
- iii. চার্জহীন

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

৫৩. কোনো বস্তু আলোর সমান বেগ গতিশীল হলে কোনো স্থির কাঠামোর সাপেক্ষে তার-

- i. ভর অসীম হবে
- ii. দৈর্ঘ্য অসীম হবে
- iii. সময় অসীম হবে

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) ii ও iii (গ) i ও iii (ঘ) i, ii ও iii

৫৪. ফোটনের ক্ষেত্রে-

- i. ফোটনের স্থির ভর শূন্য
- ii. ফোটনের শক্তি, $E = hv$
- iii. ফোটনের বেগ $3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) ii ও iii (গ) i ও iii (ঘ) i, ii ও iii

৫৫. উত্তরের শুল্কতা/নির্ভুলতা ধারাই করো

৪৭	ক	৪৮	ক	৪৯	খ	৫০	খ	৫১	খ	৫২	ক	৫৩	গ	৫৪	ক
৫৫	ক	৫৬	খ	৫৭	খ	৫৮	ল	৫৯	ক	৬০	ক	৬১	ক	৬২	ক



অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ৫৫ ও ৫৬নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
একটি ইলেকট্রনের নিশ্চল ভর $m_0 = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ । ইলেকট্রনটি $0.6 c$ দ্রুতিতে গতিশীল।

[চ. বো. '১৯]

উদ্দীপক অনুসারে ইলেকট্রনটির নিশ্চল শক্তি কত?

- (ক) $8.19 \times 10^{-14} \text{ J}$ (খ) $4.095 \times 10^{-14} \text{ J}$

- (গ) $5.12 \times 10^{-14} \text{ J}$ (ঘ) $10.23 \times 10^{-14} \text{ J}$

[তথ্য/ব্যাখ্যা : নিশ্চল শক্তি = $m_0 c^2 = 8.19 \times 10^{-14} \text{ J}$]

উদ্দীপক অনুসারে চলমান ভর ও নিশ্চল ভরের অনুপাত কত?

- (ক) $0.8 : 1$ (খ) $1.25 : 1$ (গ) $1.56 : 1$ (ঘ) $1.58 : 1$

[তথ্য/ব্যাখ্যা : $\frac{m}{m_0} = \frac{m}{m_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \frac{1}{0.8} = 1.25$]

৬৬৩০ Å তরঙ্গদৈর্ঘ্যের ফোটন সোডিয়াম পাতে আপত্তি হলো।
সোডিয়ামের সূচন তরঙ্গদৈর্ঘ্য ৬৮০০ Å এবং প্র্যাক্সের ধ্বনি, $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J-s}$.

[চ. বো. '১৯]

উপরের তথ্য অনুসারে ৫৭ ও ৫৮নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

ফোটনের শক্তি কত?

- (ক) $2 \times 10^{-19} \text{ J}$ (খ) $3 \times 10^{-19} \text{ J}$ (গ) $4 \times 10^{-19} \text{ J}$ (ঘ) $5 \times 10^{-19} \text{ J}$

[তথ্য/ব্যাখ্যা : $E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{6630 \times 10^{-10}} = 3 \times 10^{-19} \text{ J}$]

সোডিয়ামের কার্য অপেক্ষক কত হবে?

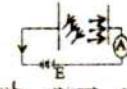
- (ক) $2 \times 10^{-19} \text{ J}$ (খ) $2.235 \times 10^{-19} \text{ J}$

- (গ) $2.925 \times 10^{-19} \text{ J}$ (ঘ) $3.5 \times 10^{-19} \text{ J}$

[তথ্য/ব্যাখ্যা : $W_0 = \frac{hc}{\lambda_0} = \frac{6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{6800 \times 10^{-10}} = 2.925 \times 10^{-19} \text{ J}$]

বর্তনীটি লক কর এবং ৫৯ ও ৬০নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

চিত্রে একটি আলোকতড়িৎ ক্রিয়ার
ঘটনা দেখানো হয়েছে।



প্রাথমিক অবস্থায় অ্যামিটারের কোনো পাঠ পাওয়া গেল না।
অ্যামিটারের পাঠ পেতে কি করতে হবে?

[চ. বো. '১৬]

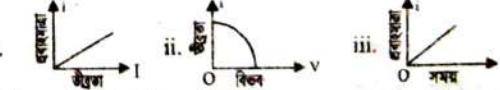
- (ক) আলোক রশ্মির তীব্রতা বাঢ়াতে হবে

- (খ) E এর বিভিন্ন বাঢ়াতে হবে

- (গ) বিভিন্নের দিক পরিবর্তন করতে হবে

- (ঘ) আলোক রশ্মির কম্পাঙ্ক বাঢ়াতে হবে

অ্যামিটারের পাঠ ধীরে ধীরে বাঢ়াতে থাকলে নিচের কোন প্রাক্তি সঠিক?



[চ. বো. '১৬]

- (ক) i ও ii (খ) ii ও iii (গ) i ও iii (ঘ) i, ii ও iii

নিচের উদ্দীপকের আলোকে ৬১ ও ৬২নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

এক গুচ্ছ এক্স-রশ্মির প্রতিটি ফোটনের কম্পাঙ্ক $3 \times 10^{17} \text{ Hz}$ ।

[চ. বো. '১৬]

উদ্দীপকে উন্নিষিত ফোটনের শক্তি কত?

- (ক) $1.989 \times 10^{-16} \text{ J}$ (খ) $2.89 \times 10^{-16} \text{ J}$

- (গ) $19.89 \times 10^{-16} \text{ J}$ (ঘ) $91.98 \times 10^{-16} \text{ J}$

উদ্দীপকে উন্নিষিত ফোটনের-

- i. বেগ $3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$

- ii. তরঙ্গদৈর্ঘ্য 10 Å

- iii. ভরবেগ $6.63 \times 10^{-25} \text{ kg m s}^{-1}$

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

গ্যালিলিও বৃপ্তির

- পরস্পরের সাপেক্ষে ধূর বেগে গতিশীল প্রসঙ্গ কাঠামোর সময় ও স্থানাঞ্জের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপনের জন্য গ্যালিলিয়ান বৃপ্তির সমীকরণ আবিষ্ট হয়।
- গ্যালিলিয়ান বৃপ্তির স্তুত আপেক্ষিকতার বিশেষ তত্ত্বের দ্বিকার্যের সাথে সম্ভতিপূর্ণ নয়।

৭৯. গ্যালিলিও বৃপ্তিরের অপর নাম কী? (অনুধাবন)

- (ক) মাইকেলসন বৃপ্তির (খ) লয়েটজ বৃপ্তির
 (গ) নিউটনের বৃপ্তির (ঘ) আইনস্টাইনের বৃপ্তির

৮০. কোন তত্ত্বের আলোকে আলোর বেগ পরিবর্তনশীল? (অনুধাবন)

- (ক) আইনস্টাইনের আপেক্ষিক তত্ত্ব (খ) লয়েটজ বৃপ্তির
 (গ) গ্যালিলিয়ান বৃপ্তির (ঘ) কোনোটিই নয়

৮১. S' কাঠামো S কাঠামো সাপেক্ষে X-অক্ষ বরাবর v বেগে গতিশীল। S কাঠামোতে Y-অক্ষ বরাবর বেগ v, হলে S' কাঠামোতে এবেগ কত হবে?

- (ক) v_y (খ) v_y - v (গ) v_y + v (ঘ) v_y - vt

[তথ্য/ব্যাখ্যা : যদেহু S' কাঠামো X-অক্ষ বরাবর গতিশীল। তাই Y-অক্ষ বরাবর বেগের কোনো পরিবর্তন হবে না।]

৮২. গ্যালিলিয়ান বৃপ্তির অনুসারে তড়িৎ চুবকীয় সূত্রগুলো কেমন হবে? (উচ্চতর দক্ষতা)
 (ক) কাঠামোভেদে ভিন্ন হবে (খ) সকল কাঠামোতে একই হবে
 (গ) কাঠামোর উপর নির্ভর করবে না (ঘ) কোনোটিই নয়

লয়েটজ বৃপ্তির

- গ্যালিলিও বৃপ্তির আইনস্টাইনের আপেক্ষিক তত্ত্বের দ্বিকার্যের সাথে সম্ভতিপূর্ণ না হওয়ায় এর বিকল্প সমীকরণ আবিষ্টারের প্রয়োজন হয়ে পড়ে।
 ১৯৩০ সালে এইচ. এ. লয়েটজ বৃপ্তির সমীকরণ আবিষ্টার করেন যা আপেক্ষিক তত্ত্বের দ্বিকার্য মেনে চলে।
 আইনস্টাইনের তত্ত্বের ন্যায় লয়েটজ বৃপ্তিরেও আলোর বেগ ধূর ধরা হয়।

৮৩. লয়েটজ এর হিতীয় দ্বিকার্য অনুসারে বেগ— (অনুধাবন)

- (ক) সর্বদা ধূর (খ) পরিবর্তনশীল

(গ) দর্শকের গতির উপর নির্ভর করে (ঘ) কাঠামোর বেগের উপর নির্ভর করে।
 একটি কাঠামো অপর কাঠামো সাপেক্ষে v বেগে X-অক্ষ বরাবর গতিশীল হলে দুই কাঠামোর স্থানাঞ্জের সমীকরণ কীরূপ হবে? (প্রয়োগ)

- (ক) x' = x (খ) x' = 0

$$(গ) x' = \frac{x - vt}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \quad (ঘ) x' = \frac{x - vt}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$$

৮৫. A কাঠামো সাপেক্ষে A' কাঠামো $3 \times 10^6 \text{ m s}^{-1}$ বেগে গতিশীল। A কাঠামোতে একজন পর্যবেক্ষক আলোর বেগ $3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$ করলে A' কাঠামোর পর্যবেক্ষক কত নির্ণয় করবেন? (উচ্চতর দক্ষতা)

- (ক) $3 \times 10^6 \text{ m s}^{-1}$ (খ) $3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
 (গ) $2.97 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$ (ঘ) 0 m s^{-1}

[তথ্য/ব্যাখ্যা : আইনস্টাইন-এর হিতীয় দ্বিকার্য অনুযায়ী আলোর বেগ ধূর। কাঠামোভেদে এটি পরিবর্তিত হয় না।]

সময় সম্প্রসারণ, দৈর্ঘ্য সংজ্ঞান ও ভর বৃদ্ধি

- আপেক্ষিক তত্ত্ব অনুসারে, গতিশীল কাঠামোর ঘড়ি স্থির কাঠামোর ঘড়ির চেয়ে ধীরে চলে।
 কোনো বস্তু গতিশীল হলে এর দৈর্ঘ্য স্থিরবদ্ধার চেয়ে ছোট মনে হবে।
 কোনো বস্তুর দৈর্ঘ্য L₀ হলে এবং বস্তুটি v বেগে গতিশীল হলে
 গতিশীল অবস্থায় এর দৈর্ঘ্য হবে, $L = L_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$
 কোনো বস্তুর ভর এর বেগ বৃদ্ধির সাথে সম্ভত পায়।

উভয়ের শুল্কতা/নির্ভুলতা যাচাই করো

নির্ভুলতা সুজনশীল পদাৰ্থবিজ্ঞান দ্বিতীয় পত্ৰ একাদশ-দ্বাদশ শ্রেণি

৮৬. স্থির কাঠামোতে সময় t₀ এবং গতিশীল কাঠামোতে সময় t হলে কোনটি সঠিক? (প্রয়োগ)

- (ক) t = t₀ (খ) t < t₀ (গ) t > t₀ (ঘ) t = t²

[তথ্য/ব্যাখ্যা : গতিশীল কাঠামোর ঘড়ি ধীরে চলে। তাই সময় ব্যবধান বেশি হবে।]

৮৭. 30 বছর বয়সী একজন নভোচারী $2.4 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$ বেগে গতিশীল রাকেটে চড়ে যাবাকাশে গেলেন। পৃথিবীৰ হিসেবে 50 বছর পর পৃথিবীতে ফিরে আসলে তার বয়স কত হবে? (উচ্চতর দক্ষতা)

- (ক) 80 বছর (খ) 70 বছর (গ) 90 বছর (ঘ) 60 বছর

[তথ্য/ব্যাখ্যা : $t_0 = t \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$ সমীকরণে t, v ও c এর মান বসিয়ে নভোচারীৰ বয়স বৃদ্ধি পরিমাপ করা যায় 30 বছর। সুতৰাং, তার বয়স হবে, 30 বছর + 30 বছর = 60 বছর।]

৮৮. একটি ইলেক্ট্রন $0.99c$ দুটিতে গতিশীল হলে এর চলমান ভর কত হবে? (প্রয়োগ)

- (ক) $9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ (খ) $6.45 \times 10^{-31} \text{ kg}$

- (গ) $9.1 \times 10^{-30} \text{ kg}$ (ঘ) $6.45 \times 10^{-30} \text{ kg}$

[তথ্য/ব্যাখ্যা : $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ সমীকরণে, $m_0 = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ এবং $v = 0.99c$ বসিয়ে চলমান ভর m-এর মান পাওয়া যায় $6.45 \times 10^{-31} \text{ kg}$ ।]

৮৯. একটি বস্তু কৃত কণা $0.5c$ বেগে গতিশীল। এর স্থির ভর ও চলমান ভরের অনুপাত কত? (প্রয়োগ)

- (ক) 1.15 (খ) 1 (গ) 0.866 (ঘ) 0.5

৯০. একটি মিটার কেলকে দৈর্ঘ্য বরাবর $2.6 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$ বেগে মহাশূন্যে নিষেক করলে এর দৈর্ঘ্য কত মনে হবে? (প্রয়োগ)

- (ক) 0.6 m (খ) 1 m (গ) 1.499 m (ঘ) 0.499 m

৯১. একটি কাজিনিক ট্রেন কত দুটিতে চললে এর চলমান দৈর্ঘ্য নিচে দৈর্ঘ্যে এক-তৃতীয়াংশ হবে? (প্রয়োগ)

- (ক) $3 \times 10^7 \text{ m s}^{-1}$ (খ) $2.83 \times 10^7 \text{ m s}^{-1}$

- (গ) $2.83 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$ (ঘ) $3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$

ভর-শক্তি সম্পর্ক

- আইনস্টাইন আপেক্ষিক তত্ত্বের সাহায্যে একটি বিখ্যাত সম্পর্ক বের করেন যা ভর-শক্তি সম্পর্ক নামে পরিচিত।
 কোনো বস্তুৰ ভর m এবং আলোর বেগ c হলে এই বস্তুৰ মোট শক্তি E = mc²।
 ভর-শক্তি সমীকরণ অনুযায়ী কোনো বস্তুৰ ভরকে শক্তিতে বৃপ্তির করা যায়।

৯২. কোনো বস্তুকণা আলোর দুটিতে চললে এর ভর— (প্রয়োগ)

- (ক) অর্ধেক হবে (খ) শূন্য হবে (গ) দ্বিগুণ হবে (ঘ) অসীম হবে

[তথ্য/ব্যাখ্যা : $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{c^2}{c^2}}} = \frac{m_0}{0} = \infty = \text{অসীম}$]

৯৩. 12 a.m.u ভরের সমতুল্য শক্তি কত হবে? (প্রয়োগ)

- (ক) $1.12 \times 10^{10} \text{ eV}$ (খ) $11.2 \times 10^{10} \text{ eV}$

- (গ) $9.1 \times 10^{19} \text{ eV}$ (ঘ) $5 \times 10^5 \text{ eV}$

[তথ্য/ব্যাখ্যা : 1 a.m.u = $1.66057 \times 10^{-27} \text{ kg}$
 $\therefore 12 \text{ amu} = 12 \times 1.66057 \times 10^{-27} \text{ kg}$,
 $c = 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$

আমরা জানি, $E = mc^2$
 $= 12 \times 1.66057 \times 10^{-27} \times (3 \times 10^8)^2$
 $= 1.793 \times 10^{-9} \text{ J} = 1.12 \times 10^{10} \text{ eV}$]

৯৪. ভর-শক্তি সম্পর্ক কে আবিষ্টার করেন? (জ্ঞান)

- (ক) আইনস্টাইন (খ) নিউটন (গ) গ্যালিলিও (ঘ) লয়েটজ

৯৫. কোনো বস্তু ভর m এবং আলোর বেগ c হলে বস্তুটি মোট শক্তি কত? (প্রয়োগ)

- (ক) mc (খ) mc^2 (গ) m^2c (ঘ) m^2c^2

৯৬. 12 a.m.u ভরের সমতুল্য শক্তি কত হবে? (প্রয়োগ)

- (ক) $1.12 \times 10^{10} \text{ eV}$ (খ) $11.2 \times 10^{10} \text{ eV}$

- (গ) $9.1 \times 10^{19} \text{ eV}$ (ঘ) $5 \times 10^5 \text{ eV}$

[তথ্য/ব্যাখ্যা : 1 a.m.u = $1.66057 \times 10^{-27} \text{ kg}$ এই মান $E = mc^2$ সমীকরণে বসিয়ে শক্তির মান পাওয়া যায়।]

৭৯	(গ)	৮০	(গ)	৮১	(ক)	৮২	(ক)	৮৩	(ক)	৮৪	(গ)	৮৫	(ৰ)	৮৬	(গ)	৮৭	(ৰ)
৮৮	(ৰ)	৮৯	(গ)	৯০	(ৰ)	৯১	(গ)	৯২	(ৰ)	৯৩	(ক)	৯৪	(ক)	৯৫	(ৰ)	৯৬	(ক)

মৌলিক বল

- » যেসব বল অন্য কোনো বল থেকে উৎপন্ন হয় না তাদেরকে মৌলিক বল বলে।
- » মৌলিক বলগুলোর মধ্যে সবল নিউক্লীয় বল সবচেয়ে বেশি শক্তিশালী।
- » এবং মহাকর্ষ বল সবচেয়ে কম শক্তিশালী।

১৭. বস্তুর উজ্জ্বল অনুভূত হয় কোন বলের কারণে? (অনুধাবন)

- (ক) দুর্বল নিউক্লীয় বল (খ) তাড়িতচৌমুক বল
 (গ) দুর্বল নিউক্লীয় বল (ঘ) মহাকর্ষ বল

১৮. ইলেক্ট্রন ও প্রোটনের মধ্যকার মহাকর্ষ বল কত? (জ্ঞান)

- (ক) 5.6×10^{-42} N (খ) 9.1×10^{-31} N
 (গ) 6.63×10^{-34} N (ঘ) 3.6×10^{-47} N

১৯. তাড়িতচৌমুক বলের পাইকা কত? (জ্ঞান)

- (ক) শূন্য (খ) অসীম (গ) 10^{-15} m (ঘ) 10^{-16} m

২০. তাড়িতচৌমুক বলের তীব্রতা মহাকর্ষ বলের কত গুণ? (জ্ঞান)

- (ক) 10^{30} গুণ (খ) 10^{10} গুণ (গ) 10^{41} গুণ (ঘ) 10^{15} গুণ

২১. পরমাণুর নিউক্লিয়াসে প্রোটন ও নিউট্রনের মধ্যে কোন বল ক্রিয়া করে? (অনুধাবন)

- (ক) সবল নিউক্লীয় বল (খ) দুর্বল নিউক্লীয় বল
 (গ) তাড়িতচৌমুক বল (ঘ) মহাকর্ষ বল

২২. সবল নিউক্লীয় বলের পাইকা কত? (জ্ঞান)

- (ক) শূন্য (খ) অসীম (গ) 10^{-15} m (ঘ) 10^{-16} m

২৩. সবল নিউক্লীয় বলের তীব্রতা মহাকর্ষ বলের কত গুণ? (জ্ঞান)

- (ক) 10^{10} গুণ (খ) 10^{42} গুণ (গ) 10^{38} গুণ (ঘ) 10^{39} গুণ

মহাকাশ ভ্রমণে আপেক্ষিক তত্ত্বের ব্যবহার

- » মহাকাশ ভ্রমণে আপেক্ষিক তত্ত্বের ব্যবহার অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ।
- » কাল দীর্ঘায়ন, দৈর্ঘ্য সংজ্ঞাচান এসব বিষয়গুলো মহাকাশ ভ্রমণের বিবেচনায় রাখতে হয়।

২৪. একজন স্বেচ্ছাচারী $2.8 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$ বেগে গতিশীল মহাকাশযানে চড়ে মহাকাশ ভ্রমণে গেলেন। প্রথমীয়ে তার ভর 60 kg হলে মহাকাশযানে তার ভর কত হবে? (প্রয়োগ)

- (ক) 60 kg (খ) 167 kg (গ) 90 kg (ঘ) 120 kg

২৫. সোহার ঘনত্ব $7.8 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}$ । 0.2c বেগে চলমান নভোযানে এর ঘনত্ব কত হবে? (প্রয়োগ)

- (ক) $7.8 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}$ (খ) $9 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}$
 (গ) $8.12 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}$ (ঘ) $6.5 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}$

২৬. এক আলোকবর্ষ = কত? (প্রয়োগ)

- (ক) 9.5×10^{15} m (খ) 6.5×10^{15} m
 (গ) 3×10^8 m (ঘ) 9.5×10^8 m

[তথ্য/ব্যাখ্যা : আলোর একবছরে অতিক্রান্ত দূরত্বই আলোকবর্ষ। আলো প্রতি সেকেন্ডে 3×10^8 m পথ চলে। সে হিসেবে দেখা যায় এক বছরে আলো 9.5×10^{15} m পথ অতিক্রম করে।]

ম্যাজিক ক্ষমতার বিকিৰণ

- » ক্ষমতার তার উপর আপত্তি সকল তাড়িতচৌমুক বিকিৰণ শোষণ করে।
- » চিৰায়ত পদাৰ্থবিজ্ঞানের সাহায্যে ক্ষমতার বিকিৰণ যথাযথভাবে ব্যবস্থা করা যায় না।
- » 1900 সালে ম্যাজিক প্রদত্ত তত্ত্বের সাহায্যে ক্ষমতার বিকিৰণ সহজেই ব্যাখ্যা করা যায়।

২৭. যে ক্ষমতা তার উপর আপত্তি সকল দৃশ্য ও অদৃশ্য তাড়িতচৌমুক বিকিৰণ শোষণ করে তাকে কী বলে? (অনুধাবন)

- (ক) ক্ষমতার দ্রুতি (খ) ক্ষমতার দৃশ্যতা (গ) কোনোটি নয়

২৮. কোয়ান্টাম তত্ত্বের অনুক কে? (জ্ঞান)

