DAT

01. নিম্নের কোনটি তড়িৎ চৌম্বক তরঙ্গের জন্য সঠিক তথ্য? [DAT: 10-11]

A. অবলোহিত বিকিরণের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য 10^{-11}m ও 10^{-15}m
B. তড়িৎ চৌম্বক বিকিরণে শুধুই দৃশ্যমান আলো থাকে
C. বেতার তরঙ্গ দৈর্ঘ্য $1\times10^{-4}-5\times10^{-4}$m
D. আবহাওয়ার পূর্বাভাস দিতে এক্সরে ব্যবহৃত হয়

S© info বেতার তরঙ্গ দৈর্ঘ্য $1\times10^{-4}-5\times10^{-4}$m

অন্যান্য অপশন সম্পর্কিত তথ্য: সঠিক উত্তর ব্যতীত বাকি অপশনগুলোর পোস্টমর্টেম:

- অবলোহিত বিকিরণের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য 10^{-3}m থেকে 4×10^{-7} m.
- তড়িৎ চৌম্বক বিকিরণ আলোর সব ধর্ম মেনে চলে।
- আবহাওয়ার পূর্বাভাস দিতে রাডার ব্যবহৃত হয়।

TOPIC 04 আলোকের অপবর্তন

MAT

01. আলোর অপবর্তন কোন কারণে ঘটে? [MAT: 2021-22]

A. সমাবর্তন B. প্রতিফলন C. ব্যাতিচার D. প্রতিসরণ

S© info ব্যতিচার : দুটি সুসংগত উৎস হতে নি:সৃত তরঙ্গদ্বয়ের উপরিপাতনের দরুন সৃষ্ট আলোর তীব্রতার তারতম্যকে ব্যতিচার বলে। ব্যাতিচারের ফলে আলোর অপবর্তন ঘটে।

- সমাবর্তন: যে প্রক্রিয়ায় বিভিন্ন তলে কম্পমান আলোকে তরঙ্গকে একটি নির্দিষ্ট তল বরাবর কম্পমান করা যায় তাকে আলোকের সমবর্তন বলে।
- প্রতিফলন: আলো এক মাধ্যম থেকে অন্য মাধ্যমে আপতিত হয়ে পুনরায় পূর্বের মাধ্যমে ফিরে আসলে তাকে আলোর প্রতিফলন বলে।
- প্রতিসরণ: আলো যখন এক মাধ্যম থেকে আপতিত হয়ে অন্য মাধ্যমে প্রতিসৃত হয়, তাকে প্রতিসরণ বলে।

02. যদি কোন আলোক তরঙ্গের জন্য আলোর গতির অভিমুখের অভিলম্বতলে তরঙ্গজনিত কম্পন সর্বদিকে সমানভাবে সম্পাদিত হয়, তবে তাকে নিম্নের কোন্‌টি বলা হয়? [MAT: 09-10]

A. সমতল সমবর্তিত আলো B. দ্বৈত প্রতিসরণ
C. সমবর্তিত আলো D. অসমবর্তিত আলো

S© info যদি কোনো আলোক তরঙ্গের জন্য আলোর গতির অভিমুখের অভিলম্বতলে তরঙ্গজনিত কাপন,

- সর্বদিকে সমানভাবে কম্পিত করে তাকে বলে অসমবর্তিত আলোক।
- একদিকে সমানভাবে কম্পিত হয় তাকে বলে সমবর্তিত আলোক।

DAT

01. আলোর অপবর্তন নিম্নের কোন কারণে ঘটে- [DAT: 08-09]

A. প্রতিফলন B. ব্যতিচার
C. সমবর্তন D. প্রতিসরন

S© info আলোর ব্যতিচারের কারণেই অপবর্তন ঘটে কারণ তীক্ষ্ণধার ঘেষে যাবার সময় উৎপন্ন একাধিক উপতরঙ্গের পরস্পর উপরিপাতনে ব্যতিচার ঘটে। যার ফলশ্রুতিতে অপবর্তন ঘটে।

TOPIC 05 আলোকের সমবর্তন

MAT

01. নিচের কোন ঘটনাটি অন্যভাবে প্রমাণ করে যে, আলোক তরঙ্গ একটি আড় তরঙ্গ? [MAT: 01-02]

A. অপবর্তন B. প্রতিসরণ C. ব্যতিচার D. সমবর্তন

S© info আমরা জানি, শুধু আড় তরঙ্গে সমবর্তন হয়।

∵ আলোর সমবর্তন হয় সেহেতু আলো একটি আড় তরঙ্গ।

২য় পত্র আধুনিক পদার্থবিজ্ঞানের সূচনা

অধ্যায়-০৮ BEGINNING OF MODERN PHYSICS

TOPIC 01 আইনস্টাইনের আপেক্ষিক তত্ত্ব

MAT

01. পদার্থবিজ্ঞানী আবদুস সালাম ও স্টিফেন ওয়াইনবার্গ কোন বল দুটিকে একিভূত করেছিলেন? [MAT: 2021-22]

A. বিশ্বজনীন মহাকর্ষ ও তাড়িত চৌম্বক বল
B. তাড়িতচৌম্বক ও দুর্বল নিউক্লিয় বল
C. সবল নিউক্লিয় বল ও তাড়িতচৌম্বক বল
D. দুর্বল নিউক্লিয় বল ও সবল নিউক্লয় বল

S© info তড়িৎ চৌম্বক বল + দুর্বল নিউক্লিয় বল } তড়িৎ দূর্বল বল (1968)
* বিজ্ঞানী গ্ল্যাসো (1961) (অসম্পূর্ণ তত্ত্ব প্রদান করেন)
* বিজ্ঞানী সালাম (1967) ও স্টিফেন ওয়ানবার্গ (1967) (তত্ত্ব সম্পূর্ণ করেন)
* সি ওয়াই প্রেসকট (1978) প্রমান করেন।

