

PHYSICS

(New Syllabus)

2023

Total Time : 3 Hours 15 minutes]

[Total Marks : 70

- ★ পরিমিত এবং যথাযথ উত্তরের জন্য বিশেষ মূল্য দেওয়া হবে। বর্ণাশুদ্ধি, অপরিচ্ছন্নতা এবং অপরিষ্কার হস্তাক্রমের ক্ষেত্রে নম্বর কেটে নেওয়া হবে। উপরে প্রশ্নের পূর্ণমান সূচিত আছে।
- ★ **Special credit will be given for answers which are brief and to the point. Marks will be deducted for spelling mistakes, untidiness and bad handwriting. Figures in the margin indicate full marks for the questions.**
- ★ **संक्षिप्त तथा बिंदुवार (सटीक) उत्तर के लिए विशेष अंक दिया जायेगा। वर्तनी अशुद्धि, अव्यवस्थित तथा खराब लिखावट के मामले में अंक काटा जायेगा। उपांत के अंक पूर्णांक के द्योतक हैं।**

sciencemaster.in

- এই প্রশ্নপুস্তিকাটির পৃষ্ঠা সংখ্যা 32.
- এই প্রশ্নপুস্তিকাটি ত্রিভাষিক — বাংলা, ইংরাজী এবং হিন্দী। যদি কোনো ক্ষেত্রে সন্দেহ বা বিভ্রান্তির সৃষ্টি হয়, সেক্ষেত্রে ইংরাজী ভাষাই চূড়ান্ত বলে বিবেচিত হবে।
- প্রদত্ত নির্দেশ অনুসারে প্রশ্নের উত্তর দাও। মূল উত্তরপত্রের কেবল প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে, অন্যত্র নয়।
- প্রয়োজন অনুযায়ী মূল উত্তরপত্রে রাখ / খসড়া কার্য করা যাবে এবং শেষে কোনাকুনি ভাবে কেটে দেবে।

ভাষাস্তর/Versions / মাধ্যম	পৃষ্ঠা থেকে/From Page/পৃষ্ঠা থেকে	পৃষ্ঠা পর্যন্ত /To Page/পৃষ্ঠা পর্যন্ত
বাংলা/Bengali/বাংলা	4	12
ইংরাজী/English/अंग्रेजी	13	22
হিন্দী/Hindi /हिन्दी	23	31

- এই প্রশ্নপুস্তিকার ২ নং পৃষ্ঠায় প্রদত্ত হিন্দী এবং ইংরাজী নির্দেশাবলী পড়ো।
- **READ THE INSTRUCTIONS IN HINDI & ENGLISH AT PAGE NO. 2 OF THIS QUESTION BOOKLET.**
- प्रश्न पुस्तिका के पृष्ठ संख्या 2 पर दिये गये हिन्दी तथा अंग्रेजी में निर्देशों को पढ़ें।

বহুবিকল্পভিত্তিক প্রশ্নাবলীর (MCQ) এবং সংক্ষিপ্ত উত্তরভিত্তিক প্রশ্নাবলীর (SAQ) উত্তর, উত্তরপত্রে প্রদত্ত নির্দিষ্ট স্থানগুলো TABLE-এ লিখতে হবে।

SECTION - I

(বহুবিকল্পভিত্তিক প্রশ্নাবলী)

1. প্রতিটি প্রশ্নের বিকল্প উত্তরগুলির মধ্যে থেকে সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করো : $1 \times 14 = 14$

(i) দুটি আধান $+q$ ও $+q$ -এর সংযোগ সরলরেখার মধ্যবিন্দুতে একটি Q আধানকে স্থাপন করা হল। সংস্থাটি সাম্যাবস্থায় থাকবে যদি, Q আধানটি হয়

- (a) $-q$ (b) $-\frac{q}{2}$
 (c) $-\frac{q}{3}$ (d) $-\frac{q}{4}$

(ii) তিনটি $4 \mu F$ ধারকত্বের ধারককে এমনভাবে সংযুক্ত করা হ'ল যার ফলে কার্যকর ধারকত্ব পাওয়া গেল $6 \mu F$ । এই সমন্বয়টি করা যাবে যদি