- (ক) ম্যাজিক (খ) আইনস্টাইন (গ) লেরেটজ (ঘ) নিউটন

২৯. ম্যাজিক ম্যাজিক কোন দেশের বিজ্ঞানী ছিলেন? (জ্ঞান)

- (ক) আমেরিকা (খ) যুক্তরাজ্য (গ) চীন (ঘ) জার্মানি

উত্তোলন শূল্কতা/নির্ভুলতা যাচাই কৰো

১৭	(ক)	১৮	(খ)	১৯	(গ)	১০০	(ক)	১০১	(খ)	১০২	(গ)	১০৩	(ক)	১০৪	(খ)	১০৫	(গ)	১০৬	(ক)	১০৭	(খ)	১০৮	(ক)	১০৯	(খ)
১১০	(ক)	১১১	(ক)	১১২	(গ)	১১৩	(খ)	১১৪	(খ)	১১৫	(ঘ)	১১৬	(ক)	১১৭	(গ)	১১৮	(গ)	১১৯	(ক)	১২০	(গ)	১২১	(খ)	১২২	(খ)

ম্যাজিক ধ্রুবকের মান কত? (জ্ঞান)

- (ক) $6.63 \times 10^{34} \text{ Js}$ (খ) $6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}$
 (গ) $9.1 \times 10^{31} \text{ Js}$ (ঘ) $3 \times 10^9 \text{ Js}$

এক্স-রে

- » 1895 সালে রন্টেজেন এক্স-রে আবিষ্কার করেন।
- » এক্স-রে এক ধরনের বিকিৰণ যা চোখে দেখা যায় না।
- » এক্স-রে দুই ধরনের হতে পারে। যথা :
- ১. কোমল এক্স-রে, ২. কঠিন এক্স-রে।
- » চিকিৎসাবিজ্ঞানে, শিল্পক্ষেত্রে, গোয়েন্দা বিভাগ প্রভৃতি ক্ষেত্ৰে এক্স-রে ব্যবহার কৰা হয়।

এক্স-রে কত বেগে চলে? (জ্ঞান)

- (ক) $3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$ (খ) 332 m s^{-1}
 (গ) $9.1 \times 10^{31} \text{ m s}^{-1}$ (ঘ) $1.6 \times 10^{19} \text{ m s}^{-1}$

এক্স-রের ভেদনক্ষমতা কেমন? (অনুধাবন)

- (ক) খুব কম (খ) মাধ্যম প্রকৃতির
 (গ) অত্যধিক (ঘ) ভেদনক্ষমতা নেই

জীবত কোথকে খাস করে কোনটি? (অনুধাবন)

- (ক) আলফা কণা (খ) বিটা রশ্মি (গ) ক্যাথোড (ঘ) এক্স রশ্মি

গ্যাসের মধ্যদিয়ে এক্স-রে প্রবেশ কৰালৈ হলৈ কী ঘটবে? (উচ্চতা নকশা)

- (ক) গ্যাস বিস্ফোরিত হবে (খ) গ্যাস আয়নিত হবে

- (গ) গ্যাসকে রঞ্জিত কৰবে (ঘ) কোনো পরিবর্তন হবে না

এক্স-রের তীব্রতা কোন সূত্র মেনে চলে? (অনুধাবন)

- (ক) সমানপুরাতিক সূত্র (খ) নিয়তা সূত্র
 (গ) জড়তার সূত্র (ঘ) ব্যাসানুপাতিক সূত্র

হাত স্থানচূর্ণ হলৈ বা হাত ভেঙে গেলে তা কিসের সাহায্যে শনাক্ত কৰা যায়? (প্রয়োগ)

- (ক) এক্স-রে (খ) তড়িৎ প্রবাহ
 (গ) কেমোথেরাপি (ঘ) বিটা রশ্মি

ফটোতড়িৎ ক্রিয়া

- » কোনো ধাতব পৃষ্ঠা আলো পড়লে তা থেকে ইলেক্ট্রন নির্গত হয়।
- এই ঘটনা ফটোতড়িৎ ক্রিয়া নামে পরিচিত।

- » বিজ্ঞানী আইনস্টাইন ফটোতড়িৎ ক্রিয়ার একটি সমীকৰণ প্রকাশ কৰেন। সমীকৰণটি হচ্ছে, $\frac{1}{2} mv_{\max}^2 = hf - hf_0$ ।

- » ধাতব পৃষ্ঠ হতে ইলেক্ট্রন নিঃসরণ কৰতে হলে আপত্তি আলোর শক্তি অত্যধিক হওয়া বাধুনীয়।

কোন তত্ত্বটি আলোক তড়িৎক্রিয়াকে সমৰ্থন কৰে? (জ্ঞান)

- (ক) তরঙ্গ তত্ত্ব (খ) কণা তত্ত্ব
 (গ) কোয়ান্টাম তত্ত্ব (ঘ) তড়িৎ চৌমুকীয় তত্ত্ব

আইনস্টাইনের ফটোতড়িৎ সমীকৰণ কোনটি? (প্রয়োগ)

- (ক) $hf = hf_0 = \frac{1}{2} mv_{\max}^2$ (খ) $mv_{\max}^2 = hf - hf_0$
 (গ) $\frac{1}{2} mv_{\max}^2 = hf - hf_0$ (ঘ) $\frac{1}{2} mv_{\max}^2 = \frac{hf - hf_0}{2}$

সর্বশেষ ফটোতড়িৎ ক্রিয়া আবিষ্কার কৰেন কে? (জ্ঞান)

- (ক) স্থিথ (খ) হলওয়াচ (গ) লিনার্ড (ঘ) ধমসন

1899 সালে কোন বিজ্ঞানী আলোর প্রভাবে ধাতব পাত হতে ইলেক্ট্রন নির্গমন পরীক্ষা কৰেন? (অনুধাবন)

- (ক) স্থিথ (খ) হার্জ (গ) ধমসন (ঘ) লিনার্ড

1900 সালে বিজ্ঞানী লিনার্ড আলোর প্রভাবে ধাতব পাত হতে নির্গত কণাগুলোকে কী হলে তিক্রিত কৰেন? (অনুধাবন)

- (ক) প্রোটন (খ) ইলেক্ট্রন (গ) নিউটন (ঘ) মেসন

পটাসিয়ামের কার্য অপেক্ষক কত? (জ্ঞান)

- (ক) 2.14 eV (খ) 2.30 eV (গ) 2.75 eV (ঘ) 4.74 eV

১২৩. সেডিয়ামের স্থন তরঙ্গদৈর্ঘ্য 6800 Å । এর কার্য অপেক্ষক কত? (প্রয়োগ)

- (ক) $2.93 \times 10^{-19} \text{ J}$ (খ) 2.93 eV
 (গ) $3 \times 10^{-19} \text{ J}$ (ঘ) 5 eV

১২৪. 10 kV বিভব পার্শ্বক্য প্রয়োগ করলে স্থিরাবস্থা থেকে একটি ইলেক্ট্রন কত চূড়ান্ত বেগ লাভ করবে? (প্রয়োগ)

- (ক) $23 \times 10^6 \text{ m s}^{-1}$ (খ) $59.29 \times 10^4 \text{ m s}^{-1}$
 (গ) $95.29 \times 10^6 \text{ m s}^{-1}$ (ঘ) $59.29 \times 10^6 \text{ m s}^{-1}$

[তথ্য/ধ্যাখ্যা : $\frac{1}{2} mv^2 = eV_0$ সমীকরণে m , e ও V_0 এর মান বসিয়ে v এর মান পাওয়া যায়।]

দ্য ব্রগলীর তরঙ্গ

১২৫. ১৯২৪ সালে দ্য ব্রগলী তার তরঙ্গ তত্ত্ব প্রদান করেন।
 দ্য ব্রগলীর মতে পদার্থের হৈত ধর্ম রয়েছে। যথা : কণা ধর্ম ও তরঙ্গ ধর্ম।
 কোনো বস্তু কণার ভর m এবং বেগ v হলে এর দ্য ব্রগলী তরঙ্গদৈর্ঘ্য, $\lambda = \frac{h}{mv}$ ।

১২৬. একটি চলমান পদার্থ কণার সাথে যে তরঙ্গদৈর্ঘ্য যুক্ত থাকে তাকে কী বলে? (অনুধাবন)

- (ক) কোয়ান্টাম তরঙ্গদৈর্ঘ্য (খ) দ্য ব্রগলী তরঙ্গদৈর্ঘ্য
 (গ) পরম তরঙ্গদৈর্ঘ্য (ঘ) আপেক্ষিক তরঙ্গদৈর্ঘ্য

১২৭. কোনো কণার ভর m এবং বেগ v হলে এর তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত হবে? (প্রয়োগ)

- (ক) mv (খ) $\frac{mv}{h}$ (গ) $\frac{h}{mv}$ (ঘ) m^2v^2

১২৮. কোনো কণার ভরবেগের সাথে এর তরঙ্গদৈর্ঘ্যের সম্পর্ক কোনটি? (প্রয়োগ)

- (ক) $\lambda = \frac{p}{h}$ (খ) $\lambda = \frac{h}{p}$ (গ) $\lambda = ph$ (ঘ) $\lambda = \frac{h^2}{p}$

১২৯. একটি ইলেক্ট্রনের দ্য ব্রগলী তরঙ্গদৈর্ঘ্য $2 \times 10^{-12} \text{ m}$ হলে এর পতিশ্রুতি কত? (প্রয়োগ)

- (ক) $6.03 \times 10^{-34} \text{ J}$ (খ) $9.1 \times 10^{-31} \text{ J}$
 (গ) $6.5 \times 10^{-15} \text{ J}$ (ঘ) $6.04 \times 10^{-14} \text{ J}$

[তথ্য/ধ্যাখ্যা : আমরা জানি, $\lambda = \frac{h}{p}$ বা, $p = \frac{h}{\lambda}$ । আবার, $E = \frac{p^2}{2m}$ । এ সমীকরণ হতে h , λ ও m এর মান বসিয়ে E এর পাওয়া যায়।]

কম্পটন ক্রিয়া

১৩০. ১৯২৩ সালে বিজ্ঞানী আর্থার কম্পটন 'কম্পটন ক্রিয়া' আবিষ্কার করেন।
 একবলী এক্স-রে বিক্ষেপণের দরুন বিক্ষিপ্ত বিকিরণের তরঙ্গদৈর্ঘ্যের পরিবর্তন ঘটে। এ ক্রিয়াই কম্পটন ক্রিয়া নামে পরিচিত।
 কম্পটন সমীকরণ হচ্ছে, $\lambda' - \lambda = \frac{h}{mc^2} (1 - \cos \theta)$ ।

১৩১. কম্পটন প্রভাবে আপগতি কোটিন তরঙ্গ দৈর্ঘ্য, বিক্ষিপ্ত হওয়ার পর— (অনুধাবন)

- (ক) কমে যায় (খ) বৃদ্ধি পায়
 (গ) অপরিবর্তিত থাকে (ঘ) ছিগুল হয়

১৩২. এক্স-রে বিক্ষেপণের দরুন বিক্ষিপ্ত বিকিরণের তরঙ্গদৈর্ঘ্যের পরিবর্তন ঘটে। এ ঘটনা কী নামে পরিচিত? (অনুধাবন)

- (ক) কম্পটন ক্রিয়া (খ) ফটোতড়িৎ ক্রিয়া
 (গ) কোয়ান্টাম ক্রিয়া (ঘ) অনিচ্যতা নীতি

১৩৩. $3 \times 10^{19} \text{ Hz}$ কম্পাক্ষের একটি এক্স-রে কোটন একটি ইলেক্ট্রনের সাথে সংঘর্ষের ফলে 90° কোণে বিক্ষিপ্ত হয়। ইলেক্ট্রনের কম্পটন তরঙ্গদৈর্ঘ্য $8 \times 10^{-12} \text{ m}$ হলে কোটনের নতুন কম্পাক্ষ কত হবে? (উচ্চতর দক্ষতা)

- (ক) $2.42 \times 10^{29} \text{ s}^{-1}$ (খ) $1.6 \times 10^{19} \text{ s}^{-1}$
 (গ) $6.2 \times 10^{19} \text{ s}^{-1}$ (ঘ) $2.42 \times 10^{19} \text{ s}^{-1}$

হাইজেনবার্গের অনিচ্যতা নীতি

১৩৪. বড় ও ভারী বস্তুর ক্ষেত্রে নিউটনের বলবিদ্যাকে নির্ভুলভাবে প্রয়োগ করা গেলেও অতিক্রূত কণার ক্ষেত্রে এ বলবিদ্যা প্রযোজ্য নয়।

ডিম্ব উভয়ের শুল্কতা/নির্ভুলতা যাচাই করো

নিউটন সৃজনশীল পদার্থবিজ্ঞান প্রতীয় পত্র একাদশ-দ্বাদশ শ্রেণি

হাইজেনবার্গের অনিচ্যতা নীতি অনুসারে একই সাথে কোনো কণার অবস্থান ও ভরবেগ নির্ভুলভাবে পরিমাপ করা যায় না।

যদি কোনো কণার নির্দিষ্ট সময়ে অবস্থানের অনিচ্যতা Δx এবং ভরবেগের অনিচ্যতা Δp হয় তবে গালিলিকভাবে, $\Delta x \cdot \Delta p \geq h$ ।

১৩২. "কোনো কণার অবস্থান ও ভরবেগ নির্ভুলভাবে যুগপৎ পরিমাপ করা যায় না"— এটি কোন মীতি? (অনুধাবন)

- (ক) কম্পটন ক্রিয়া (খ) অনিচ্যতা নীতি
 (গ) আপেক্ষিক তত্ত্ব (ঘ) তরঙ্গ তত্ত্ব

১৩৩. পদার্থ কিসের ন্যায় আচরণ করলে এর অবস্থান ও ভরবেগ সঠিকভাবে পরিমাপ করা যায়? (অনুধাবন)

- (ক) কণাবৃপ্তে (খ) তরঙ্গবৃপ্তে
 (গ) কণা ও তরঙ্গ দ্বৈতবৃপ্তে (ঘ) কোনোটিই নয়

১৩৪. কোন বস্তুর অবস্থান ও ভরবেগ নির্ণয়ের অনিচ্যতার ধারণা দেন কোন বিজ্ঞানী? (জ্ঞান)

- (ক) দ্য-ব্রগলী (খ) হাইজেনবার্গ
 (গ) কম্পটন (ঘ) আইনস্টাইন

১৩৫. একটি ইলেক্ট্রনের ভরবেগ $9.1 \times 10^{-29} \text{ kg m s}^{-1}$ এবং ভূলের সীমা 0.1% । এর অবস্থানের অনিচ্যতা কত হবে? (প্রয়োগ)

- (ক) $2.57 \times 10^{-3} \text{ m}$ (খ) $7.25 \times 10^3 \text{ m}$
 (গ) $6.25 \times 10^{-3} \text{ m}$ (ঘ) $7.25 \times 10^{-3} \text{ m}$

বহুপদী সম্মানিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

১৩৬. মাইকেলসন ও মর্স পরীক্ষণে ইথারের সাপেক্ষে পৃথিবীর গরম বেগ নির্ণয়ে—

- i. ব্যতিচার মাপক যন্ত্র ব্যবহার করেন

- ii. একবলী আলো ব্যবহার করেন

- iii. আলোক রশ্মি 40° কোণে দর্পণে আপত্তি করেন

নিচের কোনটি সঠিক? (উচ্চতর দক্ষতা)

- (ক) i, ii ও iii (খ) i ও iii (গ) i ও ii (ঘ) ii ও iii

১৩৭. আপেক্ষিকতার তত্ত্ব অনুসারে—

- i. গতিশীল ঘড়ি স্থিতিশীল অবস্থার চেয়ে দ্রুত চলবে

- ii. গতিশীল ঘড়ি স্থিতিশীল অবস্থার চেয়ে দ্রুত চলবে

- iii. গতিশীল ঘড়ি স্থিতিশীল অবস্থার চেয়ে ধীরে চলবে

নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)

- (ক) i (খ) ii ও iii (গ) iii (ঘ) ii ও iii

১৩৮. ইথার এমন একটি মাধ্যম—

- i. যার কোনো ওজন নেই

- ii. যা কোনো কিছুর গতিকে বাধা দেয়

- iii. যার সাপেক্ষে পৃথিবী 30 km s^{-1} বেগে বিচরণ করে বলে বিজ্ঞানীদের ধারণা ছিল

নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)

- (ক) i ও ii (খ) ii ও iii (গ) i ও iii (ঘ) i, ii ও iii

১৩৯. লরেনজ-এর বৃপ্তির সমীকরণ—

- i. বিশেষ আপেক্ষিক তত্ত্ব মেনে চলে

- ii. ব্যবহার করে দৈর্ঘ্য সংজ্ঞান পাওয়া যায়

- iii. 1830 সালে প্রকাশিত হয়

নিচের কোনটি সঠিক? (প্রয়োগ)

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

১৪০. আপেক্ষিক তত্ত্বানুসারে সময়—

- i. আপেক্ষিক

- ii. নিরপেক্ষ

- iii. গতিশীল কাঠামোতে দীর্ঘায়িত হয়

নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)

- (ক) i (খ) i ও ii (গ) i ও iii (ঘ) i, ii ও iii

১২৩	(ক)	১২৪	(ক)	১২৫	(ক)	১২৬	(গ)	১২৭	(ক)	১২৮	(খ)	১২৯	(ক)	১৩০	(ক)	১৩১	(ক)
১৩২	(খ)	১৩৩	(ক)	১৩৪	(খ)	১৩৫	(ক)	১৩৬	(গ)	১৩৭	(গ)	১৩৮	(গ)	১৩৯	(ক)	১৪০	(গ)

১৪১. আপেক্ষিক তত্ত্বানুসারে গতিশীল কাঠামোতে—

- i. কাল দীর্ঘায়ন হয়
 - ii. দৈর্ঘ্য সম্প্রসারণ ঘটে
 - iii. ভর বৃদ্ধি পায়
- নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)
- (ক) i (খ) ii (গ) i ও iii (ঘ) i, ii ও iii

১৪২. আইন্স্টাইন এর ভর-শক্তি সম্পর্ক—

- i. এর গাণিতিক রূপ, $E = mc^2$
 - ii. কাজে লাগিয়ে পারমাণবিক শক্তি আবিষ্ট হয়েছে
 - iii. আপেক্ষিকতার বিশেষ তত্ত্বের আলোকে প্রতিপাদিত
- নিচের কোনটি সঠিক? (প্রয়োগ)
- (ক) i (খ) i ও ii (গ) i ও iii (ঘ) i, ii ও iii

১৪৩. কৃতৃপক্ষের বিকিরণ ব্যাখ্যায় যে বিজ্ঞানীর অবদান রয়েছে—

- i. র্যালে
 - ii. জিন্স
 - iii. প্লাস্ক
- নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)
- (ক) i ও ii (খ) ii (গ) iii (ঘ) i, ii ও iii

১৪৪. এক-রে হচ্ছে—

- i. তাড়িতচৌম্বক বিকিরণ
- ii. আয়ন সৃষ্টিকারী বিকিরণ
- iii. দৃশ্যমান বিকিরণ

নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)

- (ক) i ও ii (খ) ii ও iii (গ) i ও iii (ঘ) i, ii ও iii

১৪৫. এক রশ্মির বৈশিষ্ট্য হচ্ছে—

- i. উচ্চ ভেদনক্ষমতা সম্পর্ক
- ii. সরলরেখায় গমন করে
- iii. চৌম্বক ক্ষেত্র দ্বারা বিচ্যুত হয়

নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)

- (ক) i (খ) i ও ii (গ) i ও iii (ঘ) i, ii ও iii
 তথ্য/ব্যাখ্যা : উচ্চ ভেদন ক্ষমতা সম্পর্ক এক রশ্মি আলোর দুটিতে সরলরেখায় গমন করে। এ রশ্মি প্রতিপ্রভা সৃষ্টি ও গ্যাসকে আয়নিত করতে পারে। এক রশ্মি চৌম্বক ক্ষেত্র দ্বারা বিচ্যুত হয় না।

১৪৬. এক রশ্মি ব্যবহৃত হয়—

- i. হাড়ের ফাটল নির্ণয়ে
- ii. কাস্টমস অফিসে তাজাপি চালাতে
- iii. পরমাণুর গঠন নির্ণয়ে

নিচের কোনটি সঠিক? (প্রয়োগ)

- (ক) i ও ii (খ) ii (গ) i ও iii (ঘ) i, ii ও iii

১৪৭. এক রশ্মি—

- i. জীবত কোষকে ধ্বংস করে
- ii. অতিরিক্ত ব্যবহারে বেত রক্ত কণিকা ধ্বংস করে
- iii. ক্যান্সার চিকিৎসায় ব্যবহৃত হয়

নিচের কোনটি সঠিক? (উচ্চতর দক্ষতা)

- (ক) i ও ii (খ) ii ও iii (গ) i ও iii (ঘ) i, ii ও iii

১৪৮. কেটার্ডিং রশ্মির বৈশিষ্ট্য হচ্ছে—

- i. এটি তাত্ত্বিক ঘটনা
- ii. ইলেক্ট্রনের সর্বোচ্চ বেগ আপত্তি রশ্মির কম্পাঙ্কের ব্যানুপাতিক
- iii. বিভিন্ন ধরুন ক্ষেত্রে সূচন কম্পাঙ্ক ভিন্ন

নিচের কোনটি সঠিক? (প্রয়োগ)

- (ক) i ও ii (খ) ii ও iii (গ) i ও iii (ঘ) i, ii ও iii

[১৪৮] উত্তরের শুল্কতা/নির্ভুলতা যাচাই করো

১৪১	(ক)	১৪২	(খ)	১৪৩	(গ)	১৪৪	(ক)	১৪৫	(খ)	১৪৬	(ক)	১৪৭	(খ)	১৪৮	(ক)	১৪৯	(খ)	১৫০	(গ)
১৫১	(খ)	১৫২	(গ)	১৫৩	(শ)	১৫৪	(ক)	১৫৫	(ক)	১৫৬	(খ)	১৫৭	(ক)	১৫৮	(খ)	১৫৯	(ক)	১৬০	(খ)