অন্যান্য তথ্য:

গোলীয় মহাকর্ষ + ভূ-মহাকর্ষ } বিশ্ব জনীন মহাকর্ষ (1687) * বিজ্ঞানী নিউটন

তড়িৎ বল + চুম্বক বল } তড়িৎ চৌম্বক বল (1984) * বিজ্ঞানী ক্লার্ক ম্যাক্সওয়েল

02. কোন বিজ্ঞানী শক্তির ক্ষুদ্রতম এককের নাম দেন 'কোয়ান্টাম'? [MAT: 2021-22]

A. আবদুল কাদের B. আইনস্টাইন
C. ম্যাক্সওয়েল D. ম্যাক্স প্ল্যাঙ্ক

S© info কোয়ান্টাম তত্ত্ব: "আলোক রশ্মি যখন কোন উৎস থেকে অনবরত বের না হয়ে অসংখ্য ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র বিচ্ছিন্ন প্যাকেট শক্তি গুচ্ছ আকারে বের হয়।" অর্থাৎ, E = hv; যেখানে E = ফোটনের শক্তি, h = প্ল্যাংক ধ্রুবক, v = ফোটনের কম্পাংক। প্রত্যেক বর্ণের আলোর জন্য এক একটি বিচ্ছিন্ন প্যাকেটের শক্তির নির্দিষ্ট মান রয়েছে। এই এক একটি বিচ্ছিন্ন প্যাকেটকে কোয়ান্টাম বা ফোটন বলে। বিজ্ঞানী ম্যাক্সপ্লাঙ্ক ১৯০০ সালে কোয়ান্টাম তত্ত্ব প্রদান করেন।

- **বিজ্ঞানী আইনস্টাইন-** আপেক্ষিক তত্ত্ব।
- **আর্নেস্ট রাদারফোর্ড-** পরমাণু মডেল।
- **বিজ্ঞানী নিউটন-** বলবিদ্যা।

03. আলোর দ্রুতিতে চলমান কোন কণার বস্তুর ভর কত? [MAT: 2020-21]

A. শূন্য B. অসীম
C. দ্বিগুণ D. অর্ধেক

S© Why $m = \dfrac{m_0}{\sqrt{1-\frac{c^2}{c^2}}} = \dfrac{m_0}{\sqrt{1-1}} = \dfrac{m_0}{0} = \infty$

- কিন্তু v = c হলে, $\sqrt{1-v^2/c^2} = 0$ হবে। সিদ্ধান্ত: বস্তু আলোর বেগে গতিশীল থাকলে, সময় অসীম (∞) হবে।
- কিন্তু v = c হলে, $\sqrt{1-v^2/c^2} = 0$ হবে। সিদ্ধান্ত: বস্তু আলোর বেগে গতিশীল থাকলে, বস্তুর দৈর্ঘ্য শূন্য (0) হবে।
- কিন্তু v = c হলে, $\sqrt{1-v^2/c^2} = 0$ হবে। সিদ্ধান্ত: বস্তু আলোর বেগে গতিশীল থাকলে, বস্তুর ভর অসীম (∞) হবে।

04. কোন নীতি ব্যবহার করে বস্তুর ভরকে শক্তিতে রূপান্তর করা যায়? **[MAT: 16-17]**

A. কাজ- শক্তি উপপাদ্য B. আইনস্টাইনের আপেক্ষিক তত্ত্ব
C. যান্ত্রিক শক্তির সংরক্ষণ নীতি D. নিউটনের গতিসূত্র

S B info আপেক্ষিকতার তত্ত্ব থেকে আইনস্টাইন দেখিয়েছিলেন, ভর ও শক্তি মূলত একই। বস্তুকে, শক্তিতে পরিণত করা যায় এবং বিপরীতক্রমে শক্তিকে, বস্তুতে পরিণত করা যায় অর্থাৎ বস্তুর ভর ও শক্তির পারস্পরিক রূপান্তর সম্ভব। একজন পর্যবেক্ষক যদি প্রায় আলোর গতিতে ছোটেন, তাহলে স্থান সংকুচিত হয় (দৈর্ঘ্য সংকোচন); কাল প্রসারিত হয় (কাল দীর্ঘায়ন) এবং বস্তুর ভর বাড়ে (ভর বৃদ্ধি)।

অন্যান্য অপশন সম্পর্কিত তথ্য: **সঠিক উত্তর ব্যতীত বাকি অপশনগুলোর পোস্টমর্টেম:**

▣ **কাজ-শক্তি উপপাদ্য:** কোনো বস্তুর উপর ক্রিয়ারত লব্ধি বল দ্বারা কৃত কাজ তার গতিশক্তি পরিবর্তনের সমান। এটি কাজ শক্তি উপপাদ্য নামে পরিচিত।

▣ যান্ত্রিক শক্তি ২ প্রকার। গতিশক্তি ও স্থিতিশক্তি।

▣ নিউটনের গতিসূত্র 3টি সূত্র রয়েছে।

05. আইনস্টাইনের ভর শক্তি (Mass-energy) সংক্রান্ত সমীকরনের সঠিক বর্ণনা কোনটি? **[MAT: 08-09]**

A. $E = m_0c^2$ B. $E = Mc^2$ C. $E = M_0c^2$ D. $E = mc^2$

S D info আইনস্টাইনের ভর-শক্তির সমীকরণ; $E = mc^2$
এখানে, E = মোট শক্তি, m = বস্তুর ভর, c = আলোর বেগ।