১৪৯. অভিযন্ত তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

নিচের উদ্বীপকটি পড় এবং ১৪৯ ও ১৫০নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
 ফোটনের শক্তি ৫০ MeV হলে—

১৪৯. কম্পাঙ্ক কত? (প্রয়োগ)

- (ক) 12.07×10^{20} Hz (খ) 12.07×10^{21} Hz
 (গ) 14.07×10^{20} Hz (ঘ) 14.07×10^{21} Hz

১৫০. ফোটনটির তরঙ্গদৈর্ঘ্য হচ্ছে—

- i. 24.9×10^{-14} m
- ii. 2.49×10^{-14} m
- iii. 2.49×10^{-12} cm

নিচের কোনটি সঠিক? (প্রয়োগ)

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

আলোতে তড়িৎ পরীক্ষায় একটি ধাতব পদার্থের ওপর 6000 \AA তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আলোকে রশ্মি আপত্তি হলো— যার কার্য অপেক্ষক 2 eV :

১৫১. আলোক রশ্মির একটি ফেটনের শক্তি কত হবে? (প্রয়োগ)

- (ক) 3.31 eV (খ) 2.07 eV (গ) 2.00 eV (ঘ) 1.89 eV

১৫২. নির্বাতি কত হবে? (প্রয়োগ)

- (ক) 2.07 eV (খ) 2.00 eV (গ) 0.07 eV (ঘ) 0.06 eV

নিচের উদ্বীপকটি পড় ও ১৫৩ ও ১৫৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
 একজন মহাকাশচারী 0.60 দুটিতে গতিশীল রকেটে ঢেকে 30 বছর বয়সে মহাশূন্যে গেলেন। পৃথিবীর হিসাবে তিনি 20 বছর পর ফিরে আসলেন।

১৫৩. রকেটে থাকা অবস্থায় লোকটির ভর কেমন হবে? (অনুধাবন)

- (ক) কম হবে (খ) বেশি হবে
 (গ) শূন্য হবে (ঘ) অসীম হবে

১৫৪. এ ব্যক্তির বয়স কত হবে? (প্রয়োগ)

- (ক) 50 বছর (খ) 46 বছর
 (গ) 56 বছর (ঘ) 60 বছর

নিচের উদ্বীপকটি লক্ষ কর ও ১৫৫ ও ১৫৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
 একটি বস্তুর ভর 5 g এবং আলোর বেগ $3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$ ।

১৫৫. বস্তুটির মোট শক্তি কত? (প্রয়োগ)

- (ক) $2.8 \times 10^{33} \text{ eV}$ (খ) $2.8 \times 10^{33} \text{ eV}$
 (গ) $3 \times 10^{33} \text{ eV}$ (ঘ) $9.1 \times 10^{-31} \text{ eV}$

১৫৬. বস্তুটি কত ধূতিতে চলে এর মোট শক্তি ব্যবাস্থার শক্তির 2.5 গুণ হবে? (প্রয়োগ)

- (ক) $1.5 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$ (খ) $2.75 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
 (গ) $3 \times 10^7 \text{ m s}^{-1}$ (ঘ) $3.75 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$

নিচের উদ্বীপকটি লক্ষ কর ও ১৫৭ ও ১৫৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
 মহাবিশ্বের যেকোনো দুটি বস্তুর মধ্যে এক ধরনের মৌলিক বল ক্রিয়া করে। এ বলের কারণে আমরা পৃথিবী হতে ছিটকে পড়ি না।

১৫৭. উদ্বীপকের বলটি কী নামে পরিচিত? (অনুধাবন)

- (ক) মহাকর্ষ বল (খ) নিউটনীয় সর্বল বল
 (গ) তাড়িতচৌম্বক বল (ঘ) দুর্বল নিউটনীয় বল

১৫৮. উদ্বীপকের বলের পালা কত? (অনুধাবন)

- (ক) শূন্য (খ) 10^{-15} m (গ) 10^{-16} m (ঘ) অসীম

নিচের উদ্বীপকটি লক্ষ কর ও ১৫৯ ও ১৬০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
 বিমানবন্দরে এক যাত্রীর ব্যাগে এক ধরনের রশ্মি প্রবেশ করিয়ে কর্মকর্তার ব্যাপের ভিতর কোনো ধাতব বস্তু আছে বলে ধারণা করল। যাপাটি খোলার পর দেখা গেলো সেখানে সোনার বার রয়েছে।

১৫৯. উদ্বীপকের রশ্মিটির নাম কী? (অনুধাবন)

- (ক) আলকা রশ্মি (খ) বিটা রশ্মি
 (গ) গামা রশ্মি (ঘ) এক রশ্মি

১৬০. উদ্বীপকে ব্যবহৃত রশ্মিটির তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত? (জ্ঞান)

- (ক) 10^{10} A (খ) 10^{-10} m (গ) 1000 A (ঘ) 1000 m



শীর্ষস্থানীয় কলেজসমূহের টেস্ট পরীক্ষার বহুনির্বাচনি প্রশ্ন ও উত্তর

প্রিয় শিক্ষার্থী, মাস্টার টেইনার প্যানেল শীর্ষস্থানীয় কলেজসমূহের টেস্ট পরীক্ষার প্রশ্নপত্র বিশ্লেষণ করে তা থেকে এ অধ্যায়ের জন্য গুরুত্বপূর্ণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নসমূহ নিচে সংযোজন করেছেন। কলেজের নাম ও তথ্য/ব্যাখ্যা সংলিপ্ত প্রশ্নসমূহের উত্তর অনুশীলনের মাধ্যমে তোমরা কলেজ ও ইচ্ছেসমি পরীক্ষায় কমনের নিশ্চয়তা পাবে।

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

মাইকেলসন মোরলে পরীক্ষা

১৬১. প্রতিপৰি কক্ষপথের বেগ কত?

- (ক) 9.8 m s^{-1} (খ) $3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
 (গ) 30 m s^{-1} (ঘ) 30 km s^{-1}

১৬২. এক আলোক বর্ষ সমান কত?

- (ক) $3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$ (খ) $9.4 \times 10^{15} \text{ m}$
 (গ) $9.4 \times 10^{19} \text{ m}^{-1}$ (ঘ) $9.4 \times 10^{15} \text{ m}$

[তথ্য/ব্যাখ্যা : আমরা জানি,

$$\begin{aligned} S &= v \times t \\ &= 3 \times 10^8 \times 365 \times 24 \times 3600 \\ &= 9.408 \times 10^{15} \text{ m} \\ &= 9.4 \times 10^{15} \text{ km} \end{aligned}$$

১৬৩. মাইকেলসন-মোরলে পরীক্ষায় ব্যবহৃত একবর্ষী আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত হিসেবে করা হলো?

[আল-আমিন একাডেমী স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]

- (ক) $5 \times 10^{-5} \text{ m}$ (খ) $5 \times 10^{-5} \text{ cm}$ (গ) $6 \times 10^{-5} \text{ m}$ (ঘ) $6 \times 10^{-5} \text{ cm}$

আইনস্টাইনের আপেক্ষিক তত্ত্ব

১৬৪. কোন বিজ্ঞানী স্থান, কাল ও ভরকে নিরপেক্ষ ধরেছিলেন?

[ঢাকা কলেজ, ঢাকা]

- (ক) নিউটন (খ) আইনস্টাইন
 (গ) স্টিফেন হকিং (ঘ) জগদীশ চন্দ্র বসু

১৬৫. আলবার্ট আইনস্টাইনের আপেক্ষিক তত্ত্ব কত সালে প্রকাশিত হয়?

[রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা]

- (ক) 1805 (খ) 1885 (গ) 1985 (ঘ) 1905

১৬৬. আপেক্ষিক তত্ত্ব অনুসারে নিচের কোনটি ঝুঁতু?

[ক্যারিয়ান কলেজ, ঢাকা]

- (ক) দৈর্ঘ্য (খ) সময় (গ) ভর (ঘ) আলোর দূর্তি

সময় সম্প্রসারণ, দৈর্ঘ্য সংকোচন ও ভর বৃদ্ধি

১৬৭. একটি বস্তু $0.99 c$ বেগে গতিশীল থাকলে দৈর্ঘ্য সংকোচন হবে—

[নটর ডেম কলেজ, ঢাকা]

- (ক) 10% (খ) 70.8% (গ) 14% (ঘ) 86%

১৬৮. স্থির কাঠামোর তুলনায় গতিশীল কাঠামোতে ঘড়ি ধীরে চলে— এ ঘটনাকে কী বলে?

[আদম্যজী ক্যান্টনমেন্ট কলেজ, ঢাকা]

- (ক) দৈর্ঘ্য সংকোচন (খ) কাল দীর্ঘায়ন
 (গ) ভরের আপেক্ষিকতা (ঘ) সময় সংকোচন

১৬৯. শূন্য মাধ্যমে 3000 A এবং 6000 A তরঙ্গ দৈর্ঘ্য সম্পর্ক আলোর বেগের অনুপাত কত?

[সরকারি সৈয়দ হাতেম আলী কলেজ, বরিশাল]

- (ক) 1:1 (খ) 1:2 (গ) 2:1 (ঘ) 1:4

[তথ্য/ব্যাখ্যা : শূন্য মাধ্যমে আলোর বেগ স্থির।]

১৭০. কত দূর্তিতে চলতে থাকলে কোন বস্তুর দৈর্ঘ্য অর্ধেক হয়ে যায়?

[রাজশাহী সরকারি সিটি কলেজ, রাজশাহী]

- (ক) c (খ) $\frac{c}{2}$ (গ) $\frac{3}{4}c$ (ঘ) $\frac{\sqrt{3}}{2}c$

১৭১. আপেক্ষিক তত্ত্ব অনুসারে গতিশীলতার দূর্তি—[সরকারি সুজুবুর রহবান মহিলা কলেজ, বগুড়া]

- (ক) বস্তুর দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি পায় (খ) বস্তুর ভর হ্রাস পায়

- (গ) দৈর্ঘ্য হ্রাস পায় (ঘ) সময় সংকুচিত হয়

১৭২. যদি একটি বস্তু আলোর গতিতে গতিশীল হয় তবে এর দৈর্ঘ্য কিন্তু হবে? [ইলাহাবাদ পাবলিক স্কুল ও কলেজ, কুমিল্লা]

- (ক) শূন্য (খ) অসীম (গ) অপরিবর্তিত (ঘ) সৰীম

১৭৩. $\frac{c}{\sqrt{2}}$ বেগে সমান কোনো কার্য ভরবে—[চট্টগ্রাম ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক কলেজ, চট্টগ্রাম]

- (ক) $m_0 c^2$ (খ) $\frac{m_0}{c}$ (গ) $\frac{m_0 c}{\sqrt{2}}$ (ঘ) $m_0 c$

উভয়ের শুল্ক/নির্ভুলতা যাচাই করো

১৬১	(ক)	১৬২	(খ)	১৬৩	(ক)	১৬৪	(ক)	১৬৫	(ক)	১৬৬	(ক)	১৬৭	(ক)	১৬৮	(ক)	১৬৯	(ক)	১৭০	(ক)	১৭১	(গ)
১৭২	(ক)	১৭৩	(গ)	১৭৪	(ক)	১৭৫	(খ)	১৭৬	(খ)	১৭৭	(ক)	১৭৮	(ক)	১৭৯	(ক)	১৮০	(গ)	১৮১	(ক)	১৮২	(ক)

১৮৩. একটি কণার মোট শক্তি এর শিখির অবস্থার শক্তির বিপুল। কণাটির

দ্রুতি হলো—

$$\text{ক} 2.6 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$$

$$\text{গ} 3.0 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$$

$$[\text{তথ্য/ব্যাখ্যা} : E = 2 E_0 \text{ বা, } mc^2 = 2 mc^2 \text{ বা, } m = 2 m_0]$$

[ক্যাটুনমেট পারপিক কুল ও কলেজ, রংপুর]

$$\text{ক} 2.9 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$$

$$\text{গ} 6.0 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$$

$$[\text{তথ্য/ব্যাখ্যা} : E = 2 E_0 \text{ বা, } mc^2 = 2 mc^2 \text{ বা, } m = 2 m_0]$$

$$\text{বা, } \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = 2m_0 \text{ বা, } 2 \left(\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \right) = 1$$

$$\text{বা, } 4 \left(1 - \frac{v^2}{c^2} \right) = 1 \text{ বা, } 1 - \frac{v^2}{c^2} = \frac{1}{4} \text{ বা, } \frac{v^2}{c^2} = 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$

$$\text{বা, } v = \frac{\sqrt{3}}{2} c \times c = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1} = 2.6 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$$

১৮৪. $6650 \times 10^{-19} \text{ m}$ তরঙ্গদৈর্ঘ্যের ফোটনের শক্তি কত? [সিলেট সরকারি মহিলা কলেজ, সিলেট; কলার্সহোম, সিলেট]

$$\text{ক} 4.4 \times 10^{-40} \text{ J}$$

$$\text{গ} 2.99 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$[\text{তথ্য/ব্যাখ্যা} : \lambda = 6650 \times 10^{-19} \text{ m}, h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J s}, c = 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}]$$

$$\text{আমরা জানি, } E = hf = h \frac{C}{\lambda} = \frac{6.63 \times 10^{-34} \text{ J s} \times 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}}{6650 \times 10^{-19} \text{ m}} = 2.99 \times 10^{-19} \text{ J}$$

১৮৫. আলোর বেগের অর্ধেক বেগে গতিশীল একটি ইলেক্ট্রনের ভর—

[সরকারি সৈদ্ধান্ত হাতেম আলী কলেজ, বরিশাল]

$$\text{ক} \frac{2}{\sqrt{3}} m_0 \quad \text{গ} \frac{\sqrt{3}}{2} m_0$$

$$\text{ৰ} \sqrt{2} m_0 \quad \text{ৱ} 2 m_0$$

$$[\text{তথ্য/ব্যাখ্যা} : v = \frac{c}{2}]$$

$$\text{আমরা জানি, } m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{c^2}{4c^2}}} = \frac{m_0}{\sqrt{\frac{3}{4}}} \therefore m = \frac{2}{\sqrt{3}} m_0$$

১৮৬. একটি ইলেক্ট্রন $0.99 c$ বেগে গতিশীল হলে এর চলমান ভর কত? [ইলেক্ট্রনের নিচল ভর $9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$] [রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা]

$$\text{ক} 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

$$\text{গ} 60.2 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

$$[\text{তথ্য/ব্যাখ্যা} : v = 0.99 c, m_0 = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}]$$

$$\text{আমরা জানি, } m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \frac{9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \frac{9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}}{\sqrt{1 - \left(\frac{0.99c}{c} \right)^2}} = 64.5 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

১৮৭. একটি এক্স রশ্মির তরঙ্গদৈর্ঘ্য 0.226 \AA । তাহলে এক্স-রশ্মি নলে ইলেক্ট্রন কত বিভব পার্শ্বক নির্ণয় হয়? [পটুয়াখালী সরকারি কলেজ, পটুয়াখালী]

$$\text{ক} 5 \text{ kV} \quad \text{গ} 50 \text{ kV} \quad \text{ৰ} 40 \text{ kV} \quad \text{ৱ} 55 \text{ kV}$$

$$[\text{তথ্য/ব্যাখ্যা} : \lambda = 0.226 \text{ \AA} = 2.26 \times 10^{-11} \text{ m}]$$

$$\text{আমরা জানি, } V = \frac{hc}{e\lambda} = \frac{6.63 \times 10^{-34} \text{ J s} \times 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}}{1.6 \times 10^{-19} \times 2.26 \times 10^{-11} \text{ m}} = .55 \times 10^3 \text{ V} = 55 \text{ kV}$$

১৮৮. একটি কুল কণা $2.1 \times 10^{-7} \text{ m s}^{-1}$ বেগে গতিশীল। কুল কণার তরঙ্গ দৈর্ঘ্য $6.5 \times 10^{-14} \text{ m}$ কুল কণার ভর কত? [ভিকানুনিসা নূন কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]

$$\text{ক} 4.1 \times 10^{-28} \text{ kg}$$

$$\text{গ} 4.5 \times 10^{-24} \text{ kg}$$

$$[\text{তথ্য/ব্যাখ্যা} : \lambda = \frac{h}{mv} \text{ বা, } m = \frac{h}{\lambda v} = \frac{6.63 \times 10^{-34}}{6.5 \times 10^{-14} \times 2.1 \times 10^{-7}} = 4.85 \times 10^{-28} \text{ kg}]$$

১৮৯. 1 a.m.u. তরের সমতুল্য শক্তি [ভিকানুনিসা নূন কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]

$$\text{ক} 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$\text{গ} 933 \text{ MeV}$$

$$[\text{তথ্য/ব্যাখ্যা} : 1 \text{ amu} = mc^2]$$

$$= 1.66054 \times 10^{-27} \text{ kg} \times (2.9979 \times 10^8 \text{ m s}^{-1})^2$$

$$= 1.492 \times 10^{-10} \text{ J} = \frac{1.492 \times 10^{-10}}{1.6 \times 10^{-19} \text{ eV}} \text{ eV} = 9.33 \times 10^8 \text{ eV} = 933 \text{ MeV}]$$

১৯০. $1.6 \times 10^6 \text{ eV}$ পতিশক্তি সম্পন্ন ইলেক্ট্রনের ভর কত? [বাইলেন্টোন কলেজ, ঢাকা]

$$\text{ক} 37.54 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

$$\text{গ} 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

$$[\text{তথ্য/ব্যাখ্যা} : E_k = 1.6 \times 10^6 \text{ eV} = 1.6 \times 10^6 \times 1.6 \times 10^{-19} \text{ J} = 2.56 \times 10^{-13} \text{ J}]$$

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}, m_0 = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

$$\text{আমরা জানি, } E_k = (m_0 - m)c^2$$

$$\text{বা, } 2.56 \times 10^{-13} \text{ J} = (m_0 - 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}) (3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1})^2$$

$$\text{বা, } 28.44 \times 10^{-31} \text{ kg} = m_0 - 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

$$\text{বা, } m = 28.44 \times 10^{-31} \text{ kg} + 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg} = 37.54 \times 10^{-31} \text{ kg}]$$

১৯১. একটি পারমাণবিক কণার নিচল ভর $2.6 \times 10^{-27} \text{ kg}$ এর নিচল শক্তি কত? [বাইলেন্টোন কলেজ, ঢাকা]

$$\text{ক} 2.34 \times 10^{-10} \text{ J}$$

$$\text{গ} 2.34 \text{ kJ}$$

$$[\text{তথ্য/ব্যাখ্যা} : m_0 = 2.6 \times 10^{-27} \text{ kg}, c = 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}]$$

$$E_0 = m_0 c^2 = 2.6 \times 10^{-27} \text{ kg} \times (3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1})^2 = 2.34 \times 10^{-10} \text{ J.}]$$

১৯২. 1 g ভরের সমতুল্য শক্তির পরিমাণ কত?

[বিপ্লবী পারপিক কুল ও কলেজ, কুমিল্লা সেনানিবাস, কুমিল্লা]

$$\text{ক} 9 \times 10^{13} \text{ J}$$

$$\text{গ} 12 \times 10^{13} \text{ J}$$

$$\text{ৰ} 15 \times 10^{13} \text{ J}$$

$$\text{ব} 16 \times 10^{13} \text{ J}$$

১৯৩. 1 kg ভরের কুলের সমতুল্য শক্তি কত? [নোয়াখালী সরকারি কলেজ, নোয়াখালী]

$$\text{ক} 3 \times 10^8 \text{ J}$$

$$\text{গ} 9 \times 10^8 \text{ J}$$

$$[\text{তথ্য/ব্যাখ্যা} : m = 1 \text{ g} = 0.001 \text{ kg}, C = 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}]$$

$$E = mc^2 = 1 \text{ kg} \times (3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1})^2 = 9 \times 10^{16} \text{ J.}]$$

১৯৪. কোনো বস্তুর দ্রুতি কত হলে এর মোটশক্তি শিখার্দীশ্বায় শক্তির বিপুল হবে? [আবুল কানিদের মোলা পিঠি কলেজ, নবদ্বীপ; আল-আমিন একাডেমী কুল এন্ড কলেজ, চান্দপুর]

$$\text{ক} 2.75 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$$

$$\text{গ} 2.6 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$$

$$[\text{বিপ্লবী পারপিক কুল ও কলেজ, চান্দপুর}]$$

১৯৫. 5 kg কার্বন শক্তিতে বৃপ্তাত্তির হলে কী পরিমাণ শক্তি উৎপন্ন হবে? [ফেনী সরকারি কলেজ, ফেনী]

$$\text{ক} 3.5 \times 10^{17} \text{ J}$$

$$\text{গ} 4.5 \times 10^{17} \text{ J}$$

$$[\text{বিপ্লবী পারপিক কলেজ, ফেনী}]$$

মৌলিক বল

১৯৬. দুটি চার্জিত বস্তুর মধ্যে কোন বল ক্রিয়া করে? [বাজশাহী কলেজ, বাজশাহী]

$$\text{ক} \text{ চৌম্বক বল}$$

$$\text{গ} \text{ মহাকর্ষ বল}$$

$$\text{ৰ} \text{ নিউক্লীয় বল}$$

১৯৭. তড়িৎ বল ও চৌম্বক বলের মিলিত ক্রিয়ার ফলে কোন বল সৃষ্টি হয়? [যশোর সরকারি মহিলা কলেজ, যশোর]

$$\text{ক} \text{ তাড়িতচৌম্বক বল}$$

$$\text{গ} \text{ মহাকর্ষ বল}$$

$$\text{ৰ} \text{ দুর্বল নিউক্লীয় বল}$$

১৯৮. মহাকর্ষ বলের বাহক কোনটি? [সাতকীরা সরকারি কলেজ, সাতকীরা]

$$\text{ক} \text{ নিউটন}$$

$$\text{গ} \text{ নিউটনো}$$

$$\text{ৰ} \text{ বোসন}$$

$$\text{ব} \text{ প্রার্ভিটন}$$

মহাকাশ প্রয়োগে অপেক্ষিক তত্ত্বের ব্যবহার

১৯৯. নভোনামে অবস্থিত আরোহীর তরের কীটুপ পরিবর্তন হয়? [ঢাকা কলেজ, ঢাকা]

$$\text{ক} \text{ কমে}$$

$$\text{গ} \text{ বাড়ে}$$

$$\text{ৰ} \text{ একই থাকে}$$

$$\text{ব} \text{ শূন্য হয়}$$

২০০. একটি মহাশূন্যান্বয় কৃত বেগে চললে এর দৈর্ঘ্য পৃথিবীতে এর দৈর্ঘ্যের অর্ধেক দেখাবে? [ঝিল্লায় কলেজ, ঝিল্লায়]

$$\text{ক} 2.6 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$$

$$\text{গ} 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$$

$$\text{ৰ} 2.9 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$$

২০১. 25 বছর বয়সের একজন মহাকাশচারী $1.8 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$ বেগে চলে 30 বছর পর ক্রিয়ে আসেন। তার বর্তমান বয়স কত? [ঢাকা কলেজ, ঢাকা]

$$\text{ক} 59 \text{ বছর}$$

$$\text{গ} 39 \text{ বছর}$$

$$\text{ৰ} 49 \text{ বছর}$$

$$\text{ব} 69 \text{ বছর}$$

গ্যাজেকের কৃক্ষবস্তুর বিকিরণ

২০২. কোয়ার্টায় তত্ত্বানুসারে শক্তি যে গুরু বা গ্যাকেট আকারে নির্গত হয় তার নাম কী? [গুম্বুজ কলেজ, গুম্বুজ]

$$\text{ক} \text{ কোয়ার্টায়}$$

$$\text{গ} \text{ মেসন}$$

$$\text{ৰ} \text{ নিউটন}$$

$$\text{ব} \text{ সবগুলো}$$

২০৩. আইনেস্টাইন কোয়ার্টায়ের কী নাম দেন? [কুমিল্লা ভিক্টোরিয়া কলেজ, কুমিল্লা]

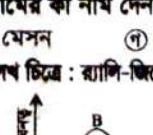
$$\text{ক} \text{ ফোটন}$$

$$\text{গ} \text{ মেসন}$$

$$\text{ৰ} \text{ বোসন}$$

$$\text{ব} \text{ কৃষ্ণবস্তু}$$

২০৪. কৃক্ষ বস্তুর বিকিরণের লেখ তিতে : র্যালি-জিলেসের সূত্র ব্যাখ্যা করে কোন অংশ-



$$\text{ক} \text{ AB}$$

$$\text{গ} \text{ BC}$$

$$\text{ৰ} \text{ ABC}$$

$$\text{ব} \text{ একটিও নয়}$$

[ক্যাম্পাস কলেজ, ঢাকা]

[ক্যাম্পাস কলেজ, ঢাকা]

[ক্যাম্পাস কলেজ, ঢাকা]

[ক্যাম্পাস কলেজ, ঢাকা]

উভয়ের শূন্ধতা/নির্মূলতা যাচাই করো

--

এজ-রে

২০৫. নিচের কোনটির ভেদনক্ষমতা সবচেয়ে বেশি?

[আদমশীল কাস্টমেইট কলেজ, ঢাকা]

- (ক) X-রশ্মি
- (খ) আলফা রশ্মি
- (গ) বিটা রশ্মি
- (ঘ) গামা রশ্মি

২০৬. হলোগ্রাফি তৈরিতে কোন রশ্মি ব্যবহৃত হয়? [ধূসর পারিস্থিতিক কলেজ, খুলনা]

- (ক) ক্যাথোড রশ্মি
- (খ) গামা রশ্মি
- (গ) লেজার রশ্মি
- (ঘ) এক্স রশ্মি

২০৭. আলোর তড়িৎ নিঃসরণের প্রাতিক তরঙ্গদৈর্ঘ্য 2300 Å হলে কত তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আলো ব্যবহার করলে সর্বাপেক্ষা $T = 1.50 \text{ eV}$ শক্তির ইলেক্ট্রন নির্গত হয়? [সরকারি হাজী মুহাম্মদ মহসিন কলেজ, চট্টগ্রাম]

- (ক) 1700 Å
- (খ) 1400 Å
- (গ) 1800 Å
- (ঘ) 2000 Å

[তথ্য/ব্যাখ্যা : $T = \frac{hc}{\lambda} - h\frac{c}{\lambda_0}$]

$$\text{বা. } \frac{1}{\lambda} = \frac{T}{hc} + \frac{1}{\lambda_0}$$

$$\text{বা. } \frac{1}{\lambda} = \frac{1.5 \times 1.6 \times 10^{-19}}{6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8} + \frac{1}{2300 \times 10^{-10}}$$

$$\therefore \lambda = 1.8 \times 10^{-7} \text{ m} = 1800 \text{ Å}$$

২০৮. ইলেক্ট্রনের বেগ এবং প্রযুক্তি বিভব পার্শ্বক্ষের মধ্যে সম্পর্ক হলো— [বি এ এফ শাহীন কলেজ, যশোর]

$$(ক) v = \sqrt{\frac{eV}{m}}$$

$$(খ) v = \sqrt{\frac{2eV}{m}}$$

$$(গ) v = \frac{eV^2}{m}$$

$$(ঘ) v = \frac{1}{2} m V^2$$

২০৯. এজ-রশ্মির চার্জ— [বৃদ্ধাবন সরকারি কলেজ, হবিগঞ্জ]

- (ক) ধনাত্মক
- (খ) অণাত্মক
- (গ) চার্জহীন
- (ঘ) কোনোটিই নয়

ফটো তড়িৎক্রিয়া

২১০. কোনো ধাতুর কার্য অপেক্ষক 1.1 eV হলে এর সূচন কম্পাক্ষক হবে— [ভিকারুননিসা নূন ছুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]

- (ক) $4 \times 10^{14} \text{ Hz}$
- (খ) $2.65 \times 10^{14} \text{ Hz}$
- (গ) $1.659 \times 10^{33} \text{ Hz}$
- (ঘ) $1.6 \times 10^{-19} \text{ Hz}$

২১১. 0.2500 mm তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের X-ray কোনো বস্তুকে আঘাত হেনে 60° কোণে বিকিঞ্চিত হলো যেখানে ইলেক্ট্রনের নিচল ভর $9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ প্রাক্তের ধূবক $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}$ বিকিঞ্চিত X-ray-এর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য হবে— [ভিকারুননিসা নূন ছুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]

- (ক) 6000 Å
- (খ) 2.512 Å
- (গ) 0.50 Å
- (ঘ) 0.001 Å

২১২. কোন ধাতব পৃষ্ঠা আপত্তি ফোটনের শক্তি কার্য অপেক্ষকের বিপুল। আপত্তি আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কভাসুল করলে দ্রুততম ফটো ইলেক্ট্রনের গতিশক্তি বিপুল হবে? [আইডিয়াল ছুল অ্যান্ড কলেজ, মতিঝিল, ঢাকা]

- (ক) $\frac{1}{2}$ গুণ
- (খ) $\frac{3}{2}$ গুণ
- (গ) $\frac{2}{3}$ গুণ
- (ঘ) 2 গুণ

২১৩. হাইড্রোজেন পরমাণুর অথব কক্ষ পথের ইলেক্ট্রনের কৌণিক ভরবেগ কত? [জাজশাহী কলেজ, জাজশাহী]

- (ক) $\frac{h}{\pi}$
- (খ) $\frac{h}{2\pi}$
- (গ) $\frac{2h}{\pi}$
- (ঘ) $\frac{2\pi}{h}$

২১৪. কোন ধাতব পৃষ্ঠা থেকে Electron মুক্ত করতে যে শক্তির অংশেজন হয় তাকে বলে— [সরকারি আজিজুল হক কলেজ, বগুড়া]

- (ক) গতিশক্তি
- (খ) কার্যাপেক্ষক
- (গ) নির্বৃত্তবিভব
- (ঘ) সূচন শক্তি

২১৫. কোনো ধাতুর কার্য অপেক্ষক 1.07 eV হলে সূচন কম্পাক্ষক কত? [ইবনে তাহিমা ছুল এন্ড কলেজ, কুমিল্লা]

- (ক) $2.58 \times 10^{14} \text{ Hz}$
- (খ) $1.29 \times 10^{14} \text{ Hz}$
- (গ) $1.61 \times 10^{14} \text{ Hz}$
- (ঘ) $1.2 \times 10^{14} \text{ Hz}$

২১৬. আপত্তি বিকিঞ্চের কম্পাক্ষক সূচন কম্পাক্ষকের ত্রয়োক্তি বেশি হলে আলোর তড়িৎ প্রক্রিয়াটি সংস্থিত হবে— [চট্টগ্রাম কলেজ, চট্টগ্রাম]

- (ক) ধীরে
- (খ) দ্রুত
- (গ) ত্রাঙ্কণিকভাবে
- (ঘ) ত্বক্ষণিকভাবে

টিপ্পি: উভয়ের শুল্কতা/নির্ভুলতা যাচাই করো

২০৫	(ক)	২০৬	(গ)	২০৭	(গ)	২০৮	(খ)	২০৯	(গ)	২১০	(খ)	২১১	(খ)	২১২	(ক)	২১৩	(খ)	২১৪	(খ)	২১৫	(ক)
২১৬	(ক)	২১৭	(ক)	২১৮	(ক)	২১৯	(ক)	২২০	(ক)	২২১	(ক)	২২২	(ক)	২২৩	(ক)	২২৪	(ক)	২২৫	(গ)	২২৬	(ক)

নতুন সূজনশীল পদার্থবিজ্ঞান বিত্তীয় পত্র



একাদশ-দ্বাদশ শ্রেণি

২১৭. কোন লেখচিত্রটি আপত্তি আলোর কম্পাক্ষের অপেক্ষক হিসাবে নির্গত ফটোইলেক্ট্রনের সর্বাধিক গতিশক্তি প্রকাশ করে।

[সরকারি শিটি কলেজ, চট্টগ্রাম]



২১৮. কোনো পৃষ্ঠার সূচন কম্পাক্ষ $8 \times 10^{14} \text{ Hz}$ । এ পৃষ্ঠা 2400 Å এর আলো আপত্তি হলে নির্গত ইলেক্ট্রনের সর্বাধিক গতিশক্তি কত?

[অমৃত লাল দে মহাবিদ্যালয়, বরিশাল]

- (ক) 1.86 J
- (খ) $2.98 \times 10^{-19} \text{ J}$
- (গ) $8.29 \times 10^{-19} \text{ J}$
- (ঘ) $13.59 \times 10^{-19} \text{ J}$

২১৯. নিচের কোন স্থানান্তরের জন্য হাইড্রোজেন পরমাণু হতে নির্গত ফটোটনের কম্পাক্ষক কম মানের হবে? [কারমাইকেল কলেজ, রংপুর]

- (ক) $n = 2$ হতে $n = 1$
- (খ) $n = 4$ হতে $n = 3$
- (গ) $n = 3$ হতে $n = 1$
- (ঘ) $n = 4$ হতে $n = 2$

২২০. প্লাক ধূবক 'h' এর একক নিচের কোনটির এককের সমান?

[কারমাইকেল কলেজ, রংপুর]

- (ক) কাজ
- (খ) বল
- (গ) রৈখিক ভরবেগ
- (ঘ) কৌণিক ভরবেগ

২২১. আলোর তড়িৎ ক্রিয়ার ক্ষেত্রে দ্রুততম ফটোইলেক্ট্রনের গতিশক্তি কত?

[হাসি ক্রস কলেজ, ঢাকা]

- (ক) $E_{\max} = hv = W_0$
- (খ) $eV_0 + hv = W_0$
- (গ) $\frac{1}{2}mv_{\max}^2 + W_0 = hv$
- (ঘ) $E_{\max} + hv = W_0$

২২২. $8 \times 10^{14} \text{ Hz}$ সূচন কম্পাক্ষ বিশিষ্ট পৃষ্ঠা 2400 Å এর আলো আপত্তি হলে নির্গত ইলেক্ট্রনের সর্বাধিক গতিশক্তি হবে— [সরকারি এম এম কলেজ, যশোর]

- (ক) 1.86 J
- (খ) $2.98 \times 10^{-19} \text{ J}$
- (গ) $2.9 \times 10^{-19} \text{ J}$
- (ঘ) $13.59 \times 10^{-19} \text{ J}$

২২৩. কোন ধাতুর কার্যাপেক্ষক 1.85 eV . সূচন তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত?

[বার্জিউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা; ইস্পাহানী পারিস্থিতিক ছুল ও কলেজ, কুমিল্লা]

- (ক) 6719 Å
- (খ) 6720 Å
- (গ) 6721 Å
- (ঘ) 6722 Å

[তথ্য/ব্যাখ্যা : $\omega_0 = 1.85 \text{ eV}$, $c = 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$

$$h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ Js} = 1.85 \times 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$\omega_0 = hf_0$$

$$\text{বা. } \omega_0 = \frac{hc}{\lambda_0} = \frac{6.63 \times 10^{-34} \text{ Js} \times 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}}{1.85 \times 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}} = 6719.6 \text{ Å} \approx 6720 \text{ Å}$$

২২৪. এক আলোক বর্ষ = কত? [ভিকারুননিসা নূন ছুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]

- (ক) $3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
- (খ) $9.5 \times 10^{15} \text{ m}$
- (গ) $3.4 \times 10^{19} \text{ m}$
- (ঘ) $9 \times 10^{13} \text{ m}$

[তথ্য/ব্যাখ্যা : আলোক বর্ষ = $365 \times 24 \times 3600 \times 3 \times 10^8 \text{ m} = 9.5 \times 10^{15} \text{ m}$]

২২৫. কোন ধাতুর কার্য অপেক্ষক 2.51 eV . ইহার সূচন কম্পাক্ষ—

[সেট যোসেফ উচ্চ মাধ্যমিক বিদ্যালয়, ঢাকা]

- (ক) $6.5 \times 10^{13} \text{ Hz}$
- (খ) $9.4 \times 10^{12} \text{ Hz}$
- (গ) $6.06 \times 10^{14} \text{ Hz}$
- (ঘ) $5.8 \times 10^{11} \text{ Hz}$

[তথ্য/ব্যাখ্যা : $W_0 = 2.51 \text{ eV} = 2.51 \times 16 \times 10^{-19} \text{ J}$,

$$h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}$$

আমরা জানি, $W_0 = hf_0$

$$\text{বা. } f_0 = \frac{W_0}{h} = \frac{2.5 \times 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}}{6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}} = 6.06 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

২২৬. X ও Y দুটি ভেজক্টিয়াল পরমাণু। X এর অর্ধজীবন ও Y এর গড় জীবন

সমান। শুরুতে উভয়ের সম সংখ্যক পরমাণু ছিল। X এর ক্ষয় ধূবক 10^{-3} d^{-1}

হলে Y এর গড় জীবন কত? [ব্যাপনাল আইডিয়াল কলেজ, খিলাই, ঢাকা]

- (ক) 693 d
- (খ) 69.3 d
- (গ) 6.93 d
- (ঘ) 0.693 d

[তথ্য/ব্যাখ্যা : X এর ক্ষয় ধূবক, $\lambda_x = 10^{-3} \text{ d}^{-1}$

$$T_x = \frac{0.693}{\lambda_x} = \frac{0.693}{10^{-3} \text{ d}^{-1}} = 693 \text{ d}$$

X এর অর্ধজীবন = Y এর গড় আয়ু = 693 d]

অষ্টম অধ্যায় আধুনিক পদাৰ্থবিজ্ঞানের সূচনা

২২৭. 4000 \AA তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলো কোনো ধাতব পৃষ্ঠে আপত্তি হলে যে ইলেকট্রন নির্গত হয় তার সর্বোচ্চ গতিশক্তির মান 0.4 eV ধাতুর কার্যাপেক্ষক কত? [ড. মাহমুদুর রহমান (মোজা কলেজ, ঢাকা)]

- (ক) 2.708 eV (খ) 3.7078 eV (গ) 3.9078 eV (ঘ) 4.3078 eV

[তথ্য/ব্যাখ্যা : $\lambda = 4000 \text{ \AA} = 4000 \times 10^{-10} \text{ m}$, $C = 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$

$$h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J s}$$

$$K_{\max} = 0.4 \text{ eV} = 0.4 \times 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$K_{\max} = h/c - m_0 c^2$$

$$\text{বা, } m_0 = \frac{h}{\lambda} = 6.63 \times 10^{-34} \text{ Js} \times \frac{3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}}{4000 \times 10^{-10} \text{ m}} + 0.4 \times 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$= 4.9725 \times 10^{-19} - 0.64 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$= 4.3325 \times 10^{-19} = 2.708 \text{ eV}$$

২২৮. একটি কোটিরের শক্তি 1.77 eV হলে, কোটিরের তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত হবে? [কামিন্দ্রিয়ান কলেজ, ঢাকা]

(ক) $7.02 \times 10^{-7} \text{ m}$

(খ) $6.32 \times 10^{-8} \text{ m}$

(গ) $7.07 \times 10^{-13} \text{ m}$

(ঘ) $1.12 \times 10^{-15} \text{ m}$

[তথ্য/ব্যাখ্যা : $E = 1.77 \text{ eV} = 1.77 \times 1.6 \times 10^{-19} \text{ J} = 2.832 \times 10^{-19} \text{ J}$

$$h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}, C = 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$$

$$\text{আমরা জানি, } E = hf = h \frac{c}{\lambda}$$

$$\text{বা, } \lambda = \frac{hc}{E} = \frac{6.63 \times 10^{-34} \text{ Js} \times 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}}{2.832 \times 10^{-19} \text{ J}} = 7.02 \times 10^{-7} \text{ m}$$

২২৯. কোন ধাতুর ক্ষেত্রে ফটোইলেক্ট্রন নিঃসরণের সূচন তরঙ্গদৈর্ঘ্য 5000 \AA হলে ধাতুর কার্যাপেক্ষক কত? [রাজবাড়ী সরকারি কলেজ, রাজবাড়ী]

(ক) $3.978 \times 10^{-19} \text{ J}$

(খ) $3.968 \times 10^{-19} \text{ eV}$

(গ) $1.48 \times 10^{-3} \text{ eV}$

(ঘ) $1.84 \times 10^6 \text{ eV}$

[তথ্য/ব্যাখ্যা : $\lambda_0 = 5000 \text{ \AA} = 5000 \times 10^{-10} \text{ m}$

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$$

$$h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}$$

$$\text{আমরা জানি, } W_0 = hf_0 = h \frac{c}{\lambda_0} = \frac{6.63 \times 10^{-34} \text{ Js} \times 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}}{5000 \times 10^{-10} \text{ m}}$$

$$= 3.978 \times 10^{-19} \text{ J}$$

২৩০. 100 V বিভব পার্শ্বক্ষে ত্রুতি একটি ইলেক্ট্রনের তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত? [নরসিংহী বিজ্ঞান কলেজ, নরসিংহী]

(ক) 1000 \AA

(খ) 100 \AA

(গ) 1.2 \AA

(ঘ) 1.007 \AA

২৩১. 66.3 eV শক্তির একটি কোটি কণার কম্পাঙ্গক কত? [সরকারি শহীদ মুল্লুল কলেজ, পাবনা]

(ক) $1.6 \times 10^{15} \text{ Hz}$

(খ) $1.6 \times 10^{16} \text{ Hz}$

(গ) $1.6 \times 10^{17} \text{ Hz}$

(ঘ) $2.6 \times 10^{15} \text{ Hz}$

[তথ্য/ব্যাখ্যা : $E = 66.3 \text{ eV} = 66.3 \times 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$,

$$h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}$$

$$E = hf$$

$$\text{বা, } f = \frac{E}{h} = \frac{66.3 \times 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}}{6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}} = 1.6 \times 10^{16} \text{ Hz}$$

২৩২. সোজামের সূচন তরঙ্গদৈর্ঘ্য 6800 \AA হলে কার্যাপেক্ষক কত? [আল-আমিন একাডেমী স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]

(ক) $1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$

(খ) $2.93 \times 10^{-19} \text{ J}$

(গ) $3.92 \times 10^{-19} \text{ J}$

(ঘ) $3.6 \times 10^{-19} \text{ J}$

[তথ্য/ব্যাখ্যা : $\lambda_0 = 6800 \text{ \AA} = 6800 \times 10^{-10} \text{ m}$,

$$h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}$$

$$\text{আমরা জানি, } W_0 = hf_0 = h \frac{c}{\lambda_0} = \frac{6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}}{6800 \times 10^{-10} \text{ m}}$$

$$\therefore \lambda = 2.93 \times 10^{-19} \text{ J}$$

২৩৩. কোনো ধাতুর সূচন তরঙ্গদৈর্ঘ্য 3000 \AA হলে, কার্য অপেক্ষক কত? [শুভ্যাখ্যানী সরকারি মহিলা কলেজ, পুরুষাখ্যানী]

(ক) 6.14 eV

(খ) 5.14 eV

(গ) 4.14 eV

(ঘ) 3.14 eV

[তথ্য/ব্যাখ্যা : $\lambda_0 = 3000 \text{ \AA} = 3000 \times 10^{-10} \text{ m}$

$$W_0 = hf_0 = h \frac{c}{\lambda_0} = \frac{6.63 \times 10^{-34} \text{ Js} \times 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}}{3000 \times 10^{-10} \text{ m}}$$

$$= 6.63 \times 10^{-19} \text{ J} = 4.14 \text{ eV}$$

২৩৪. $\frac{c}{\sqrt{2}}$ গতিবেগের একটি প্রোটনের গতিশক্তি $= 0.414 m_0 c^2$ এবং গতিবেগে কত? [ড. মাহমুদুর রহমান মোজা কলেজ, ঢাকা]

(ক) $m_0 c$

(খ) $\sqrt{2} m_0 c$

(গ) $\sqrt{3} m_0 c$

(ঘ) $2 m_0 c$

[তথ্য/ব্যাখ্যা : $E = 0.414 m_0 c^2, v = \frac{C}{\sqrt{2}}$

ক্ষেত্রের শূন্যতা/নির্ভুলতা যাচাই করো

$$\text{আমরা জানি, } E = (m - m_0) c^2$$

$$\text{বা, } 0.414 m_0 c^2 = (m - m_0)^2 \quad \text{বা, } m - m_0 = 0.414 m_0$$

$$\text{বা, } m = m_0 + 0.414 m_0 = 1.414 m_0 = \sqrt{2} m_0$$

$$\therefore \text{গতিবেগ, } p = mv = \sqrt{2} m_0 \frac{c}{\sqrt{2}} = m_0 c$$

৩ দ্য ব্রগলীর তরঙ্গ

২৩৫. De Broglie তরঙ্গ দৈর্ঘ্য অনুসারে কোনটি সঠিক?

[টিকাবুনিসা নূন স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]