DAT

01. কোন বস্তুর গতিশীল অবস্থায় দৈর্ঘ্য ঐ বস্তুর নিশ্চল অবস্থায় দৈর্ঘ্যের চেয়ে ছোট হলে তাকে কি বলা হয়? **[DAT: 2021-22]**

A. দৈর্ঘ্য দীর্ঘায়ন B. দৈর্ঘ্য সংকোচন C. কাল প্রসারন D. কাল সংকোচন

S B Why পর্যবেক্ষকের সাপেক্ষে কোনো বস্তুর গতিশীল অবস্থার দৈর্ঘ্য ওই বস্তুর স্থির অবস্থার দৈর্ঘ্যের চেয়ে ছোট হয় এবং এই প্রভাবকে দৈর্ঘ্য সংকোচন বলে। এ ঘটনাকে বলা হয় লরেঞ্জ ফিটজেরাল্ড সংকোচন।

▣ **আপেক্ষিক তত্ত্ব অনুসারে স্থান, কাল ও ভরের আপেক্ষিকতা :**

বিষয়	গাণিতিক সমীকরণ	সিদ্ধান্ত
i. কাল দীর্ঘায়ন	$t_0 = t\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$	• সিদ্ধান্ত: বস্তু আলোর বেগের চেয়ে কম বেগে গতিশীল থাকলে, গতিশীল অবস্থায় সময় স্থির অবস্থায় সময়ের চেয়ে বেশি অর্থাৎ ($t > t_0$) হবে। • সিদ্ধান্ত: বস্তু আলোর বেগে গতিশীল থাকলে, সময় অসীম (∞) হবে।
ii. দৈর্ঘ্য সংকোচন	$L = L_0\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$	▪ সিদ্ধান্ত: বস্তুর আলোর বেগের চেয়ে কম বেগে গতিশীল থাকলে, গতিশীল অবস্থায় বস্তুর দৈর্ঘ্য স্থির অবস্থায় বস্তুর দৈর্ঘ্যের চেয়ে কম অর্থাৎ ($L < L_0$) হবে। • সিদ্ধান্ত: বস্তু আলোর বেগে গতিশীল থাকলে, বস্তুর দৈর্ঘ্য শূন্য (0) হবে।
iii. ভর বৃদ্ধি	$m = \frac{m_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$	▪ সিদ্ধান্ত: বস্তু আলোর বেগের চেয়ে কম বেগে গতিশীল থাকলে, গতিশীল অবস্থায় বস্তুর ভর, স্থির অবস্থায় বস্তুর ভরের চেয়ে বেশি অর্থাৎ ($m > m_0$) হবে। • সিদ্ধান্ত: বস্তু আলোর বেগে গতিশীল থাকলে, বস্তুর ভর অসীম (∞) হবে।

AFMC

01. কোয়ান্টাম তত্ত্বের জনক কে? **[AFMC: 2020-21]**

A. বিজ্ঞানী আইনস্টাইন B. আর্নেস্ট রাদারফোর্ড
C. ম্যাক্স প্ল্যাঙ্ক D. বিজ্ঞানী নিউটন

S C Why **কোয়ান্টাম তত্ত্ব:** "আলোক রশ্মি যখন কোন উৎস থেকে অনবরত বের না হয়ে অসংখ্য ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র বিচ্ছিন্ন প্যাকেট শক্তি গুচ্ছ আকারে বের হয়।" অর্থাৎ, $E = hv$; যেখানে E = ফোটনের শক্তি, h = প্ল্যাংক ধ্রুবক, v = ফোটনের কম্পাংক। প্রত্যেক বর্ণের আলোর জন্য এক একটি বিচ্ছিন্ন প্যাকেটের শক্তির নির্দিষ্ট মান রয়েছে। এই এক একটি বিচ্ছিন্ন প্যাকেটকে কোয়ান্টাম বা ফোটন বলে। বিজ্ঞানী ম্যাক্সপ্লাঙ্ক ১৯০০ সালে কোয়ান্টাম তত্ত্ব প্রদান করেন।

- **বিজ্ঞানী আইনস্টাইন-** আপেক্ষিক তত্ত্ব।
- **আর্নেস্ট রাদারফোর্ড-** পরমাণু মডেল।
- **বিজ্ঞানী নিউটন-** বলবিদ্যা।

TOPIC 02 মৌলিক বল

MAT

01. নিম্নে উল্লিখিত কোন বল ইলেকট্রনকে নিউক্লিয়াসের সঙ্গে আবদ্ধ করে পরমাণু তৈরি করে? **[MAT: 07-08]**

A. দূর্বল নিউক্লিয় বল B. মহাকর্ষ বল
C. তাড়িত চৌম্বক বল D. সবল নিউক্লিয় বল

S C info তাড়িতচৌম্বক বল → পরমাণু ও অণু গঠন করে। পদার্থের কঠিন ও তরল অবস্থার জন্য দায়ী।

অন্যান্য অপশন সম্পর্কিত তথ্য: **সঠিক উত্তর ব্যতীত বাকি অপশনগুলোর পোস্টমর্টেম:**

- সবল নিউক্লিয় বল → প্রোটন ও নিউট্রনকে একত্রে আবদ্ধ করে নিউক্লিয়াস গঠন করে।
- দুর্বল নিউক্লিয় বল → নিউক্লিয় বিটা ক্ষয়ের জন্য দায়ী।
- মহাকর্ষ বল → পদার্থসমূহকে সংযোজিত করে গ্রহ, নক্ষত্র ও গ্যালাক্সি গঠন করে।

DAT

01. যদি মহাকর্ষ বলের সূচক হয় 1, তবে সবল নিউক্লিয় বলের আপেক্ষিক সবলতা কত? **[DAT: 05-06]**