২৩৬. ইলেক্ট্রনের গতিবেগ $4 \times 10^{-24} \text{ kg m s}^{-1}$ হলে ডি. ব্রগলী তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত? [টিকাবুনিসা নূন স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]

- (ক) 0.55 \AA (খ) 1.65 \AA (গ) 2.55 \AA (ঘ) 3.55 \AA

২৩৭. একটি ইলেক্ট্রনের গতিশক্তি 54 eV হলে ব্রগলী তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত হবে? [পাবনা ক্যাডেট কলেজ, পাবনা]

- (ক) 1.33 \AA (খ) 1.45 \AA (গ) 1.55 \AA (ঘ) 1.65 \AA

২৩৮. 54 eV গতিশক্তিসম্পন্ন একটি ইলেক্ট্রনের ডি. ব্রগলী তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত? [আলামাদাবাদ ক্যাউন্সেট পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, সিলেট]

- (ক) $1.25 \times 10^{-8} \text{ m}$ (খ) $1.5 \times 10^{-10} \text{ m}$ (গ) $1.67 \times 10^{-10} \text{ m}$ (ঘ) $1.95 \times 10^{-12} \text{ m}$

২৩৯. ইলেক্ট্রনের গতিশক্তি 500 eV হলে এর ডি. ব্রগলী তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত? [অকিজ কলেজিয়েট স্কুল, নাভারন, যশোর]

- (ক) 0.55 \AA (খ) 1.55 \AA (গ) 2.55 \AA (ঘ) 3.55 \AA

[তথ্য/ব্যাখ্যা : $K_{\max} = 500 \text{ eV} = 500 \times 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$

$$m = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

$$v = \sqrt{\frac{2 K_{\max}}{m}} = \sqrt{\frac{2 \times 500 \times 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}}{9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}}} = 1.326 \times 10^7 \text{ m s}^{-1}$$

$$\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}}{9.1 \times 10^{-31} \text{ kg} \times 1.326 \times 10^7 \text{ m s}^{-1}} = 0.55 \times 10^{-10} \text{ m} = 0.55 \text{ \AA}$$

২৪০. $9 \times 10^7 \text{ m s}^{-1}$ বেগে গতিশীল ইলেক্ট্রনের ডি. ব্রগলী তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত? [সরকারি সৈয়দেন হাতেম আলী কলেজ, বরিশাল]

- (ক) 0.08 mm (খ) 0.08 A (গ) 0.08 nm (ঘ) 0.077 \AA

[তথ্য/ব্যাখ্যা : ইলেক্ট্রনের গতিশীল তরঙ্গ,

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \left(\frac{9 \times 10^7}{3 \times 10^8} \right)^2}} = \frac{9.1 \times 10^{-31}}{0.954} = 9.54 \times 10^{-31}$$

$$\therefore \lambda = \frac{h}{p} = \frac{6.63 \times 10^{-34}}{9.54 \times 10^{-31} \times 9 \times 10^{-17}} = 0.077 \text{ \AA}$$

তবে ইলেক্ট্রনের নিচল তরঙ্গদৈর্ঘ্যের মান আসে 0.08 \AA ।

২৪১. একটি ইলেক্ট্রনের ডি. ব্রগলী তরঙ্গদৈর্ঘ্য $2 \times 10^{-12} \text{ m}$ হলে এর গতিশক্তি কত হবে? [ক্যাউন্সেট পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, রংপুর]

- (ক) $9.945 \times 10^{-14} \text{ J}$ (খ) $3.315 \times 10^{-22} \text{ J}$ (গ) $1.5 \times 10^{10} \text{ J}$ (ঘ) $6.04 \times 10^{-14} \text{ J}$

[তথ্য/ব্যাখ্যা : $\lambda = \frac{p}{h}$

$$\therefore p = \frac{h}{\lambda} = \frac{6.63 \times 10^{-34}}{2 \times 10^{-12}} \text{ এবং } E = \frac{p^2}{2m} = \frac{(6.63 \times 10^{-34})^2}{2 \times 9.1 \times 10^{-31}} = 6.04 \times 10^{-14} \text{ J}$$

২৪২. একটি প্রোটনের বেগ আলোর বেগের $\frac{1}{20}$ ভাগ হলে, ডি. ব্রগলী তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত? [সরকারি হরগাঁও কলেজ, মুসিগঞ্জ]

- (ক) $2.64 \times 10^{14} \text{ m}$ (খ) $2.64 \times 10^{-14} \text{ m}$ (গ) $2.64 \times 10^{-7} \text{ \AA}$ (ঘ) $2.64 \times 10^7 \text{ \AA}$

ক্ষেত্রের ক্ষেত্রে ক্ষেত্র

২৪৩. ক্ষেত্রে বিক্ষেপনে তরঙ্গদৈর্ঘ্যের সর্বোচ্চ পরিবর্তন— [নটর ডেম কলেজ, ঢাকা]

- (ক) 0.0024 A (খ) 0.048 A (গ) ∞ শূন্য (ঘ) 1 \AA

২৪৪. ক্ষেত্রে আলো কেন ধৰ্ম প্রকাশ করে? [বেলী সরকারি কলেজ, বেলী]

- (ক) তরঙ্গ ধৰ্ম (খ) কণা ধৰ্ম

- (গ) তরঙ্গ ও কণা ধৰ্ম (ঘ) কোনটিই নয়

২২৭	(ক)	২২৮	(ক)	২২৯	(ক)	২৩০	(গ)	২৩১	(ক)	২৩২	(ক)	২৩৩	(গ)	২৩৪	(ক)	২৩৫	(ক)
২৩৬	(ক)	২৩৭	(ক)	২৩৮	(গ)	২৩৯	(ক)	২৪০	(ক)	২৪১	(ক)	২৪২	(ক)	২৪৩	(ক)	২৪৪	(ক)

২৪৫. কোনো ধাতুর সূচন তরঙ্গ দৈর্ঘ্য 5000 Å । এর কার্যাপেক্ষক কত?

[পিরোজপুর সরকারি মহিলা কলেজ, পিরোজপুর]

- (ক) 4.4 eV (খ) 4.6 eV (গ) 2.8 eV (ঘ) 2.4 eV

$$\text{তথ্য/ব্যাখ্যা : } W_0 = hf_0 = \frac{hc}{\lambda_0} = \frac{6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{5000 \times 10^{-10}}$$

$$= 3.978 \times 10^{-19} \text{ J} = \frac{3.978 \times 10^{-19}}{1.6 \times 10^{-19}} = 2.4 \text{ eV}$$

২৪৬. ইলেকট্রনের কম্পটন তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত?

[আল-আহিন একাডেমী কুল এন্ড কলেজ, চানপুর; পটুয়াখালী সরকারি মহিলা কলেজ, পটুয়াখালী]

- (ক) 0.24680 Å (খ) 0.240680 Å
(গ) 0.02468 Å (ঘ) 0.0024680 Å

$$\text{তথ্য/ব্যাখ্যা : } \lambda = \frac{h}{mc} = \frac{6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}}{9.1 \times 10^{-31} \text{ kg} \times 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}} = 0.02426 \text{ Å} = 0.02468 \text{ Å}$$

২৪৭. শূন্য মাধ্যমে একটি ফোটনের তরঙ্গদৈর্ঘ্য $3 \times 10^{-10} \text{ m}$ হলে এর কম্পাক্ষ কত হবে? [ঢাকা বেসিনেমেন্ট মডেল কলেজ, মোহাম্মদপুর, ঢাকা]

- (ক) 10^{10} Hz (খ) 10^{12} Hz (গ) 10^{15} Hz (ঘ) 10^{18} Hz

বাইজেনবার্গের অনিচ্যতা নীতি

২৪৮. বাইজেনবার্গের অনিচ্যতার নীতির সাহায্যে পরিমাপকৃত ঝুটির গুণকলের একক কোনটি? [রাজশাহী কলেজ, রাজশাহী]

- (ক) m (খ) Nm (গ) Js^{-1} (ঘ) Js

২৪৯. কোন বিজ্ঞানীর মতে “একটি কণার অবস্থান ও ভরবেগ একই সাথে জানা অসম্ভব” [আইডিয়াল কুল এন্ড কলেজ, মতিখিল, ঢাকা]

- (ক) দ্য ব্রগলী (খ) হাইজেনবার্গ (গ) ম্যাক্রওয়েল (ঘ) ম্যাঙ্গেলক

২৫০. অনিচ্যতা নীতি কোনটি? [পটুয়াখালী সরকারি কলেজ, পটুয়াখালী]

- (ক) $\Delta E \Delta P \geq h$ (খ) $\Delta E \Delta r \geq h$ (গ) $\Delta p \cdot \Delta r \geq h$ (ঘ) $\Delta p \cdot \Delta E \geq h$

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

২৫১. ফোটনের ধর্ম হলো—

- i. স্থির ভর শূন্য
ii. চার্জবিহীন
iii. নির্দিষ্ট ভরবেগ আছে

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

২৫২. ফোটনের বৈশিষ্ট্য হলো—

- i. এর স্থির ভর নাই
ii. এর ডি ব্রগলী তরঙ্গ দৈর্ঘ্য আছে
iii. এটি শূন্যস্থানে আলোর বেগ যায়

নিচের কোনটি সঠিক? [ইবনে তাহিমিয়া কুল এন্ড কলেজ, কুমিল্লা]

- (ক) i (খ) ii (গ) iii (ঘ) i, ii ও iii

২৫৩. আইনস্টাইনের আপেক্ষিকতার মৌলিক ধীকার্য হলো—

- i. সব জড় কাঠামো পদার্থবিজ্ঞানের মৌলিক সূত্রসমূহ একই ধাকে
ii. শূন্য মাধ্যমে আলোর গতি একই
iii. আলোর গতি উৎস বা পর্যবেক্ষকের গতির দিকের উপর নির্ভরশীল নয়

নিচের কোনটি সঠিক? [নওয়াব কফরজুস্সা সরকারি কলেজ, লাক্ষ্মীপুর, কুমিল্লা]

- (ক) i (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

২৫৪. B বিদ্যুর স্থানাঙ্ক ($4 \times 10^{15}, 12$) হলো—

- i. সূচন তরঙ্গদৈর্ঘ্য 2727 Å
ii. সূচন কম্পাক্ষ $1.104 \times 10^{15} \text{ Hz}$
iii. কার্যাপেক্ষক 4.6 eV

নিচের কোনটি সঠিক? [নটরডেম কলেজ, ঢাকা]

- (ক) i ও ii (খ) ii ও iii (গ) i ও iii (ঘ) i, ii ও iii

তথ্য/ব্যাখ্যা : $f = 4 \times 10^{15} \text{ Hz}$

$$K_{\max} = 12 \text{ eV} = 12 \times 1.6 \times 10^{-19} \text{ J} = 19.2 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$\text{আমরা জানি, } K_{\max} = hf - hf_0 = hf - km$$

$$\text{বা, } hf_0 = 6.63 \times 10^{-34} \text{ Js} \times 4 \times 10^{15} \text{ Hz} = 19.2 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$\text{বা, } f_0 = \frac{7.32 \times 10^{-19} \text{ J}}{6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}} = 1.104 \times 10^{15} \text{ Hz}$$

উভয়ের শুল্কতা/নির্ভুলতা যাচাই করো

২৪৫	(ক)	২৪৬	(গ)	২৪৭	(ক)	২৪৮	(ক)	২৪৯	(ক)	২৫০	(ক)	২৫১	(ক)	২৫২	(ক)	২৫৩	(ক)
২৫৪	(খ)	২৫৫	(ঘ)	২৫৬	(খ)	২৫৭	(খ)	২৫৮	(খ)	২৫৯	(গ)	২৬০	(খ)	২৬১	(খ)	২৬২	(ক)

২৫৪. সূজনশীল পদার্থবিজ্ঞান দ্বিতীয় পত্ৰ একাদশ-স্বাদশ শ্রেণি

$$\text{বা, } \frac{c}{\lambda_0} = 1.104 \times 10^{15} \text{ Hz}$$

$$\text{বা, } \lambda_0 = \frac{3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}}{1.104 \times 10^{15} \text{ Hz}} = 2714 \text{ Å}$$

$$\text{আবার, } W_0 = hf_0 \\ = 6.63 \times 10^{-14} \text{ Js} \times 1.104 \times 10^{15} \text{ Hz} \\ = 7.3195 \times 10^{-19} \text{ J} = 4.6 \text{ eV}$$

২৫৫. একটি ফোটনের কম্পাক্ষ $3 \times 10^{17} \text{ Hz}$ হলে—

- i. বেগ $3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$

- ii. তরঙ্গ দৈর্ঘ্য 10 Å

- iii. ভরবেগ $6.63 \times 10^{-25} \text{ kg m s}^{-1}$

নিচের কোনটি সঠিক? [কাটিনহেট কলেজ, কুমিল্লা সেনানিবাস, কুমিল্লা]

- (ক) i ও ii (খ) ii ও iii (গ) i ও iii (ঘ) i, ii ও iii

তথ্য/ব্যাখ্যা : $f = 3 \times 10^{17} \text{ Hz}, c = 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$

আমরা জানি, $c = f\lambda$

$$\text{বা, } \lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}}{3 \times 10^{17} \text{ Hz}} = 10 \times 10^{-10} \text{ m} = 10 \text{ Å}$$

$$p = \frac{h}{\lambda} = \frac{6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}}{10 \times 10^{-10} \text{ m}} = 6.63 \times 10^{-25} \text{ kg m s}^{-1}$$

২৫৬. কোন পদার্থের সূচন কম্পাক্ষ বেশি, এতে বোঝা যায়—

- i. পদার্থটি তুলনামূলকভাবে ভালো পরিবাহী

- ii. পদার্থটি হতে ইলেক্ট্রন মুক্ত করা সহজ

- iii. পদার্থটি হতে ইলেক্ট্রন মুক্ত করা সহজ নয়

নিচের কোনটি সঠিক?

[সরকারি আজিজুল হক কলেজ, বগুড়া]

- (ক) i (খ) iii (গ) i ও iii (ঘ) i, ii ও iii

২৫৭. ফোটন—

- i. বিদ্যুৎ ক্ষেত্র দ্বারা প্রভাবিত হয় না

- ii. চৌম্বক ক্ষেত্র দ্বারা প্রভাবিত হয় না

- iii. তড়িৎ নিরপেক্ষ

নিচের কোনটি সঠিক? [পলী উরয়ন একাডেমী ল্যাব. কুল এন্ড কলেজ, বগুড়া]

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

২৫৮. একটি বস্তু যদি আলোর বেগে গমন করে তাহলে তার ভর কত হবে?

- i. শূন্য ii. অবীম iii. অপরিবর্তিত থাকবে

নিচের কোনটি সঠিক? [আকিব কলেজিয়েট কুল, নাতারপ, বশের]

- (ক) i (খ) ii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

২৫৯. নিচের তথ্যের আলোকে—

$$i. \lambda_m \propto \frac{1}{T} \text{ এটি ভৈনের সরণ সূত্র}$$

$$ii. E_A \propto \frac{1}{\lambda^4} \text{ এটি র্যালে-জিসের সূত্র}$$

$$iii. E = hv \text{ এটি তেজকণাবাদ তত্ত্ব}$$

নিচের কোনটি সঠিক? [ঠাকুরগাঁও সরকারি কলেজ, ঠাকুরগাঁও]

- (ক) i ও ii (খ) ii ও iii (গ) i ও iii (ঘ) i, ii ও iii

২৬০. কম্পটন ক্রিয়ার ক্ষেত্রে—

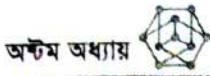
- i. কম্পটন তরঙ্গদৈর্ঘ্য বিক্ষেপণ কোণের উপর নির্ভরশীল

- ii. আপত্তি ফোটনের কম্পাক্ষ < বিক্ষিণু ফোটনের কম্পাক্ষ

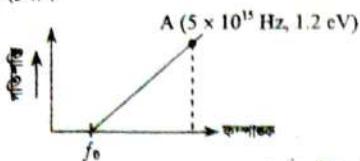
- iii. আপত্তি ফোটনের তরঙ্গদৈর্ঘ্য < বিক্ষিণু ফোটনের তরঙ্গদৈর্ঘ্য

নিচের কোনটি সঠিক? [অমৃত লাল দে যাবিদ্যালায়া, বরিশাল]

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii



- নিচের উকীপকের আলোকে ২৬৩ ও ২৬৪নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
চিত্রে আপত্তি আলোর কম্পাঙ্ক বনাম নির্গত ইলেকট্রনের গতিশক্তি দেখানো হলো।



[অসমীয়া ক্যাল্টনমেষ্ট কলেজ, ঢাকা]

২৬৩. সূচন কম্পাঙ্কের মান কত?

- (ক) $5 \times 10^{15} \text{ Hz}$ (খ) $4.7 \times 10^{15} \text{ Hz}$
 (গ) $4.5 \times 10^{15} \text{ Hz}$ (ঘ) $4 \times 10^{15} \text{ Hz}$

২৬৪. উকীপকের ধাতব পৃষ্ঠে 1000 Å তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলো আপত্তি হলো—

- (ক) ইলেকট্রন শুধুমাত্র মুক্ত হবে (খ) ইলেকট্রন নির্গত হতে
 (গ) ইলেকট্রন নির্গত হবে না (ঘ) ইলেকট্রন অত্যধিক গতিশক্তি প্রাপ্ত হবে

- নিচের উকীপকটি পড়ে এবং ২৬৫ ও ২৬৬নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
কোন পদাৰ্থের কাৰ্য অপেক্ষক 2.5 eV।

[নওয়াব ফয়জুল্লো সরকারি কলেজ, লাকসাম, কুমিল্লা]

২৬৫. এই পদাৰ্থের সূচন কম্পাঙ্ক কত?

- (ক) $2.64 \times 10^{13} \text{ Hz}$ (খ) $60.33 \times 10^{13} \text{ Hz}$
 (গ) $60.33 \times 10^{-13} \text{ Hz}$ (ঘ) $2.64 \times 10^{-13} \text{ Hz}$

২৬৬. সূচন তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত?

- (ক) $4.97 \times 10^7 \text{ m}$ (খ) $3.7 \times 10^8 \text{ m}$
 (গ) $3.7 \times 10^{-8} \text{ m}$ (ঘ) $4.97 \times 10^{-7} \text{ m}$

- নিচের অনুজ্ঞেদটি পড়ে ২৬৭ ও ২৬৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

- হাইড্রোজেন পরমাণুর একটি ইলেকট্রন উভেজিত শক্তি স্তর আছে।
ইলেকট্রনের মোট শক্তি – 3.4 eV

[শহীদ বীৰ উত্তম লে. আনন্দোলন গার্লস কলেজ, ঢাকা]

২৬৭. ইলেক্ট্রনটির গতিশক্তি—

- (ক) -3.4 eV (খ) $+3.4 \text{ eV}$ (গ) -6.8 eV (ঘ) $+6.8 \text{ eV}$

২৬৮. ইলেক্ট্রনটির ডি ব্ৰগলী তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত?

- (ক) 6.663 \AA (খ) 5.563 \AA (গ) 4.453 \AA (ঘ) 3.333 \AA

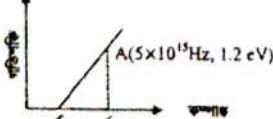
[তথ্য/ব্যাখ্যা : $\frac{1}{2}mv^2 = E_k = 3.4 \text{ eV} = 3.4 \times 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$ [মান বিবেচনা করে]]

$$\text{বা, } v = \sqrt{\frac{2 \times 3.4 \times 1.6 \times 10^{-19}}{9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}}} \\ = 1.546 \times 10^6 \text{ m s}^{-1}$$

$$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{mv} \\ = \frac{6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}}{9.1 \times 10^{-31} \text{ kg} \times 1.546 \times 10^6 \text{ m s}^{-1}} = 6.663 \times 10^{-10} \text{ m} = 6.663 \text{ \AA}$$

- নিচের চিত্রটি পর্যবেক্ষণ করে ২৬৯ ও ২৭০নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
নিচের লেখচিত্রটি একটি ধাতুর উপর আপত্তি আলোর কম্পাঙ্কক বনাম ধাতুটি থেকে নির্গত ইলেকট্রনের গতিশক্তির মধ্যে সম্পর্ক দেখানো হয়েছে।

[বীৱি প্রেসেণ্ট নূৰ মোহাম্মদ পাবলিক কলেজ, রংপুর; পটুয়াখালী সরকারি কলেজ, পটুয়াখালী]



২৬৯. সূচন কম্পাঙ্কের মান কত?

- (ক) $5 \times 10^{15} \text{ Hz}$ (খ) $4.7 \times 10^{15} \text{ Hz}$
 (গ) $4.5 \times 10^{15} \text{ Hz}$ (ঘ) $0.4 \times 10^{15} \text{ Hz}$
 [তথ্য/ব্যাখ্যা : $f = 5 \times 10^{15} \text{ Hz}$, $K_{\max} = 1.2 \text{ eV}$
 $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}$, $= 1.2 \times 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$
 $= 1.92 \times 10^{-19} \text{ J}$]

আমরা জানি, $K_{\max} = hf = h\nu$

$$\text{বা, } h\nu_0 = hf - K_{\max}$$

$$\text{বা, } \nu_0 = \frac{hf - K_{\max}}{h}$$

$$= \frac{6.63 \times 10^{-34} \text{ Js} \times 5 \times 10^{15} \text{ Hz} - 1.92 \times 10^{-19} \text{ J}}{6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}} = 4.71 \times 10^{15} \text{ Hz}$$

২৭০. যদি 1000 Å তরঙ্গদৈর্ঘ্য বিশিষ্ট আলো উকীপকে উল্লেখিত ধাতুর আপত্তি হলো হয় তাহলে—

- (ক) ধাতুটি থেকে ইলেকট্রন নির্গত হবে
 (খ) ধাতুটি থেকে ইলেকট্রন নির্গত হবে না
 (গ) ইলেকট্রন ধাতুটি থেকে শুধুমাত্র মুক্ত হবে
 (ঘ) ইলেকট্রন অনেক বেশি গতিশক্তি সাপ্ত করবে

[তথ্য/ব্যাখ্যা : $\lambda = 1000 \text{ \AA} = 1000 \times 10^{-10} \text{ m}$

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$$

$$c = f\lambda$$

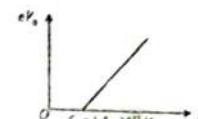
$$\text{বা, } f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}}{1000 \times 10^{-10} \text{ m}} \therefore f = 3 \times 10^{15} \text{ Hz}$$

$$\text{অর্থাৎ, } f < f_0$$

সূতৰাং ধাতু হতে ইলেকট্রন নির্গত হবে না।]

- নিচের উকীপক হতে ২৭১ ও ২৭২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

- পোশের লেখচিত্রটি একটি ধাতব পদাৰ্থের আলোক তড়িৎ কৰিয়া নিৰ্দেশ কৰে।



[আনন্দ মোহন কলেজ, ময়মনসিংহ]

- ধাতুটির কাৰ্য অপেক্ষক কত?