A. 10^{30} B. 10^{41} C. 1 D. 10^{39}

S B info মহাকর্ষ বলের তীব্রতা 1 ধরলে অন্যান্য বলের আপেক্ষিক তীব্রতা নিম্নরূপ:

- মহাকর্ষ বল: 1
- তড়িৎ চৌম্বক বল: 10^{39}
- নিউক্লিয় দুর্বল বল: 10^{30}
- নিউক্লিয় সবল বল: 10^{41}।

TOPIC 03 প্ল্যাঙ্ক এর কোয়ান্টাম তত্ত্ব

MAT

01. ইলেকট্রনের ভর নিম্নের কত গ্রাম? **[MAT: 12-13]**

A. 1.6×10^{-19} B. 9.1×10^{-31} C. 9.1×10^{-19} D. 9.1×10^{-28}

S D info ইলেকট্রনের ভর $= 9.11 \times 10^{-31}$kg

অন্যান্য অপশন সম্পর্কিত তথ্য: **সঠিক উত্তর ব্যতীত বাকি অপশনগুলোর পোস্টমর্টেম:**

ইলেকট্রনের বৈশিষ্ট্য:

- ইলেকট্রন একটি মৌলিক কণা যা পরমাণুতে নিউক্লিয়াসকে কেন্দ্র করে ঘুরতে থাকে।
- ইলেকট্রনের আধান, 1.66×10^{-19} C.
- ইলেকট্রন আবিষ্কার করেন বিজ্ঞানী জে. জে. থমসন (১৮৯৭), বিজ্ঞানী রাদারফোর্ড আবিষ্কার করেন প্রোটন (১৯১৯) এবং চ্যাডউইক আবিষ্কার করেন নিউট্রন (১৯৩২)। প্রোটনের ভর 1.62×10^{-27} kg এবং নিউট্রনের ভর 1.675×10^{-27} kg।

02. দুটি সার্বিকভাবে একইরূপ মহাশূন্যযান A ও B মুক্তভাবে পৃথিবীর দিকে নামছে। B এর চেয়ে A পৃথিবীর কাছে হলে কোন তথ্যটি সঠিক নয়? [MAT: 08-09]

A. A এর ওজন > B এর ওজন B. A এর ভর = B এর ভর
C. A এর ত্বরণ = B এর ত্বরণ
D. উভয় মহাশূন্যযানের নভোচারীগণ ওজন হীনতা অনুভব করে

S© info $g = \frac{GM}{(R+h)^2}$

W = mg অনুযায়ী A এর ওজন বেশি হবে।
বস্তুর ভর তার মৌলিক ধর্ম এবং অপরিবর্তনীয়। যেহেতু, A এবং B বস্তুদ্বয় সার্বিকভাবে একইরূপ।
সুতরাং এদের ভরও একই থাকবে। মহাশূন্যযান দুইটি মুক্তভাবে পৃথিবীর দিকে নামছে বলে নভোচারীগণ ওজনহীনতা অনুভব করবে।

DAT

01. সূর্য থেকে পৃথিবীর গড় দূরত্ব কমে গেলে বছরের দৈর্ঘ্য- [DAT: 19-20]

A. স্থির থাকবে B. কমে যাবে C. অসীম হবে D. বেড়ে যাবে

SⒷ info কেপলারের ৩য় সূত্রানুসারে প্রতিটি গ্রহের পর্যায়কালের বর্গ সূর্য হতে তার গড় দূরত্বের ঘনফলের সমানুপাতিক অর্থাৎ, $T^2 \propto R^2$।
সুতরাং সূর্য থেকে গ্রহের গড় দূরত্ব এর কমে গেলে আবর্তনকালও কমে যায়। তাই ঐ গ্রহের বছরের দৈর্ঘ্য কমে যাবে।

02. নিম্নের কোনটি বিকীর্ণ তাপের বৈশিষ্ট্য? [DAT: 10-11

A. আলোর চেয়ে কম বেগে সঞ্চারিত হতে পারে
B. আলোর ন্যায় এর ব্যতিচার, অপবর্তন ও সমবর্তন ঘটে না
C. শূন্যস্থানের মধ্যে দিয়ে সঞ্চালিত হতে পারে না
D. বিপরীত বর্গীয় সূত্র মেনে চলে

SⒹ info বিকীর্ণ তাপ বিপরীত বর্গীয় সূত্র মেনে চলে।

অন্যান্য অপশন সম্পর্কিত তথ্য: সঠিক উত্তর ব্যতীত বাকি অপশনগুলোর পোস্টমর্টেম:

▣ ম্যাক্স প্লাঙ্ক তার কোয়ান্টাম তত্ত্বের সাহায্যে ১৯০০ সালে কৃষ্ণবস্তুর বিকিরণ ব্যাখ্যা করেন।
▣ তাপ বিকিরণের বৈশিষ্ট্য বস্তুর ধর্ম ও তাপমাত্রার উপর নির্ভর করে।

03. আলোক তড়িৎ ক্রিয়া নিম্নের কোন তত্ত্বকে সমর্থন করে? [DAT: 09-10]

A. ওয়েভ B. করপাস্কুলার
C. কোয়ান্টাম D. ইলেকট্রোম্যাগনেটিক

S© info আইনস্টাইন প্লাঙ্কের কোয়ান্টাম তত্ত্বের সাহায্যে ফটো তড়িৎ ক্রিয়া ব্যাখ্যা করেন।

অন্যান্য অপশন সম্পর্কিত তথ্য: সঠিক উত্তর ব্যতীত বাকি অপশনগুলোর পোস্টমর্টেম:

W.Smith নামক একজন টেলিফোন অপারেটর ফটো তড়িৎ ক্রিয়া আবিস্কার করেন।

▣ **একনজরে বিভিন্ন ধাতুর কার্য অপেক্ষক:**

ধাতুর নাম	কার্য অপেক্ষক	ধাতুর নাম	কার্য অপেক্ষক
সিজিয়াম	2.14	তামা	4.94
পটাশিয়াম	2.30	সোনা	5.31
সোডিয়াম	2.75	প্লাটিনাম	5.65
রূপা	4.74		

04. কোন তত্ত্বের সাহায্যে আলোক তড়িৎ নিঃসরণ ব্যাখ্যা করা যায়? [DAT: 02-03]

A. কণা তত্ত্ব B. তড়িৎ চুম্বকীয় তত্ত্ব
C. তরঙ্গ তত্ত্ব D. কোয়ান্টাম তত্ত্ব

SⒹ info 1900 খ্রিস্টাব্দে বিজ্ঞানী প্লাঙ্ক কোয়ান্টামতত্ত্ব বা তেজকণাবাদ আবিষ্কার করেন। উক্ত তত্ত্বের সাহায্যে বিজ্ঞানী আলবার্ট আইনস্টাইন আলোক নির্গমনের বৈশিষ্ট্যসমূহ ব্যাখ্যা করতে সক্ষম হন।

- ধাতব পদার্থের উপযুক্ত কম্পাঙ্ক বা তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলোক আপতিত হলে ঐ পদার্থ হতে ইলেকট্রন নিঃসৃত হয়। এ পদ্ধতিকে আলোক তড়িৎ নির্গমন বলে।
- আলোকের প্রভাবে নির্গত ইলেকট্রনকে আলোক ইলেকট্রন এবং ইলেকট্রন নিঃসরণে সৃষ্ট তড়িৎপ্রবাহকে আলোক তড়িৎপ্রবাহ বলে।

TOPIC 04 X-Ray বা রঞ্জন রশ্মি

MAT

01. ক্যাথোড রশ্মি কী? [MAT: 15-16]

A. প্রোটন B. নিউট্রন C. ইলেকট্রন D. বোসন

S© info ক্যাথোড রশ্মি হলো ইলেকট্রনের প্রবাহ।

▣ ক্যাথোড রশ্মি সম্পর্কিত তথ্য-

- এ রশ্মি ঋনাত্মক আধানবিশিষ্ট
- এর আধান: -1.60×10^{-19} C

02. তড়িৎ চুম্বক বলের ক্ষেত্রে নিম্নের কোন কণা কাজ করে? [MAT: 12-13]

A. পজিট্রন B. গামা C. বিটা D. ফোটন

SⒹ info তড়িৎ চৌম্বক বল → ফোটন।

অন্যান্য অপশন সম্পর্কিত তথ্য: সঠিক উত্তর ব্যতীত বাকি অপশনগুলোর পোস্টমর্টেম:

- সবল নিউক্লিয় বল → মেসন কণা।
- দূর্বল নিউক্লিয় বল → W ও Z বেসন।
- মহাকর্ষ বল → গ্রাভিটন।
- তড়িৎ চৌম্বক বল → ফোটন।

03. কোন তথ্যটি সঠিক? [MAT: 12-13]

A. ইলেকট্রন উচ্চ গতিতে চলমান B. গামা রশ্মির পাল্লা 5mm অ্যালুমিনিয়াম
C. X– ray আধানের প্রকৃতি ধনাত্বক D. আলফা রশ্মির ভর 9.1×10^{-31}

S© info
- ইলেকট্রন ধীর গতিতে চলমান
- গামা রশ্মির পাল্লা 30 cm লোহা
- বিটা রশ্মির ভর 9.1×10^{-31} kg
- আলফা রশ্মি কতগুলো ভারী কণার সমষ্টি, প্রত্যেকটি কণার ভর 6.6×10^{-27} kg.

04. মানব দেহের ক্যান্সার আক্রান্ত কোষকে ধ্বংস করার জন্য নিম্নের কোন রশ্মি ব্যবহার করা হয়। [MAT: 07-08]

A. আলফা B. বিটা C. গামা D. অতিবেগুনী

S© info **গামা রশ্মির ব্যবহার:**

- চিকিৎসা ক্ষেত্রে বিভিন্ন রোগ নির্ণয়ে।
- বিজ্ঞানাগারে গবেষণার কাজে।
- ধাতব পদার্থের খুঁত নির্ণয়ে এই রশ্মি ব্যবহৃত হয়।
- মানব দেহে ক্যান্সার আক্রান্ত সেলকে ধ্বংস করতে এই রশ্মি ব্যবহৃত হয়।

05. নিম্নের কোন রশ্মি দ্বারা রঞ্জনরশ্মি উৎপন্ন করা হয়? [MAT: 07-08]

A. আলফা B. ধনাত্মক C. ক্যাথোড D. গামা

S© info ক্যাথোড রশ্মি প্রকৃত পক্ষে তীব্র গতির ইলেকট্রনের প্রবাহ যা কোনো ধাতুর উপর আপতিত হলে এক্স রশ্মি নামক তড়িৎচুম্বকীয় তরঙ্গ তৈরি করে। তাই এক্সরে উৎপাদনে ক্যাথোড রশ্মি ব্যবহৃত হয়।

06. নিম্নের কোনটি গামা রশ্মির ধর্ম নয়? [MAT: 07-08]