- (ক) $4.42 \times 10^{-49} \text{ J}$ (খ) $9.95 \times 10^{-19} \text{ J}$
 (গ) $1.50 \times 10^{15} \text{ J}$ (ঘ) $2.26 \times 10^{49} \text{ J}$

[তথ্য/ব্যাখ্যা : $f_0 = 1.5 \times 10^{15} \text{ Hz}$

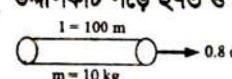
আমৰা জানি, $W = h\nu_0$

$$= 6.63 \times 10^{-34} \text{ J s} \times 1.5 \times 10^{15} \text{ Hz} = 9.95 \times 10^{-19} \text{ J}]$$

২৭২. লেখচিত্রটিৰ দাল দ্বাৰা কী নিৰ্দেশ কৰে?

- (ক) ফটো ইলেকট্রনের আধান (খ) ফটোনেৰ শক্তি
 (গ) প্লাঙ্কেৰ ধৰ্বক (ঘ) ধাতুটিৰ কাৰ্য অপেক্ষক

- উকীপকটি পড়ে ২৭৩ ও ২৭৪ নং প্রশ্নেৰ উত্তৰ দাও :



[ইস্পাহানী পাবলিক স্কুল ও কলেজ, চট্টগ্রাম]

চিত্রে একটি দণ্ড x অক্ষে গতিশীল।

- দণ্ডটিৰ আপেক্ষিক দৈর্ঘ্য কোনটি?

- (ক) 60 m (খ) 60 cm (গ) 160 cm (ঘ) 100 m

[তথ্য/ব্যাখ্যা : $L_0 = 100 \text{ m}$, $c = 0.9 \text{ c}$

$$L = L_0 \sqrt{1 - \frac{v}{c}} = 100 \text{ m} \sqrt{1 - \left(\frac{0.9c}{c}\right)^2} = 100 \text{ m} \times 0.6 = 60 \text{ m}]$$

- আপেক্ষিক ভৱেৱ মান কোনটি?

- (ক) 10 kg (খ) 12 kg (গ) 14 kg (ঘ) 16.66 kg

[তথ্য/ব্যাখ্যা : $m_0 = 10 \text{ kg}$, $v = 0.8c$

$$\text{আমৰা জানি, } m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \frac{10 \text{ kg}}{\sqrt{1 - \left(\frac{0.8c}{c}\right)^2}} = \frac{10 \text{ kg}}{0.6} = 16.67 \text{ kg} \approx 16.66 \text{ kg}]$$

- নিচের অনুজ্ঞেদটি পড়ে এবং ২৭৫ ও ২৭৬নং প্রশ্নেৰ উত্তৰ দাও :

- একটি ফোটোনেৰ শক্তি 100 MeV । [পুলিম লাইস স্কুল এড কলেজ, রংপুর]

২৭৫. ফোটোনেৰ কম্পাঙ্ক কত?

- (ক) $2 \times 10^{22} \text{ Hz}$ (খ) $2.41 \times 10^{22} \text{ Hz}$
 (গ) $3 \times 10^{22} \text{ Hz}$ (ঘ) $3.52 \times 10^{22} \text{ Hz}$

[তথ্য/ব্যাখ্যা : $E = 100 \text{ MeV} = 100 \times 10^6 \text{ eV}$

$$= 100 \times 10^6 \times 1.6 \times 10^{-19} \text{ J} = 1.6 \times 10^{-11} \text{ J}$$

$$h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}$$

আমৰা জানি, $E = hv$

$$\text{বা, } v = \frac{E}{h} = \frac{1.6 \times 10^{-11} \text{ J}}{6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}} = 2.41 \times 10^{22} \text{ Hz}]$$

২৭৬. ফোটোনেৰ তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত?

- (ক) $1.4 \times 10^{-14} \text{ m}$ (খ) $1.24 \times 10^{-14} \text{ m}$
 (গ) $1.75 \times 10^{-14} \text{ m}$ (ঘ) $2.0 \times 10^{-14} \text{ m}$

[তথ্য/ব্যাখ্যা : $v = 2.41 \times 10^{22} \text{ Hz}$

$$c = 1 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$$

$$\text{আমৰা জানি, } \lambda = \frac{c}{v} = \frac{3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}}{2.41 \times 10^{22} \text{ Hz}} = 1.24 \times 10^{-14} \text{ m}]$$

১১. উত্তৰে শুল্কতা/নির্ভুলতা যাচাই কৰো

- ২৬৩ (ক) ২৬৪ (খ) ২৬৫ (গ) ২৬৬ (ঘ) ২৬৭ (ক) ২৬৮ (খ) ২৬৯ (গ) ২৭০ (ঘ) ২৭১ (ক) ২৭২ (খ) ২৭৩ (ক) ২৭৪ (খ) ২৭৫ (ক) ২৭৬ (ঘ)



NCTB অনুমোদিত পাঠ্যবইসমূহের অনুশীলনীর বহুনির্বাচনি প্রশ্ন ও উত্তর

গ্রিয় শিক্ষার্থী, NCTB অনুমোদিত পাঠ্যবইসমূহের এ অধ্যায়ের অনুশীলনীর নমুনা বহুনির্বাচনি প্রশ্নসমূহের নিচে সংযোজিত হলো। এসব প্রশ্ন ও উত্তর অনুশীলনের মাধ্যমে তোমরা কলেজ ও ইচেসসি পরীক্ষার প্রস্তুতি ও উত্তরের ধরন ও মান সম্পর্কে স্পষ্ট ধারণা পাবে।

৩ শামসুর রহমান ও জাকারিয়া স্যারের বইয়ের প্রশ্নোত্তর

২৭৭. দ্য-বৃগুলীর তরঙ্গদৈর্ঘ্যের সমীকরণ কোনটি? (অনু. ২)

$$\text{ক} \lambda = \frac{E}{p} \quad \text{খ} \lambda = \frac{h}{p} \quad \text{গ} \lambda = \frac{h}{m_0 c^2} \quad \text{ঘ} \lambda = \frac{h}{m c^2}$$

২৭৮. কোটনের ভরবেগ— (অনু. ৭)

$$\text{ক} p = \frac{h}{\lambda} \quad \text{খ} p = \frac{hc}{\lambda} \quad \text{গ} p = \frac{\lambda}{h} \quad \text{ঘ} p = \frac{\sqrt{2eV}}{\sqrt{m}}$$

২৭৯. সোভিয়ামের সূচন তরঙ্গদৈর্ঘ্য 6800 \AA । এর কার্য অপেক্ষক কত হবে? (অনু. ৮)

$$\text{ক} 2.82 \times 10^{-30} \text{ eV} \quad \text{খ} 2.93 \times 10^{-19} \text{ eV}$$

$$\text{গ} 1.83 \times 10^{-10} \text{ eV} \quad \text{ঘ} 1.83 \text{ eV}$$

২৮০. 1 amu ভরের সমতুল্য শক্তি কত? (অনু. ১১)

$$\text{ক} 934 \text{ J} \quad \text{খ} 934 \text{ MeV} \quad \text{গ} 934 \text{ ev} \quad \text{ঘ} 934 \text{ kg}$$

২৮১. আইন্স্টাইনের স্থির ভর-শক্তি সমীকরণ হলো— (অনু. ১৮)

$$\text{ক} E_0 = m_0 c^2 \quad \text{খ} E = h\nu \quad \text{গ} E_0 = mc^2 \quad \text{ঘ} E = mc^2$$

২৮২. তরঙ্গদৈর্ঘ্য λ এবং কোটনের শক্তি E এর মধ্যে সম্পর্ক— (অনু. ১৭)

$$\text{ক} E = \frac{hc}{\lambda^2} \quad \text{খ} E = \frac{hc}{\lambda} \quad \text{গ} E = \frac{h\lambda}{c} \quad \text{ঘ} E = \frac{h\lambda^2}{c}$$

২৮৩. $E_A \propto T^4$ সূত্রটি প্রদান করেন— (অনু. ২৩)

$$\text{ক} \text{ র্যালেজিস } \quad \text{খ} \text{ প্লাক } \quad \text{গ} \text{ স্টিফান } \quad \text{ঘ} \text{ তীন }$$

২৮৪. কত বেগে চললে একটি Spaceship এর দৈর্ঘ্য আসল দৈর্ঘ্যের অর্ধেক হবে? (অনু. ৩৪)

$$\text{ক} \frac{1}{2}c \quad \text{খ} \frac{1}{4}c \quad \text{গ} \frac{3}{2}c \quad \text{ঘ} \frac{\sqrt{3}}{2}c$$

২৮৫. 10 MeV গতিশক্তি নিয়ে চলমান ইলেক্ট্রনের ভর কত? (অনু. ৩৫)

$$\text{ক} m_0 \quad \text{খ} 10 m_0$$

$$\text{গ} 0.2051 m_0 \quad \text{ঘ} 20.51 m_0$$

২৮৬. একটি m ভরের এবং e আধারের প্রোটনকে ∞ থেকে V বিভব পার্শ্বে দ্বারিত করা হলে এর শেষ বেগ কত? (অনু. ৩৯)

$$\text{ক} \sqrt{\frac{2eV}{m}} \quad \text{খ} \frac{2eV}{m} \quad \text{গ} \sqrt{\frac{eV}{m}} \quad \text{ঘ} \frac{eV}{m}$$

২৮৭. যদি একটি শুরু আলোর বেগে ধারিত হয়, তবে এর ভর কত? (অনু. ৪২)

$$\text{ক} 0 \quad \text{খ} \text{ অপরিবর্তিত } \quad \text{গ} \text{ উপরের কোনটিই নয় }$$

লক্ষ কর বইটির পুরুতপূর্ণ বহুনির্বাচনি প্রয়োজনসমূহ এ অংশে সংযোজিত হলো।
অন্যান্য প্রয়োজনের জন্য ৫৫৬-৫৫৮ পৃষ্ঠার 'ইচএসসি পরীক্ষার প্রয়োজন' অংশ দ্রষ্টব্য।

৪ আমির, ইসহাক ও নজরুল স্যারের বইয়ের প্রশ্নোত্তর

২৮৮. যাইকেলসন-হর্সির পরীক্ষা হতে আসা যায়—

- i. ইথারের অন্তিম বলে কিছু নেই
- ii. শূন্যস্থানে সকল জায়গায় আলোর বেগ একই
- iii. আলোর বেগ পর্যবেক্ষণের গতির উপর নির্ভরশীল নিচের কোনটি সঠিক? (অনু. ১)

$$\text{ক} i \text{ ও } ii \quad \text{খ} i \text{ ও } iii \quad \text{গ} ii \text{ ও } iii \quad \text{ঘ} i, ii \text{ ও } iii$$

২৮৯. 1 eV সমান কত জূল? (অনু. ২)

$$\text{ক} 6.7 \times 10^{-34} \text{ J} \quad \text{খ} 1.9 \times 10^{-31} \text{ J}$$

$$\text{গ} 1.6 \times 10^{-31} \text{ J} \quad \text{ঘ} 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

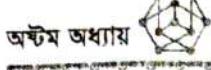
২৯০. একটি ইলেক্ট্রন $0.99 c$ হৃতিতে গতিশীল হলে এর সমান ভর কত? (অনু. ৩)

$$\text{ক} 5.46 \times 10^{-30} \text{ kg} \quad \text{খ} 6.45 \times 10^{-30} \text{ kg}$$

$$\text{গ} 6.45 \times 10^{-31} \text{ kg} \quad \text{ঘ} 5.46 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

৫ উত্তরের শুল্কতা/নির্ভুলতা ধাচাই করো

২৭৭	ক	২৭৮	ক	২৭৯	ক	২৮০	খ	২৮১	ক	২৮২	খ	২৮৩	গ	২৮৪	ক	২৮৫	খ	২৮৬	ক	২৮৭	গ	২৮৮	ক	২৮৯	ছ	২৯০	খ
২৯১	খ	২৯২	ক	২৯৩	খ	২৯৪	খ	২৯৫	গ	২৯৬	ক	২৯৭	ক	২৯৮	ক	২৯৯	ক	৩০০	গ	৩০১	গ	৩০২	খ	৩০৩	ক	৩০৪	ক



৩০৫. কণা-তরঙ্গের বৈশিষ্ট্য হলো—

- i. কেবলমাত্র গতিশীল কণার সঙ্গেই তরঙ্গ জড়িত
 - ii. কণা তরঙ্গ তড়িৎস্মৃকীয় তরঙ্গ
 - iii. কণার ভরবেগ বাড়লে তরঙ্গদৈর্ঘ্য হ্রাস পায়
- নিচের কোনটি সঠিক? (অনু. ৫৩)

(ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

৩০৬. একটি ইলেক্ট্রনের গতিশক্তি 500 eV হলে, এর ডি বৃগুলী তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত? (অনু. ৪৮)

- | | |
|------------------------|------------------------|
| (ক) 2.55 \AA | (খ) 2.0 \AA |
| (গ) 1.5 \AA | (ঘ) 0.55 \AA |

৩০৭. আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য λ এবং কোটনের শক্তি E এর মধ্যে সম্পর্ক— (অনু. ৫৬)

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| (ক) $E = \frac{hc}{\lambda^2}$ | (খ) $E = \frac{hc}{\lambda}$ |
| (গ) $E = \frac{h\lambda}{c}$ | (ঘ) $E = \frac{h\lambda^2}{c}$ |

লক্ষ কর \bullet বইটির শুরুতপূর্ণ বহুনির্বাচনি প্রযোৱারসমূহ এ অংশে সংযোজিত হলো।
অন্যান্য প্রযোৱারের জন্য ৫৫৬-৫৫৮ পৃষ্ঠার 'এইচএসসি পরীক্ষার প্রযোৱা' অংশ দ্রষ্টব্য।

৩। গোলাম হোসেন ও নাসির উদ্দিন স্যারের বইয়ের প্রযোৱা

৩০৮. কে বিশেষ আপেক্ষিকভাব বীৰ্য্য প্রয়োৱ কৰেন? (অনু. ৩)

- (ক) নিউটন (খ) কেপলার (গ) আইনস্টাইন (ঘ) গ্যালিলিও

৩০৯. কৃকুকুরু তাপমাত্রা ধীৰে ধীৰে বৃদ্ধি কৰতে থাকলে 850 K তাপমাত্রায় কোন বৰ্ণ ধাৰণ কৰে? (অনু. ১৯)

- | | |
|----------|----------|
| (ক) লাল | (খ) কমলা |
| (গ) হলুদ | (ঘ) সাদা |

৩১০. দূর্বল নিউক্লিয় বলেৱ—

- i. অন্তিম লক্ষ কৰা যায় বিটা ক্ষয়ের জন্য নিউক্লিয়াসেৱ মধ্যে
- ii. পাঞ্চা 10^{-17} m .
- iii. সৰলতা মহাকৰ্ষ বল অপেক্ষা বেশি

নিচের কোনটি সঠিক? (অনু. ৫৮)

- (ক) i ও ii (খ) ii ও iii (গ) i ও iii (ঘ) i, ii ও iii

লক্ষ কর \bullet বইটির শুরুতপূর্ণ বহুনির্বাচনি প্রযোৱারসমূহ এ অংশে সংযোজিত হলো।

অন্যান্য প্রযোৱারের জন্য ৫৫৬-৫৫৮ পৃষ্ঠার 'এইচএসসি পরীক্ষার প্রযোৱা' অংশ দ্রষ্টব্য।

৪। তপন, হাসান ও চৌধুরী স্যারের বইয়ের প্রযোৱা

৩১১. এক রশ্মি হচ্ছে— (অনু. ১)

- | | |
|---------------------------|-----------------------|
| (ক) উচ্চ শক্তিৰ ইলেক্ট্রন | (খ) তাড়িতচৌমুক তরঙ্গ |
| (গ) উচ্চ শক্তিৰ প্রোটন | (ঘ) নিউটনেৱ শ্বেত |

৩১২. এক রশ্মি হচ্ছে— (অনু. ২)

- | | |
|----------------|---------------------|
| (ক) দীঘল তরঙ্গ | (খ) যান্ত্রিক তরঙ্গ |
| (গ) আড়তৰঙ্গ | (ঘ) অবলোহিত তরঙ্গ |

৩১৩. 1 \AA তরঙ্গদৈর্ঘ্যেৰ একবৰ্ণী এক রশ্মিৰ শক্তি কত? (অনু. ৩)

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| (ক) $2 \times 10^{-15} \text{ J}$ | (খ) $2 \times 10^{-16} \text{ J}$ |
| (গ) $2 \times 10^{-17} \text{ J}$ | (ঘ) $2 \times 10^{-18} \text{ J}$ |

৩১৪. কোনো ধাতব পৃষ্ঠ হতে ইলেক্ট্রন নির্গমনেৰ ঘটনা কখন ঘটে? (অনু. ৮)

- (ক) যখন এটি উচ্চ তাপমাত্রায় উত্পন্ন কৰা হয়
- (খ) যখন এৰ উপর উপযুক্ত বেগেৰ ইলেক্ট্রন আঘাত কৰে
- (গ) যখন উপযুক্ত তরঙ্গদৈর্ঘ্যেৰ আলো এৰ উপৰ আপত্তিত হয়
- (ঘ) যখন এটি একটি শক্তিশালী তড়িৎ ক্ষেত্ৰে রাখা হয়

৩১৫. নিচেৰ কোনটি ব্যাখ্যা কৰতে আলোকে কোটনেৰ জোত হিসেবে বিবেচনা কৰতে হয়? (অনু. ৫)

- | | |
|-------------------------|--------------------|
| (ক) আলোকে তড়িৎ ক্রিয়া | (খ) আলোৰ অপৰ্বতন |
| (গ) আলোৰ সমৰ্বতন | (ঘ) আলোৰ ব্যাতিচাৰ |

৫। উভয়েৰ শুল্কতা/নির্ভুলতা যাচাই কৰো

৩১৬. তাড়িতচৌমুক বিকিৰণেৰ কোন ধৰ্ম দ্বাৰা ক্ষটোত্তড়িৎ ক্রিয়া ব্যাখ্যা কৰা যায়? (অনু. ৬)

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| (ক) এটি আড়ত তরঙ্গ | (খ) এটি দীঘল তরঙ্গ |
| (গ) এটি পোলারায়ন যোগ্য | (ঘ) এটি ফোটনেৰ সমষ্টি |

৩১৭. ফোটনেৰ কম্পাঙ্ক f হলো একটি ফোটনেৰ ভৱবেগ কোনটি? (অনু. ৭)

- | | |
|-------------------|--------------------|
| (ক) $\frac{h}{c}$ | (খ) $\frac{hf}{c}$ |
| (গ) hf/c | (ঘ) hf/c^2 |

৩১৮. বিকিৰণেৰ কী পৰিবৰ্তন ঘটালে আলোক তড়িৎ ক্রিয়া নিম্নৃত ইলেক্ট্রনেৰ গতিশক্তি বৃদ্ধি পায়? (অনু. ৮)

- | | |
|--------------------------|---|
| (ক) তীব্ৰতা বৃদ্ধি কৰলে | (খ) তরঙ্গদৈর্ঘ্য বৃদ্ধি কৰলে |
| (গ) কম্পাঙ্ক বৃদ্ধি কৰলে | (ঘ) তরঙ্গদৈর্ঘ্য ও কম্পাঙ্ক উভয়ই বৃদ্ধি কৰলে |

৩১৯. f কম্পাঙ্কেৰ একটি ফোটন একটি ধাতব পৃষ্ঠেৰ উপৰ আপত্তিত হলো যার সূচন কম্পাঙ্ক f_০। নিম্নৃত ইলেক্ট্রনেৰ সৰ্বাধিক গতিশক্তি নিচেৰ কোনটি? (অনু. ৯)

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| (ক) $h(f - f_0)$ | (খ) $h(f + f_0)$ |
| (গ) $\frac{1}{2}h(f - f_0)$ | (ঘ) $\frac{1}{2}h(f + f_0)$ |

৩২০. কোন ধাতুৰ কাৰ্যাপেক্ষক 1.37 eV হলো সূচন কম্পাঙ্ক কত? (অনু. ১১)

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| (ক) $3.3 \times 10^{14} \text{ Hz}$ | (খ) $3.3 \times 10^{15} \text{ Hz}$ |
| (গ) $5 \times 10^{15} \text{ Hz}$ | (ঘ) $6 \times 10^{15} \text{ Hz}$ |

৩২১. 6650 \AA তরঙ্গদৈর্ঘ্যেৰ ফোটনেৰ গতিশক্তি কত? (অনু. ১৩)

- | | |
|------------------------|------------------------|
| (ক) 1.869 eV | (খ) 1.532 eV |
| (গ) 2.021 eV | (ঘ) 2.5 eV |

৩২২. 10 kV বিভব পৰ্যাক্য প্রয়োগ কৰলে স্থিৰ অবস্থা থেকে একটি ইলেক্ট্রন যে চূড়াত বেগ ধাৰণ কৰে তাৰ মান কত? (অনু. ১৪)

- | | |
|---|--|
| (ক) $6 \times 10^7 \text{ m s}^{-1}$ | (খ) $5.5 \times 10^7 \text{ m s}^{-1}$ |
| (গ) $5.93 \times 10^7 \text{ m s}^{-1}$ | (ঘ) $6.5 \times 10^7 \text{ m s}^{-1}$ |

৩২৩. কোনো ধাতুৰ কাৰ্যাপেক্ষক 1.85 eV । সূচন তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত? (অনু. ১৫)

- | | |
|------------------------|------------------------|
| (ক) 6719 \AA | (খ) 6720 \AA |
| (গ) 6721 \AA | (ঘ) 6722 \AA |

৩২৪. 100 V বিভব পৰ্যাক্যেৰ ভৱিত একটি ইলেক্ট্রনেৰ তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত? (অনু. ১৬)

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| (ক) 1000 \AA | (খ) 100 \AA |
| (গ) 1.2 \AA | (ঘ) 1.007 \AA |

৩২৫. কোনো ধাতুৰ কাৰ্যাপেক্ষক $3.2 \times 10^{-19} \text{ J}$ । এ ধাতুতে 4500 \AA তরঙ্গদৈর্ঘ্যেৰ আলোক রশ্মি আপত্তিত হলো যিন্তিত ইলেক্ট্রনেৰ সৰ্বোচ্চ গতি শক্তি নিৰ্দিষ্ট কৰ। যাকেৰে ধৰ্বকেৰ মান $6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}$ (অনু. ১৭)

- | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| (ক) $0.82 \times 10^{-19} \text{ J}$ | (খ) $2.42 \times 10^{-19} \text{ J}$ |
| (গ) $1.02 \times 10^{-19} \text{ J}$ | (ঘ) $1.22 \times 10^{-19} \text{ J}$ |

৩২৬. কোন ধাতুৰ কাৰ্যাপেক্ষক $3.2 \times 10^{-19} \text{ J}$ । এ ধাতুতে 4500 \AA রেখা দৈৰ্ঘ্যেৰ আলোক রশ্মি আপত্তিত বলে নিম্নৃত ইলেক্ট্রনেৰ সৰ্বোচ্চ গতিশক্তি নিৰ্দিষ্ট কৰ। যাকেৰে ধৰ্বকেৰ মান $6.63 \times 10^{-33} \text{ Js}$ । (অনু. ২১)

- | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| (ক) $0.82 \times 10^{-19} \text{ J}$ | (খ) $2.42 \times 10^{-19} \text{ J}$ |
| (গ) $1.02 \times 10^{-19} \text{ J}$ | (ঘ) $1.22 \times 10^{-19} \text{ J}$ |

৩২৭. পৰম্পৰাবেৰ সাপেক্ষে ধৰ্ব বেগে গতিশীল যে সকল প্ৰসংগ কাঠামোতে নিউটনেৰ গতিসূত্ৰ অৰ্জন কৰা যাব তাৰে কী বলা হয়? (অনু. ২২)

- | | |
|---------------------------|------------------------------|
| (ক) তিমাতিক প্ৰসংগ কাঠামো | (খ) জড় প্ৰসংগ কাঠামো |
| (গ) গতিশীল প্ৰসংগ কাঠামো | (ঘ) চতুৰ্মুক্ত প্ৰসংগ কাঠামো |

৩২৮. শূন্যস্থানে সকল জড়প্ৰসংগ কাঠামোতে আলোৰ দৃতি c এৰ মান কী হয়? (অনু. ২৩)

- (ক) একই ধৰ্বকে

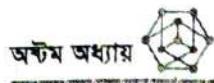
- (খ) জড় প্ৰসংগ কাঠামোৰ বেগ বৃদ্ধি পোলে আলোৰ দৃতি বেড়ে যায়

- (গ) আলোৰ রং ভেদে বেগ পৰিবৰ্তিত হয়

লক্ষ কর \bullet বইটিৰ শুৰুতপূর্ণ বহুনিৰ্বাচনি প্রযোৱারসমূহ এ অংশে সংযোজিত হলো।

অন্যান্য প্রযোৱারেৰ জন্য ৫৫৬-৫৫৮ পৃষ্ঠার 'এইচএসসি পৰীক্ষার প্রযোৱা' অংশ দ্রষ্টব্য।

৩০৫	(ক)	৩০৬	(ক)	৩০৭	(ক)	৩০৮	(ক)	৩০৯	(ক)	৩১০	(ক)	৩১১	(ক)	৩১২	(ক)	৩১৩	(ক)	৩১৪	(ক)	৩১৫	(ক)	৩১৬	(ক)
৩১৭	(ক)	৩১৮	(গ)	৩১৯	(ক)	৩২০	(ক)	৩২১	(ক)	৩২২	(গ)	৩২৩	(ক)	৩২৪	(গ)	৩২৫	(ক)	৩২৬	(গ)	৩২৭	(ক)	৩২৮	(ক)



পৰীক্ষাপ্ৰতুলি যাচাই ও মূল্যায়নেৰ জন্য বহুনিৰ্বাচনি প্ৰশ্নব্যাংক ও উত্তৱমালা (মডেল টেস্ট আকারে প্ৰদত্ত)

বহুনিৰ্বাচনি মডেল টেস্ট

সময় : ২৫ মিনিট

পূৰ্ণমান : ২৫

[বহুনিৰ্বাচনি প্ৰশ্নেৰ ক্ৰমিক নম্বৰেৰ বিপৰীতে প্ৰদত্ত বৰ্ণসংৰলিত বৃত্তসমূহ হতে সঠিক / সৰ্বোৎকৃষ্ট উত্তৱেৰ বৃত্তটি বল পয়েন্ট কলম দ্বাৰা সম্পূৰ্ণ ভৱাট কৰ। প্ৰতিটি প্ৰশ্নেৰ মান ১। প্ৰশ্নপত্ৰে কোন প্ৰকাৰ দাগ/চিহ্ন দেওয়া যাবে না।]

১. গ্যালিলিও-নিউটনেৰ যুগ পদাৰ্থবিজ্ঞানেৰ কোন যুগ হিসেবে পৰিচিত?
 - (ক) কৌতুকবিজ্ঞানেৰ যুগ
 - (খ) পদাৰ্থবিজ্ঞানেৰ বৰ্ণ যুগ
 - (গ) তড়িৎবিজ্ঞানেৰ যুগ
 - (ঘ) পদাৰ্থবিজ্ঞানেৰ আধুনিক যুগ
২. নিচেৰ কোনটি অড় প্ৰসঙ্গ কাঠামোৰ উদাহৰণ?
 - (ক) ঘৰ্ণায়মান বস্তু
 - (খ) সবৰেগে গতিশীল বস্তু
 - (গ) সমতুল্যে গতিশীল বস্তু
 - (ঘ) সমন্দনে গতিশীল বস্তু
৩. বিজ্ঞানী মাইকেলসন ও মোৱলেৰ পৰীক্ষা হতে যে বিষয়ে সিদ্ধান্ত নেওয়া যাব—
 - i. ইথাৰ বলতে মহাৰিষে কিছু নেই
 - ii. গ্যালিলিও বৃপ্ততাৰ সঠিক
 - iii. আলোৰ বেগ ধৰ

নিচেৰ কোনটি সঠিক?

 - (ক) i ও ii
 - (খ) ii ও iii
 - (গ) i ও iii
 - (ঘ) i, ii ও iii
৪. কোনো পদাৰ্থেৰ কাৰ্য অপেক্ষক 1.85 eV হলে তাৰ পদাৰ্থেৰ সূচন কম্পাক্ষ কৰত?
 - (ক) $4.46 \times 10^{14} \text{ Hz}$
 - (খ) $4.46 \times 10^{-14} \text{ Hz}$
 - (গ) $5 \times 10^{15} \text{ Hz}$
 - (ঘ) $6.6 \times 10^{14} \text{ Hz}$
৫. কোনো বস্তু গতিশীল হলে এৱ তাৰ কেমন হবে?
 - (ক) বৃদ্ধি পাবে
 - (খ) হাস পাবে
 - (গ) একই থাকবে
 - (ঘ) শূন্য হবে
৬. কোনো বস্তুৰ ভাৱ—
 - i. চিৱায়ত বলবিদ্যায় ধৰক ধৰা হয়
 - ii. বেগ বৃদ্ধিৰ সাথে সাথে বৃদ্ধি পায়
 - iii. বেগেৰ উপৰ নিৰ্ভৰশীল নয়

নিচেৰ কোনটি সঠিক?

 - (ক) i
 - (খ) i ও ii
 - (গ) iii
 - (ঘ) i, ii ও iii
৭. সাধাৱল আলোৰ ন্যায় এক্স-ৱেৱে—
 - i. প্ৰতিফলন ঘটে
 - ii. প্ৰতিসূলণ ঘটে
 - iii. ব্যতিচাৰ ঘটে

নিচেৰ কোনটি সঠিক?

 - (ক) i ও ii
 - (খ) i ও iii
 - (গ) ii ও iii
 - (ঘ) i, ii ও iii
৮. লৱেন্টজ-এৱ সময় নিৰ্দেশক সমীকৰণ কোনটি?
 - (ক) $t' = t$
 - (খ) $t' = t - \frac{vx}{c^2}$
 - (গ) $t' = t + v^2 c^2$
 - (ঘ) $t' = \frac{t - \frac{vx}{c^2}}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$
৯. একটি বস্তু গতিশীল হলে এৱ দৈৰ্ঘ্য কেমন মনে হবে?
 - (ক) একই
 - (খ) পূৰ্বেৰ চেয়ে ছোট
 - (গ) অনীম
 - (ঘ) পূৰ্বেৰ চেয়ে বড়
১০. আপেক্ষিকতাৰ বিশেষ ভাৱে কয়াটি বীকাৰেৰ উপৰ প্ৰতিষ্ঠিত?
 - (ক) ২টি
 - (খ) ৩টি
 - (গ) ৪টি
 - (ঘ) ৫টি
১১. ভাৱ-শৰ্কি সম্পর্কৰ মূল ভিত্তি কী?
 - (ক) নিউটনেৰ গতিসূচৰ
 - (খ) গ্যালিলিও বৃপ্ততাৰ সূচৰ
 - (গ) ব্ৰহ্মীৰ তাৰকা ভাৱ
 - (ঘ) আপেক্ষিকতাৰ বিশেষ ভাৱ

উত্তৱমালা : বহুনিৰ্বাচনি

১	গ	২	ঘ	৩	গ	৪	ক	৫	খ	৬	ক	৭	ঘ	৮	ক	৯	ঘ	১০	ঘ	১১	ক	১২	ঘ	১৩	খ
১৪	গ	১৫	খ	১৬	ক	১৭	গ	১৮	খ	১৯	গ	২০	খ	২১	খ	২২	গ	২৩	ঘ	২৪	ক	২৫	ঘ		

- প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতা স্তরের যেকোনো প্রশ্নের উত্তরের ধারণার জন্য নিচের গুরুত্বসূচক চিহ্ন সংক্ষিত Topics-এর উপর জোর দাও।
- ★★★ আইনস্টাইনের আপেক্ষিকতা তত্ত্ব
- ★★★ গ্যালিলিয়ান ও লেবেন্টজ রূপান্তর
- ★★★ সময় সম্প্রসারণ
- ★★★ দৈর্ঘ্য সংজ্ঞাচন
- ★★★ ডেরের আপেক্ষিকতা
- ★★★ ডর-শক্তির সম্পর্ক
- ★★★ প্লানেকের কৃষ্ণ বস্তুর বিকিরণ
- ★★★ ফটোইলেকট্রিক ক্রিয়া
- ★★★ দ্য ব্রগলির তরঙ্গ
- ★★★ কম্পটনের প্রভাব

Step 2 : সমর্পিত সৃজনশীল প্রশ্নের উত্তরের টিপস

- পরীক্ষায় সৃজনশীল প্রশ্ন সাধারণত একাধিক অধ্যায়ের সমন্বয়ে এসে থাকে। সৃজনশীল প্রশ্নে ১০০% প্রস্তুতি নিশ্চিত করতে নিম্নোক্ত অধ্যায়ের উল্লিখিত বিষয়াবলির ওপর গুরুত্ব দিয়ে অনুশীলন কর। পাশাপাশি এ অধ্যায়ের সমর্পিত সৃজনশীল প্রশ্নের উত্তরের অনুশীলন সম্পর্ক কর।

অধ্যায়-২

- কৃতৃপক্ষের সূত্র ও ক্ষেত্রতত্ত্ব
- ধরক ও ধারকতত্ত্ব
- জুলের তাপীয় ক্রিয়ার সূত্র
- কার্যক্রমের সূত্র
- কক্ষপথে ঘূর্ণযান ইলেকট্রন
- ইলেকট্রন স্পিন ও চৌম্বকচক্র

অধ্যায়-৩

অধ্যায়-৪

Step 3 : বহুনির্বাচনি অংশে প্রস্তুতির টিপস

- সৃজনশীল প্রশ্নপত্রিতে বহুনির্বাচনি প্রশ্ন যেকোনো লাইন হতে আসতে পারে। তাই ১০০% বহুনির্বাচনি প্রশ্নের উত্তরের ধারণা পেতে বোর্ড বইয়ের এ অধ্যায়ের প্রতিটি লাইন ভালোভাবে বুঝে পড়ে নাও। এরপর এ বইয়ে দেওয়া বহুনির্বাচনি প্রশ্নের উত্তর নিজে করার চেষ্টা কর। এতে তোমার প্রস্তুতি সম্পর্কিত অবস্থান জানতে পারবে।
- বহুনির্বাচনি প্রশ্নব্যাংকের উত্তরগুলো নিজে কর। এরপর উত্তরমালা অংশের উত্তরের সাথে মিলিয়ে নাও।

Step 4 : শিক্ষকের সাথে আলোচনা

- এ অধ্যায়ের কোনো বিষয়ে বুবতে সমস্যা হলে তা পড়ার সময় নোট খাতায় লিখে নাও। প্রয়োজনে সহায়তা বা শিক্ষকের সাথে আলোচনা করে এসব বিষয় আয়তে আনতে হবে।

Step 5 : অনলাইনে বিশেষ প্রস্তুতি

- আমাদের ওয়েবসাইট www.lecturepublications.com-এ রয়েছে আরও সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর, বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর, বিনামূল্যে প্রস্তুতি সম্পর্কিত ভিডিও ক্লাস এবং অনলাইন এক্সাম-এর ব্যবস্থা। এছাড়াও তোমার স্মার্ট ফোনের গুগল প্লে স্টোর থেকে 'HSC PREP' অ্যাপ্লিকেশন অ্যাপস ডাউনলোড করে MCQ Exam-এ অংশগ্রহণের সুযোগ পাবে। এইচএসসি পরীক্ষার পূর্বদিন পর্যন্ত যেকোনো সময় পরীক্ষা দেওয়ার এ সুযোগ কাজে লাগিয়ে প্রস্তুতি যাচাই করা যাবে।



অথবা যেকোনো ড্রাইভেরে www.hsc.msstp.com

EXCLUSIVE ITEMS Admission Test After HSC

শিক্ষার্থী বন্ধুরা, উচ্চ মাধ্যমিক পরীক্ষায় উর্ভার হওয়ার পর ইজিনিয়ারিং, মেডিকেল, ডেটাল ও ব্লায়ার্ডন বিশ্ববিদ্যালয়ে কার্ডিত বিষয়ে তর্তু হওয়ার জন্য চাই যথাযথ প্রস্তুতি। তোমাদের প্রস্তুতিকে গতিশীল ও কার্যকর করতে অধ্যায়ভিত্তি গুরুত্বপূর্ণ তথ্য ও প্রয়োজনের পাশাপাশি তর্তু পরীক্ষায় আসা প্রয়োজন নিচে উপস্থাপন করা হলো। তথ্য ও প্রয়োজনসমূহের যথাযথ অনুশীলনের মাধ্যমে তোমরা তীব্র প্রতিযোগিতামূলক তর্তু পরীক্ষায় উত্তীর্ণের মাঝে নিজেদের অবস্থান নিশ্চিত করতে পারবে।

ইজিনিয়ারিং তর্তু পরীক্ষায় আসা প্রয়োজন

প্রশ্ন ১। একটি ইলেক্ট্রন (বিচ্ছুল তর্তু $9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$) আলোর হৃতির 90% হৃতিতে চলছে। আইনস্টাইনের আপেক্ষিক তত্ত্ব অনুসারে ইলেক্ট্রনটির পতিশক্তি নির্ণয় কর।

[BUET '17-18]

$$\text{সমাধান: } m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \frac{9.1 \times 10^{-31}}{\sqrt{1 - \left(\frac{0.9c}{c}\right)^2}} = 2.09 \times 10^{-30} \text{ kg}$$

$$\text{পতিশক্তি, } E_k = (m - m_0) c^2 = (2.09 \times 10^{-30} - 9.1 \times 10^{-31}) \times (3 \times 10^8)^2 = 1.062 \times 10^{-13} \text{ J}$$

প্রশ্ন ২। ০.৪০ mm তরঙ্গদৈর্ঘ্যের একটি কোটন শিরাবস্থার ধাকা একটি ইলেক্ট্রনের সাথে সংঘর্ষের পর কোটনটি পূর্বের পতিশক্তির সাপেক্ষে 150° ক্ষেত্রে বিকিঞ্চিত হয়। বিকিঞ্চিত কোটনের বেগ ও তরঙ্গদৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

[BUET '17-18]

$$\text{সমাধান: } \lambda_1 - \lambda_0 = \frac{\hbar}{mc} (1 - \cos \phi)$$

$$\text{বা, } \lambda_1 = \frac{6.63 \times 10^{-34}}{9.1 \times 10^{-31} \times 3 \times 10^8} (1 - \cos 150^\circ) + 0.4 \times 10^{-9} = 4.02 \times 10^{-10} \text{ m} = 4.02 \text{ Å}$$

বিকেপনের পর কোটনের বেগ $c = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$

প্রশ্ন ৩। একটি অব্যানশূন্যান কৃত বেগে অম্বল করলে, মহাশূন্যে 1 দিন অতিবাহিত হলে, পৃথিবীতে 2 দিন অতিবাহিত হবে।

[KUBT '17-18]

$$\text{সমাধান: } t = t_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

$$\text{বা, } \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = \frac{1}{2}$$

$$\therefore v = \frac{\sqrt{3}}{2} c = 2.59 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$$

প্রশ্ন ৪। একটি আলোক রশ্মি পাটিশিয়ামের উপর পতিত হওয়ার তা থেকে 1.6 eV এর সর্বাধিক শক্তির ফটো ইলেকট্রন নির্ণয় হলো। আপত্তি আলোক রশ্মির তরঙ্গদৈর্ঘ্য বের কর। পটিশিয়ামের কার্যাপেক্ষক 2.2 eV। [KUET '17-18]

সমাধান: মোট শক্তি = $1.6 + 2.2 = 3.8 \text{ eV}$

$$\text{আবার, } E = \frac{hc}{\lambda}$$

$$\text{বা, } \lambda = \frac{hc}{E} = \frac{6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{3.38 \times 1.6 \times 10^{-19}} = 3.677 \times 10^{-7} \text{ m}$$

প্রশ্ন ৫। কোনো একটি 1.8 eV কার্যাপেক্ষক বিশিষ্ট ধাতুতে 400 nm তরঙ্গ দৈর্ঘ্যবিশিষ্ট আলো আপত্তি হলে (ক) নির্ণয় হওয়া ইলেক্ট্রনগুলোর নিয়ন্ত্রিত কৃত হবে? (খ) নির্ণয় ইলেক্ট্রনগুলোর সর্বোচ্চ গতিবেগ কত?

[BUET '14-15]

সমাধান: $\frac{hc}{\lambda} = \phi + E_{k(\max)}$

$$\text{বা, } \frac{6.62 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{400 \times 10^{-9}} = 1.8 \times 1.6 \times 10^{-19} + E_{k(\max)}$$

$$\therefore E_{k(\max)} = e. V = 2.089 \times 10^{-19}$$

$$\therefore V = 1.3059697 \text{ volt}$$

$$\text{আবার, } E_{k(\max)} = \frac{1}{2} m(v_{\max})^2 = 2.089 \times 10^{-19}$$

$$\therefore v_{\max} = 6.7767 \times 10^5 \text{ m s}^{-1}$$

প্রশ্ন ৬। কোনো ধাতুর কার্য অপেক্ষক 4 eV। ঐ ধাতুতে 10^{15} Hertz কম্পাক্ষের আলোক রশ্মি আপত্তি হলে সর্বোচ্চ কৃত গতিশক্তি নিয়ে ইলেক্ট্রন নিষ্ঠৃত হতে পারবে? [$h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ joule-sec}$] [KUBT '13-14]

সমাধান: $hf = K_{\max} + \phi$

$$\therefore K_{\max} = \left[\frac{6.63 \times 10^{-34} \times 10^{15}}{1.6 \times 10^{-19}} - 4 \right] \text{ eV} = 0.14375 \text{ eV}$$

প্রশ্ন ৭। একটি ৪০ W এর বাতি থেকে সবুজ আলো ($\lambda = 555 \text{ nm}$) বিকিরিত হচ্ছে। বাল্টিটির তড়িৎ শক্তির ৩% যদি আলোক শক্তিকে বৃপ্তিরিত হয়, তবে প্রতি সেকেন্ডে বাতি হতে কত সংখ্যক ফোটন নির্গত হয়? [BUET '10-11]

$$\text{সমাধান: } \frac{hc}{\lambda} = 3.58 \times 10^{-19} \text{ J}$$

৪০ J এর ৩% = ১.২ J [1 sec এ বৃপ্তিরিত আলোক শক্তির পরিমাণ]

$$\frac{nhc}{\lambda} = 1.2 \text{ বা } n = 3.352 \times 10^{18}$$

প্রশ্ন ৮। একটি ৬০ W এর বাতি হতে সবুজ আলো বিকিরিত হচ্ছে। বাল্টিটির তড়িৎ শক্তির ঘাত ২% যদি আলোক শক্তিকে বৃপ্তিরিত হয়, তবে প্রতি সেকেন্ডে বাতি হতে কত সংখ্যক ফোটন নির্গত হয় বের কর। (সবুজ আলোর $\lambda = 5550 \times 10^{-10} \text{ m}$) [RUET '12-13]

$$\text{সমাধান: } \frac{hc}{\lambda} = 3.58 \times 10^{-19} \text{ J}$$

৪০ J এর ২% = ১.২ J [1 sec এ বৃপ্তিরিত আলোক শক্তির পরিমাণ]

$$\frac{nhc}{\lambda} = 1.2 \text{ বা } n = 3.352 \times 10^{18} \text{ টি}$$

প্রশ্ন ৯। কোন এক ধরনের জীবাণু প্রতি ২০ দিনে তার সংখ্যা বৃদ্ধি করে বিপুল হয়। এই ধরনের দুটি জীবাণুকে একটি নভোযানে করে মহাকাশে পাঠানো হলো এবং ১০০০ দিন পরে পৃথিবীতে ফিরিয়ে আনা হলো। যদি নভোযানটির পতি সেকেন্ডে আলোর গতির ০.৯৯৫ গুণ হয়, তবে নভোযানটি পৃথিবীতে ফিরে আসার পর এতে কতগুলো জীবাণু পাওয়া যাবে? [BUET '11-12]

সমাধান: পৃথিবীতে অতিক্রান্ত সময়, $t = 1000 \text{ days}$

বেগ, $v = 0.995 c$; মহাকাশযানে সময়, $t_0 = ?$

$$t = \frac{t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

$$\text{বা, } t_0 = t \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = 1000 \times \sqrt{1 - \left(\frac{0.995c}{c}\right)^2} \approx 100 \text{ days}$$

প্রতি ২০ দিনে জীবাণুর সংখ্যা বিপুল হলে ১০০ দিনে হবে 2^5 গুণ।

$$\therefore 100 \text{ দিন পরে জীবাণুর সংখ্যা} = 2 \times 2^5 = 64 \text{।}$$

প্রশ্ন ১০। একজন মহাশূন্যচারী ২৫ বছর বয়সে $1.8 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$ বেগে পার্সীল একটি মহাশূন্যযানে চড়ে মহাকাশ অবশেষে গেলেন। পৃথিবীর হিসেবে তিনি ৩০ বছর মহাকাশে কাটিয়ে এলে তার বয়স কত হবে?