A. আধান নিরপেক্ষ B. গতিবেগ আলোর গতিবেগের সমান
C. ভর 9.1×10^{-31} Kg D. তরঙ্গ দৈর্ঘ্য নাই

SⒹ info **গামা রশ্মির ধর্ম:**

- গামা রশ্মি অতি ক্ষুদ্র তরঙ্গদৈর্ঘ্যের বিদ্যুৎ চুম্বকীয় তরঙ্গ।
- গামা রশ্মির কোনো ভর নেই।
- গামা রশ্মির কোনো চার্জ নেই।
- গামা রশ্মির তরঙ্গদৈর্ঘ্য দৃশ্যমান আলোকের তরঙ্গদৈর্ঘ্যের তুলনায় অনেক কম।
- গামা রশ্মি বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র দ্বারা বিক্ষিপ্ত হয় না।
- গামা রশ্মির আয়নায়ন ক্ষমতা আছে। এই ক্ষমতা আলফা এবং বিটা রশ্মির তুলনায় অনেক কম।
- গামা রশ্মির ভেদন ক্ষমতা আছে। আলফা এবং বিটা রশ্মির তুলনায় এই ভেদন ক্ষমতা অনেক বেশি।

07. যেটি ক্যাথোড রশ্মির ধর্ম নয়? **[MAT: 06-07]**

A. ক্যাথোড রশ্মি পরস্পরকে আকর্ষণ করে
B. ক্যাথোড রশ্মির ভরবেগ আছে
C. ক্যাথোড রশ্মি প্রতিপ্রভা সৃষ্টি করতে পারে।
D. ক্যাথোড রশ্মি তাপ উৎপন্ন করে

S(A) info ক্যাথোড রশ্মির ধর্ম:
- ক্যাথোড রশ্মি ঋণাত্মক চার্জ বিশিষ্ট।
- ক্যাথোড রশ্মির কণার একটি নির্দিষ্ট ভর আছে।
- ক্যাথোড রশ্মির আয়নিত করার ক্ষমতা আছে।
- ক্যাথোড রশ্মির ভেদন ক্ষমতা আছে।
- ক্যাথোড রশ্মি পরস্পরকে বিকর্ষণ করে।
- ক্যাথোড রশ্মি চৌম্বক দ্বারা বিক্ষিপ্ত হয়।

08. নিম্নের কোনটি এক্সরের ধর্ম নয়? **[MAT: 03-04]**

A. সরল রেখায় গমন করে B. অদৃশ্য
C. ভেদন ক্ষমতা অত্যাধিক D. জীবন্তকোষকে নষ্ট করে না

S(D) info এক্স-রের ধর্ম:
- এটি আলোর সমবেগে অর্থাৎ $3 \times 10^8\ ms^{-1}$ বেগে চলে।
- এটি জীবিত কোষকে ধ্বংস করতে পারে।
- এটি বিদ্যুৎ চুম্বকীয় আড় তরঙ্গ।
- এর প্রভাবে জিনের চারিত্রিক গুণাবলির পরিবর্তন ঘটে।
- এক্স-রে জীবন্ত কোষকে নষ্ট করে।
- এক্স-রে রশ্মির তীব্রতা ব্যস্তানুপাতিক সূত্র মেনে চলে।

09. কোনটি গামা রশ্মির ধর্ম নয়? **[MAT: 99-00]**

A. গামারশ্মির আয়নায়ন ক্ষমতা আছে B. গামারশ্মি ঋণচার্জ বহন করে
C. গামারশ্মির কোন চার্জ নেই D. গামারশ্মির কোন ভর নেই

S(B) info গামা রশ্মির ধর্ম:
- গামা রশ্মি অতি ক্ষুদ্র তরঙ্গদৈর্ঘ্যের বিদ্যুৎ চুম্বকীয় তরঙ্গ।
- গামা রশ্মির কোনো ভর নেই।
- গামা রশ্মির কোনো চার্জ নেই।
- গামা রশ্মির তরঙ্গদৈর্ঘ্য দৃশ্যমান আলোকের তরঙ্গদৈর্ঘ্যের তুলনায় অনেক কম।
- গামা রশ্মি বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র দ্বারা বিক্ষিপ্ত হয় না।
- গামা রশ্মির আয়নায়ন ক্ষমতা আছে। এই ক্ষমতা আলফা এবং বিটা রশ্মির তুলনায় অনেক কম।
- গামা রশ্মির ভেদন ক্ষমতা আছে। আলফা এবং বিটা রশ্মির তুলনায় এই ভেদন ক্ষমতা অনেক বেশি।

DAT

01. নিচের কোনটি দ্বারা রঞ্জন রশ্মি তৈরি হয়? **[DAT: 2019-20]**

A. আলফা রশ্মি B. ক্যাথোড রশ্মি
C. বিটা রশ্মি D. গামা রশ্মি

S(B) info ক্যাথোড রশ্মি হচ্ছে অতি দ্রুতগতিসম্পন্ন ইলেকট্রন যা কোনো কঠিন ধাতব পদার্থে আঘাত করলে ঐ পদার্থ হতে এক্স-রে বা রঞ্জন রশ্মি উৎপন্ন হয়।

02. এক্স-রে রশ্মি এর তরঙ্গদৈর্ঘ্য নিম্নে কোনটি? **[DAT: 02-03]**

A. 0.06Å হতে 1400Å B. 0.01Å হতে 1.4Å
C. 1000Å হতে 4000Å D. কোনটিই নয়

S(D) info আলোর এক্স-রশ্মি তড়িৎ চুম্বকীয় তরঙ্গ। তবে দৃশ্যমান আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য অপেক্ষা এ তরঙ্গদৈর্ঘ্য অনেক (প্রায় 1000) কম।

TOPIC 05 ফটো তড়িৎ ক্রিয়া

MAT

01. একটি ধাতব পৃষ্ঠে অতি বেগুনী রশ্মি আপতিত হলে কোন কণা নির্গত হয়- **[MAT: 2021-22]**