[BUET '08-09; BUTex '03-04; RUET '12-13, 05-06, 04-05; KUET '03-04]

$$\text{সমাধান: } \text{আমরা জানি, } t = \frac{t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

$$\text{বা, } t_0 = t \times \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

$$\text{বা, } t_0 = 30 \times \sqrt{1 - \left(\frac{1.8 \times 10^8}{3 \times 10^8}\right)^2} \text{ বছর}$$

$$\text{বা, } t_0 = 30 \times 0.8 \text{ বছর}$$

$$\therefore t_0 = 24 \text{ বছর}$$

যেহেতু মহাশূন্যচারী ২৫ বছর বয়সে মহাশূন্যে গিয়েছিলেন। সেহেতু, মহাশূন্যচারীর প্রকৃত বয়স হবে $= (25 + 24)$ বছর = ৪৯ বছর।

প্রশ্ন ১১। সোডিয়াম হতে ইলেক্ট্রন নির্গত হতে ২.৩ eV শক্তি লাগে। 680 nm তরঙ্গদৈর্ঘ্য বিশিষ্ট কমলা রঙের আলোর জন্য সোডিয়াম কি আলোক তড়িৎ ক্রিয়া প্রদর্শন করবে? [BUET '12-13]

সমাধান: দেওয়া আছে,

সোডিয়াম ধাতুর কার্যাপেক্ষক, $W_0 = 2.3 \text{ eV} = 2.3 \times 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$

আপত্তির আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য, $\lambda = 680 \text{ nm} = 680 \times 10^{-9} \text{ m}$

জানা আছে, প্ল্যাটকের ধূক, $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J s}$

শূন্যস্থানে আলোর দূর্তি, $c = 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$

বের করতে হবে, সূচন তরঙ্গদৈর্ঘ্য, $\lambda_0 = ?$

$$\text{আপত্তির আলোর শক্তি, } E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6.63 \times 10^{-34} \text{ Js} \times 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}}{680 \times 10^{-9} \text{ m}} = 2.925 \times 10^{-19} \text{ J} = 1.83 \text{ eV}$$

প্রশ্ন ১২। সূজনশীল পদার্থবিজ্ঞান প্রতীয় পত্র একাদশ-বাদশ শ্রেণি

এখন আলোর শক্তি (1.83 eV) < ইলেক্ট্রন নির্গত হতে প্রয়োজনীয় শক্তি (2.3 eV)। সূতরাং উক্ত কমলা রঙের আলোর জন্য সোডিয়াম কোনো আলোক তড়িৎক্রিয়া প্রদর্শন করবে না।

প্রশ্ন ১২। একটি 10 eV ইলেক্ট্রনের De Broglie তরঙ্গদৈর্ঘ্য হবে—

[BUET '11-12]

- Ⓐ 1240 Å Ⓑ 1 Å Ⓒ 3.88 Å Ⓓ 0.55 Å

ব্যাখ্যা : $P = \frac{E}{c}$

$$\text{বা, } \frac{h}{\lambda} = \frac{E}{c} \text{ বা } \lambda = \frac{hc}{E} = \frac{6.634 \times 10^{-34} \text{ J-s} \times 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}}{10 \times 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}} = 1.2438 \times 10^{-7} \text{ m} \approx 1240 \text{ Å}$$

প্রশ্ন ১৩। একটি X-ray টিউবে কত ডোসেজ প্রয়োগ করলে 1.1 Å তরঙ্গদৈর্ঘ্যের X-ray পাওয়া যাবে? ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}, h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}$) [SUST '12-13]

- Ⓐ 1.25 kV Ⓑ 1.78 kV Ⓒ 5.50 kV Ⓓ 6.63 kV
Ⓓ 11.3 kV

ব্যাখ্যা : এখানে, $\frac{hc}{\lambda} = eV$

$$\therefore V = \frac{hc}{e\lambda} = \frac{hc}{e \times 1.1 \times 10^{-10}} = 11271.29 \text{ V} \approx 11.3 \text{ kV}$$

প্রশ্ন ১৪। দুটি একই মাত্রার বল এক বিন্দুতে এমনভাবে ক্রিয়ালীল যেন তাদের সম্পর্কের ঘানও তাদের সমান, সেকেতে বলসমূহের মধ্যবর্তী কোণ হলো— [KUET '14-15]

- Ⓐ $\frac{\pi}{3}$ Ⓑ π Ⓒ $\frac{3\pi}{4}$ Ⓓ $\frac{2\pi}{3}$

প্রশ্ন ১৫। একটি ৬০ W এর বাতি হতে সবুজ আলো বিকিরিত হচ্ছে। বাল্টিটির তড়িৎ শক্তির ঘাত ২% যদি আলোক শক্তিতে বৃপ্তিরিত হয়, তবে প্রতি সেকেন্ডে বাতি হতে কত সংখ্যক ফোটন নির্গত হয় বের কর। (সবুজ আলোর ক্ষেত্রে $\lambda = 5550 \times 10^{-10} \text{ m}$) [KUET '10-11]

- Ⓐ 3.35×10^{10} Ⓑ 3.30×10^{18} Ⓒ 3.35×10^8 Ⓓ 3.35×10^{18}

প্রশ্ন ১৬। দুইটি B -কণা একে অপরের বিপরীত দিকে $0.8c$ (c হলো আলোর গতিবেগ) গতিতে অস্থির হলে তাদের আপেক্ষিক গতিবেগ হয়— [BUET '10-11]

- Ⓐ 1.6c Ⓑ 0.8c Ⓒ c Ⓓ 0.975c

প্রশ্ন ১৭। কত বেগে চললে একটি Spaceship এর দৈর্ঘ্য আসল দৈর্ঘ্যের অর্ধেক হবে? [KUET '12-13, 11-12]

- Ⓐ $\frac{1}{2}c$ Ⓑ $\frac{1}{4}c$ Ⓒ $\frac{3}{2}c$ Ⓓ $\frac{\sqrt{3}}{2}c$

প্রশ্ন ১৮। খির অবস্থা থেকে 10 kV , বিভব পার্শ্বক্ষেত্রের মধ্য দিয়ে গেলে একটি ইলেক্ট্রনের চূড়ান্ত বেগ কত হবে? [RUET '14-15]

- Ⓐ $3.59 \times 10^7 \text{ m s}^{-1}$ Ⓑ $4.93 \times 10^7 \text{ m s}^{-1}$
Ⓒ $5.93 \times 10^7 \text{ m s}^{-1}$ Ⓓ $9.59 \times 10^7 \text{ m s}^{-1}$
Ⓓ $9.93 \times 10^7 \text{ m s}^{-1}$

প্রশ্ন ১৯। একজন মহাশূন্যচারী ৩০ বছর বয়সে $2.6 \times 10^8 \text{ m/s}$ বেগে ধারমান মহাকাশযানে চড়ে ছায়াপথ অনুসর্ক্ষানে গেলেন। তিনি ৫৫ বছর পর পৃথিবীতে ফিরে আসলেন। তাঁর বর্তমান বয়স কত? [KUET '14-15]

- Ⓐ 60 yrs Ⓑ 58 yrs Ⓒ 57.44 yrs Ⓓ 58.2 yrs

- Ⓓ 56.58 yrs

$$\text{ব্যাখ্যা : } t = \frac{t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \Rightarrow 55 = \frac{t_0}{\sqrt{1 - \left(\frac{2.6 \times 10^8}{3 \times 10^8}\right)^2}}$$

$$\Rightarrow t_0 = 27.44 \text{ years} \quad \text{বর্তমান বয়স} = 30 + 27.44 = 57.44 \text{ years}$$

প্রশ্ন ২০। দুটি একই মাত্রার বল এক বিন্দুতে এমনভাবে ক্রিয়ালীল যেন তাদের সম্পর্কের ঘানও তাদের সমান, সেকেতে বলসমূহের মধ্যবর্তী কোণ হলো— [KUET '14-15]

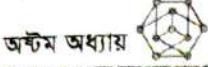
- Ⓐ $\frac{\pi}{3}$ Ⓑ π Ⓒ $\frac{3\pi}{4}$ Ⓓ $\frac{2\pi}{3}$

- Ⓓ $\frac{5\pi}{6}$

$$\text{ব্যাখ্যা : } p^2 = p_x^2 + p_y^2 + 2p_x p_y \cos \alpha \Rightarrow \alpha = \frac{2\pi}{3}$$

বিঃ উভয়ের শুরুতা/ নির্ভুলতা যাচাই করো

12 Ⓐ 13 Ⓑ 14 Ⓒ 15 Ⓓ 16 Ⓔ 17 Ⓕ 18 Ⓕ 19 Ⓕ 20 Ⓕ



- প্রশ্ন ২১। পারমাণবিক বিক্রিয়া হতে উৎপাদিত তড়িৎ শক্তির পরিমাণ $5.8 \times 10^8 \text{ M Wh}$ । স্বপ্নস্তুতি ভরের পরিমাণ কত হবে? [KUET '13-14]
- (ক) 22 kg (খ) 23 kg (গ) 22.4 kg (ঘ) 23.2 kg
 (ঞ) 22.6 kg

ব্যাখ্যা : আমরা জানি, $E = mc^2$ বা, $m = \frac{E}{c^2} = \frac{5.8 \times 10^{14} \times 3600}{(3 \times 10^8)^2} = 23.2 \text{ kg}$

- প্রশ্ন ২২। $_{\text{Np}}^{237}$ এর ভুটি (Mass defect) 1.65 amu হলে, উহার বস্থন শক্তি কালৰিতে কত হবে? [KUET '13-14]

- (ক) 24.65×10^{-4} (খ) 2.46×10^{-11}
 (গ) 5.89×10^{-11} (ঘ) 5.67×10^{-11}
 (ঞ) 29.45×10^{-10}

ব্যাখ্যা : $E = mc^2 = \frac{1.65 \times 1.66 \times 10^{-27} \times (3 \times 10^8)^2}{4.18} = 5.89 \times 10^{-11} \text{ cal}$

- প্রশ্ন ২৩। একটি রড ল্যাবরেটরির সাপেক্ষে আলোর বেগের 0.6 গুণে স্বৃহৎ। একজন দর্শক ল্যাবরেটরিতে ইহার দৈর্ঘ্য 1m পরিমাপ করে। রডটির প্রকৃত দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। [CUET '10-11]

- (ক) 1.25 m (খ) 0.8 m
 (গ) 1.09 m (ঘ) None of these

$$\text{ব্যাখ্যা : } L = L_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \Rightarrow 1 = L_0 \sqrt{1 - \left(\frac{0.6c}{c}\right)^2} \\ \Rightarrow L_0 = \frac{1}{\sqrt{1 - 0.36}} = 1.25 \text{ m}$$

- প্রশ্ন ২৪। একটি 100 MeV শক্তির ফোটনের কম্পাক্ষ কত? [BUTex '13-14, RUET '12-13]

- (ক) $2.41 \times 10^{22} \text{ Hz}$ (খ) $4.21 \times 10^{22} \text{ Hz}$
 (গ) $6.41 \times 10^{22} \text{ Hz}$ (ঘ) $8.78 \times 10^{-7} \text{ Hz}$

ব্যাখ্যা : $hf = 100 \text{ MeV} \therefore f = 2.415 \times 10^{22} \text{ Hz}$

- প্রশ্ন ২৫। একটি একেবারে ফোটন এবং প্রাণমূলিক কম্পাক্ষ $3 \times 10^{19} \text{ sec}^{-1}$ । ফোটন একটি ইলেক্ট্রনের সাথে সংঘর্ষ করে 90° কোণে বিকিঞ্চিত হয়। নতুন কম্পাক্ষ কত? [KUET '15-16]

- (ক) $3 \times 10^9 \text{ s}^{-1}$ (খ) $2.41 \times 10^{19} \text{ s}^{-1}$
 (গ) $2.4 \times 10^{12} \text{ s}^{-1}$ (ঘ) $1.24 \times 10^{11} \text{ s}^{-1}$
 (ঞ) $1.42 \times 10^{19} \text{ s}^{-1}$

ব্যাখ্যা : $c = v\lambda \Rightarrow \lambda = \frac{c}{f} \lambda' - \lambda = \frac{h}{m_0 c} (1 - \cos \theta)$

$$\Rightarrow \lambda' - \frac{c}{f} = \frac{h}{m_0 c} (1 - \cos 90^\circ) \Rightarrow \lambda' = 1.242 \times 10^{-11} \text{ m}$$

$$\therefore f' = \frac{c}{\lambda'} = 2.41 \times 10^{19} \text{ Hz} = 2.41 \times 10^{19} \text{ s}^{-1}$$

- প্রশ্ন ২৬। শুধুবীভুতে একটি রেকেটের দৈর্ঘ্য 110m । উচ্চত অবস্থায় রেকেটেটির দৈর্ঘ্য 108.5 m হলে, রেকেটের বেগ নির্ণয় কর। [KUET '15-16]

- (ক) 4.24 x/s (খ) $4.94 \times 10^8 \text{ cm/s}$
 (গ) $4.94 \times 10^7 \text{ m/s}$ (ঘ) $5.2 \times 10^9 \text{ cm/s}$
 (ঞ) $8.13 \times 10^8 \text{ cm/s}$

$$\text{ব্যাখ্যা : } L = L_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \\ \Rightarrow 108.5 = 110 \sqrt{1 - \frac{v^2}{(3 \times 10^8)^2}} \\ \therefore v = 4.94 \times 10^7 \text{ m/s}$$

- প্রশ্ন ২৭। ডি-ব্রগলী তরঙ্গদৈর্ঘ্যের সমীকরণ কোনটি? [BUTex '15-16]

- (ক) $\lambda = \frac{h}{p}$ (খ) $\lambda = \frac{h}{v}$ (গ) $\lambda = \frac{h}{c}$ (ঘ) $\lambda = \frac{p}{h}$

- প্রশ্ন ২৮। একটি ইলেক্ট্রনের ভরবেগ— [BUTex '15-16]

- (ক) $p = \frac{h\lambda}{c}$ (খ) $p = \frac{hc}{\lambda}$ (গ) $p = \frac{h}{\lambda}$ (ঘ) $p = \frac{h}{2}$

বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তি পরীক্ষায় আসা প্রশ্নোত্তর

- প্রশ্ন ২৯। $\frac{c}{\sqrt{2}}$ বেগে চলবান একটি কণার গতিশক্তি কত? স্থির অবস্থায় কণাটির ভর m_0 । [DU '18-19]

- (ক) $0.414 m_0 c^2$ (খ) $0.25 m_0 c^2$ (গ) $1.414 m_0 c^2$ (ঘ) $2.0 m_0 c^2$

উচ্চরে শুল্কতা/নিম্নলিখিত যাচাই করো

$$\text{ব্যাখ্যা : } m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \Rightarrow m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \left(\frac{c}{\sqrt{2}}\right)^2} \times \frac{1}{c^2}}$$

$$\Rightarrow m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{1}{2}}} = \frac{m_0}{\sqrt{\frac{1}{2}}} = \sqrt{2} m_0$$

$$\text{গতিশক্তি } k = (m - m_0) c^2 = (\sqrt{2} m_0 - m_0) c^2$$

$$= (\sqrt{2} - 1) m_0 c^2 = 0.414 m_0 c^2$$

- প্রশ্ন ৩০। কোন প্রক্রিয়াটি ব্যাখ্যা করতে আলোকে ফোটন ছোত হিসাবে বিবেচনা করতে হয়? [JU '18-19]

- (ক) আলোক তড়িৎ ক্রিয়া (খ) অপবর্তন
 (গ) সমবর্তন (ঘ) বাতিচার

- প্রশ্ন ৩১। $25 \times 10^{-8} \text{ m}$ তরঙ্গদৈর্ঘ্য বিশিষ্ট একটি ফোটনের শক্তি জুল এর এককে কত? [JU '18-19]

- (ক) $7.35 \times 10^{-19} \text{ J}$ (খ) $6.95 \times 10^{-19} \text{ J}$
 (গ) $7.95 \times 10^{-19} \text{ J}$ (ঘ) $6.45 \times 10^{-19} \text{ J}$

ব্যাখ্যা : $E = h \frac{c}{\lambda} = 7.96 \times 10^{-19} \text{ J}$

- প্রশ্ন ৩২। ফোটনের ভরবেগ কোনটি? [JU '18-19]

- (ক) $\frac{hf}{c^2}$ (খ) $\frac{hf}{c}$ (গ) hfc (ঘ) hfc^2

$$\text{ব্যাখ্যা : } P = \frac{E}{c} = \frac{hf}{c} = \frac{h}{\lambda}$$

- প্রশ্ন ৩৩। আধানের কোয়ান্টাম অনুসারে কোন ক্ষতুতে নিচের কোন চারটি ধাকা সত্ত্ব?

- (ক) $9.4 \times 10^{19} \text{ C}$ (খ) $4.6 \times 10^{-19} \text{ C}$
 (গ) $6.2 \times 10^{-19} \text{ C}$ (ঘ) $3.2 \times 10^{-19} \text{ C}$

ব্যাখ্যা : আধানের কোয়ান্টাম অনুসারে প্রকৃতিতে কোনো ক্ষতুর সর্বমোট আধান ইলেক্ট্রনের মানের পূর্ণ সংখ্যার পুনিক পুনিক।

- প্রশ্ন ৩৪। আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য λ এবং ফোটনের শক্তি E এর মধ্যে সম্পর্ক নিচের কোনটি? [JU '18-19]

- (ক) $E = \frac{hc}{\lambda^2}$ (খ) $E = \frac{hc}{\lambda}$ (গ) $E = \frac{h\lambda}{c}$ (ঘ) $E = \frac{h\lambda^2}{c}$

- প্রশ্ন ৩৫। কোন যুক্ত ইলেক্ট্রনের গতিশক্তি শিশু হলে এর দ্য ব্রগলি (de Broglie) তরঙ্গদৈর্ঘ্য যে শুল্কতা হারা পরিবর্তিত হয় তা হলো— [CU '18-19]

- (ক) $\frac{1}{2}$ (খ) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ (গ) 2 (ঘ) $\sqrt{2}$

$$\text{ব্যাখ্যা : } \lambda = \frac{h}{\sqrt{2m_E k}} \therefore \lambda \propto \frac{1}{\sqrt{E_k}}$$

$$\therefore \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \sqrt{\frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{2}}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

- প্রশ্ন ৩৬। কোনটি হাইজেনবার্গের অনিচ্ছয়তা নীতি প্রকাশ করে? [SUST '18-19]

- (ক) $\Delta x \Delta p_y \geq h/2$ (খ) $\Delta z \Delta p_z \geq h/2$
 (গ) $\Delta x \Delta p_x = 0$ (ঘ) $\Delta E \Delta t \geq h/2$

ব্যাখ্যা : হাইজেনবার্গের অনিচ্ছয়তা নীতি অনুযায়ী,

$$\Delta x \Delta p \geq \frac{h}{2}, \Delta E \Delta t \geq \frac{h}{2}$$

- প্রশ্ন ৩৭। একটি ইলেক্ট্রনের অবস্থানের অনিচ্ছয়তা Δx এবং ভরবেগের অনিচ্ছয়তা Δp । (i) $\Delta x = 0$ হলে $\Delta p = ?$ (ii) $\Delta x = \infty$ হলে $\Delta p = ?$ [SUST '18-19]

- (ক) $\infty, \frac{h}{2}$ (খ) $0, \infty$ (গ) $\infty, 0$ (ঘ) $0, h/2$
 (ঞ) $h/2, 0$

$$\text{ব্যাখ্যা : } \Delta p = \frac{h}{2\Delta x}; \Delta x = 0 \text{ হলে, } \Delta p = \infty \text{ এবং } \Delta x = \infty \text{ হলে } \Delta p = 0$$

- প্রশ্ন ৩৮। একটি ধাতুর কার্যাপেক্ষ 6.63 eV । ধাতুটির কেতো ইলেক্ট্রন নিপেরশের সূচন কম্পাক্ষ কত? [প্রাক্কের ধূবক = $6.63 \times 10^{-34} \text{ J.s.}$] [DU '17-18]

- (ক) $16 \times 10^{14} \text{ Hz}$ (খ) $16 \times 10^{-14} \text{ Hz}$
 (গ) $1.6 \times 10^{-19} \text{ Hz}$ (ঘ) $1.6 \times 10^{19} \text{ Hz}$

$$\text{ব্যাখ্যা : } f_0 = \frac{W_0}{h} = \frac{6.63 \times 1.6 \times 10^{-19}}{6.63 \times 10^{-34}} = 16 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

২১	(ক)	২২	(গ)	২৩	(ক)	২৪	(ক)	২৫	(ক)	২৬	(গ)	২৭	(ক)	২৮	(গ)	২৯	(ক)
৩০	(ক)	৩১	(গ)	৩২	(খ)	৩৩	(ক)	৩৪	(ক)	৩৫	(ক)	৩৬	(ক)	৩৭	(গ)	৩৮	(ক)