A. আলফা পার্টিকেল B. প্রোটন
C. ইলেকট্রন D. নিউট্রন

S(C) info ধাতব পদার্থের উপর উপযুক্ত কম্পাংক বা তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আলোক আপতিত হলে ঐ পদার্থ হতে ইলেকট্রন নির্গত হয়। এ পদ্ধতিকে আলোর তড়িৎ নির্গমন এবং এই ক্রিয়াকে আলোক তড়িৎ বা আলোক বিদ্যুৎ ক্রিয়া বলে।
- আলোকের প্রভাবে নির্গত ইলেকট্রনকে আলোক ইলেকট্রন বা ফটো ইলেকট্রন নির্গত হয়।
- সোডিয়াম, পটাশিয়াম, সিজিয়াম, লিথিয়াম, রুবিডিয়াম প্রভৃতি ক্ষারধর্মী পদার্থের উপর দৃশ্যমান আলো আপতিত হলে অধিক পরিমাণে ফটো ইলেকট্রন নির্গত হয়।

▣ **প্রোটন:** ধনাত্মক আধান বিশিষ্ট প্রাথমিক কণা। আধান $1.6\times10^{-19}C$

▣ **নিউট্রন:** নিরপেক্ষ আধান বিশিষ্ট কণা, যা নিউক্লিয়াসে থাকে। এর ভর $1.67 \times 10^{-24}g$।

▣ **আলফা পার্টিকেল:** α কণা হচ্ছে He পরমাণুর $\left({}^{4}_{2}He^{2+}\right)$ নিউক্লিয়াস বা আয়নিত হিলিয়াম পরমাণু সদৃশ।

02. একটি ধাতব পৃষ্ঠে অতি বেগুনি রশ্মি আপতিত হলে কোন কণা বিচ্ছুরিত হবে? **[MAT: 14-15]**

A. আলফা পার্টিকেল B. প্রোটন
C. নিউট্রন D. ইলেকট্রন

S(D) info অতিবেগুনি রশ্মি একধরনের তড়িৎ চৌম্বকীয় বিকিরণ যার তরঙ্গদৈর্ঘ্য আলোর চেয়ে ছোট এবং রঞ্জন রশ্মির চেয়ে বড়। অতিবেগুনি রশ্মি বা তড়িৎ চৌম্বকীয় তরঙ্গ ধাতব পৃষ্ঠে আপতিত হলে ইলেকট্রন নির্গত হয়। ধাতব পদার্থে নির্গত ইলেকট্রনকে ফটো ইলেকট্রন বলে।

DAT

01. নিচের কোনটি এক আলোকবর্ষ? **[DAT: 19-20]**

A. 9.4×10^{15} km B. 9.4×10^{21} km
C. 9.4×10^{12} km D. 9.4×10^{18} km

S(C) info আলোকবর্ষ দূরত্বের একক। আলো এক বছরে যে দূরত্ব অতিক্রম করে তাকে আলোকর্ষ বলে।

$1\ ly = 3 \times 10^8 \times 365 \times 24 \times 60 = 9 \times 10^{12}$ km

02. নিচের কোন ধাতু থেকে ফটোইলেকট্রন নির্গত হবে না- **[DAT: 17-18]**

A. সিজিয়াম B. পটাসিয়াম
C. অ্যালুমিনিয়াম D. সোডিয়াম

S(C) info অ্যালুমিনিয়াম ধাতু থেকে কোনো ফটোইলেকট্রন নির্গত হবে না।

অন্যান্য অপশন সম্পর্কিত তথ্য: **সঠিক উত্তর ব্যতীত বাকি অপশনগুলোর পোস্টমর্টেম:**
- আলোকের প্রভাবে ধাতব পদার্থ হতে ইলেকট্রন নির্গমন ক্রিয়া → ফটো-ইলেকট্রিক ক্রিয়া।
- নির্গত ইলেকট্রন প্রবাহিত হবার ফলে যে বিদ্যুৎ প্রবাহ উৎপন্ন হয় → ফটো-ইলেকট্রিক প্রবাহ বা আলোক তড়িৎ প্রবাহ।
- যেসব ক্ষারধর্মী পদার্থের ফটোইলেকট্রন নির্গত হয়: সোডিয়াম, পটাশিয়াম, সিজিয়াম, লিথিয়াম, রুবিডিয়াম।

TOPIC 06 তরঙ্গ-কণা দ্বৈততা

MAT

01. আলোর গতি কত? **[MAT: 15-16]**

A. $3 \times 10^8\ ms^{-1}$ B. $3 \times 10^7\ ms^{-1}$
C. $3 \times 10^6\ ms^{-1}$ D. $3 \times 10^9\ ms^{-1}$

S A info SI এককের সংজ্ঞা অনুসারে আলোর দ্রুতি প্রতি সেকেন্ডে 299, 792, 458 মিটার (বস্তুত এটা মিটারের আধুনিক সংজ্ঞা)। সাধারণভাবে এর মান 3×10^8 ধরা হয়।

02. কোন কৃষ্ণকায়ার একক ক্ষেত্রফল থেকে প্রতি সেকেন্ডে বিকীর্ণ তাপের পরিমাণ এর পরম তাপমাত্রার চতুর্থ ঘাতের সমানুপাতিক। এটি নিম্নের কোন সূত্র? **[MAT: 09-10]**

A. পঞ্চম শক্তি B. নিউটনের শীতলীকরণ
C. স্টেফান-বোজম্যান D. ভীনের সরণ

S C info **গুরুত্বপূর্ণ সূত্রসমূহ:**

বিজ্ঞানীর নাম	প্রদত্ত সূত্র
ভীন	কৃষ্ণ বস্তুর শক্তি বণ্টন তরঙ্গদৈর্ঘ্যের পঞ্চম ঘাতের ব্যস্তানুপাতিক।
রেলি-জিনস	কৃষ্ণ বস্তুর শক্তি বণ্টন তার তরঙ্গদৈর্ঘ্যের চতুর্থ ঘাতের ব্যস্তানুপাতিক।
ম্যাক্স প্ল্যাঙ্ক	বিকিরণ নিঃসরণকারী স্পন্দনশীল অণু শক্তির যে একক E নিঃসরণ করে তা ছিন্নায়িত এবং $E = hf$.
পঞ্চম শক্তি	সর্বাধিক শক্তি ঘনত্ব বা কৃষ্ণ বস্তুর সর্বাধিক বিকিরণ ক্ষমতা তার পরম তাপমাত্রার পঞ্চঘাতের সমানুপাতিক। এটি বণ্টনসূত্র বা পঞ্চঘাত সূত্র।
নিউটনের শীতলীকরণ সূত্র	বিকিরণের ফলে কোন উত্তপ্ত বস্তু যে হারে তাপ হারায় তা ঐ বস্তুর তাপমাত্রা ও পরিপার্শ্বের তাপমাত্রার পার্থক্যর সমানুপাতিক।

03. গ্রীন হাউজ ক্রিয়া নিম্নে কোন সূত্র দ্বারা ব্যাখ্যা করা যায়? **[MAT: 07-08]**

A. ভীনের সূত্র B. স্টিফেনের সূত্র
C. নিউটনের সূত্র D. কোনটিই নয়

S A info **গুরুত্বপূর্ণ সূত্রসমূহ:**

ভীন	কৃষ্ণ বস্তুর শক্তি বণ্টন তরঙ্গদৈর্ঘ্যের পঞ্চম ঘাতের ব্যস্তানুপাতিক।
নিউটনের শীতলীকরণ সূত্র	বিকিরণের ফলে কোন উত্তপ্ত বস্তু যে হারে তাপ হারায় তা ঐ বস্তুর তাপমাত্রা ও পরিপার্শ্বের তাপমাত্রার পার্থক্যর সমানুপাতিক।

04. সূর্য থেকে বিকিরণ নিঃসরণের সময় যে তরল দৈর্ঘ্যে সর্বোচ্চ বিকিরণ হয়, তা 500 nm হলে সূর্য পৃষ্ঠের তাপমাত্রা (K) নিম্নের কোনটি? **[MAT: 00-01]**

A. 5000 B. 5530
C. 5800 D. 6000

Ans C

DAT

01. আইনস্টাইনের আপেক্ষিক তত্ত্ব অনুসারে বস্তুর বেগ বাড়লে এর ভরের কি হবে? **[DAT: 2021-22]**

A. বাড়বে B. একই থাকবে
C. বেগের অনুপাতে বাড়বে D. কমবে

S A Why আইনস্টাইনের আপেক্ষিক তত্ত্ব অনুসারে বস্তুর বেগ বাড়লে এর ভর বৃদ্ধি পায়। এ ঘটনাকে ভরের আপেক্ষিকতা বলে।

আপেক্ষিক তথ্যানুসারে, ভর দীর্ঘায়ন এর ক্ষেত্র, $m = \dfrac{m_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$

এখানে, v যত বড় হবে $\frac{v^2}{c^2}$ তত বড় হবে ফলে $\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$ তত ছোট হবে। এতে করে m বেড়ে যাবে। সুতরাং আপেক্ষিক তত্ত্বানুসারে বেগ বাড়লে ভর বাড়ে।

02. নিচের কোনটি এক আলোকবর্ষ? **[DAT: 2019-20]**

A. 9.4×10^{15} km B. 9.4×10^{21} km
C. 9.4×10^{12} km D. 9.4×10^{18} km

S C info আলোকবর্ষ দূরত্বের একক। আলো এক বছরে যে দূরত্ব অতিক্রম করে তাকে আলোকর্ষ বলে।

$1\ ly = 3 \times 10^8 \times 365 \times 24 \times 60 = 9 \times 10^{12}$ km

TOPIC 07 গাণিতিক প্রয়োগ

MAT

01. 35 বৎসর বয়সে একজন নভোচারী নভোযানে করে $2.4 \times 10^8\ ms^{-1}$ বেগে গ্যালাক্সি পরিভ্রমণে বের হন এবং পৃথিবীর ক্যালেন্ডার মাফিক 50 বৎসর পর ফিরে আসেন। নভোচারীর বর্তমান বয়স কত বছর? **[MAT: 08-09]**

A. 85 B. 65
C. 60 D. কোনটিই নয়

S B info আমরা জানি,

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

$$= 50y \times \sqrt{1-\frac{(2.4 \times 10^8\ ms^{-1})^2}{(3 \times 10^8\ ms^{-1})^2}} = 50y \times \sqrt{0.36} = 30y$$

$\therefore$ মহাশূন্য চারীর বয়স $= 35y + 30y = 65y$

DAT

01. যদি উৎপাদিত তড়িৎ শক্তির পরিমাণ 5.5×10^{13} kwh হয়, তবে রূপান্তরিত ভরের পরিমাণ নিম্নলিখিত কত kg? **[DAT: 09-10]**

A. 2200 B. 20
C. 22 D. 220

S D info তড়িৎ শক্তির $= 5.5 \times 10^{12}$ kwh

$= 5.5 \times 10^{12} \times 1000 \times 3600\ J = 1.98 \times 10^{10}\ J$

আমরা জানি, $mc^2 = 1.98 \times 10^{19}\ J$

$$m = \frac{1.98 \times 10^{19}\ J}{9 \times 10^{16} ms^{-1}} = 220\ kg$$