- (a) প্রতিটি ধারক শ্রেণিতে সংযুক্ত থাকবে
 (b) প্রতিটি ধারক সমান্তরালে যুক্ত থাকবে
 (c) দুটি সমান্তরালে এবং একটি শ্রেণিতে যুক্ত থাকবে
 (d) দুটি শ্রেণিতে এবং একটি সমান্তরালে যুক্ত থাকবে

(iii) একটি 3Ω রোধককে যখন একটি ব্যাটারীর দুই প্রান্তে যুক্ত করা হয়, তখন এটির মধ্য দিয়ে $3 A$ তড়িৎ প্রবাহিত হয়। অপর একটি 15Ω রোধককে যখন ঐ একই ব্যাটারীর দুই প্রান্তে যুক্ত করা হয় তখন রোধকটির মধ্যে দিয়ে তড়িৎ প্রবাহমাত্রা হয় $0.75 A$ । ব্যাটারীর আভ্যন্তরীণ রোধ

- (a) 0.25Ω (b) 0.5Ω
 (c) 1.0Ω (d) 1.5Ω

- (iv) একটি আধানগ্রস্ত কণা সমপ্রাবল্যের চৌম্বক ক্ষেত্রের প্রভাবে R ব্যাসার্ধের বৃত্তাকার পথে V সমদ্রুতিতে আবর্তন করছে। এই গতির পর্যায়কাল
- (a) R এবং V উভয়ের উপর নির্ভরশীল
 (b) R এবং V উভয়ের উপর নির্ভরশীল নয়
 (c) R -এর উপর নির্ভর করলেও V -এর উপর নির্ভরশীল নয়
 (d) V -এর উপর নির্ভর করলেও R -এর উপর নির্ভরশীল নয়
- (v) কোনো স্থানের বিনতি কোণ 60° , ঐ স্থানের ভূ-চৌম্বকক্ষেত্রের অনুভূমিক এবং উল্লম্ব উপাংশের অনুপাত হ'ল
- (a) $\sqrt{3}$ (b) $\frac{1}{\sqrt{3}}$
 (c) 1 (d) বলা সম্ভব নয়
- (vi) L.C.R. তড়িৎ বর্তনীতে অনুনাদে ক্ষমতা গুণকের মান হয়
- (a) $\sqrt{2}$ (b) $\frac{1}{2}$
 (c) 1 (d) শূন্য
- (vii) একটি বৈদ্যুতিক বাতি 220 V, 50 Hz সরবরাহ লাইনে সংযুক্ত। তাহলে তড়িৎ বিভবের শীর্ষমান হ'ল
- (a) 270 V (b) 211 V
 (c) 311 V (d) 330 V
- (viii) নিম্নের তড়িৎচুম্বকীয় তরঙ্গগুলির মধ্যে সর্বাধিক তরঙ্গদৈর্ঘ্য হল
- (a) অবলোহিত রশ্মি (b) গামা রশ্মি
 (c) এক্স রশ্মি (d) অতিবেগুনী রশ্মি

(ix) $\sqrt{3}$ প্রতিসরাঙ্ক বিশিষ্ট একটি প্রিজমের প্রতিসারক কোণ তার ন্যূনতম চ্যুতি কোণের সঙ্গে সমান। তাহলে প্রিজমের প্রতিসারক কোণের মান হবে

(a) 60° (b) 45°

(c) 30° (d) 90°

(x) একক রেখাছিদ্রের জন্য অপবর্তন গঠনে গৌণ চরম বিন্দুটি পাওয়ার শর্তটি হল

(a) $a \sin \theta = n\lambda$ (b) $a \sin \theta = (2n + 1)\lambda / 2$

(c) $a \sin \theta = n \cdot \frac{\lambda}{2}$ (d) $a \sin \theta = (2n + 1)\lambda$

(xi) একটি প্রদত্ত ধাতুর তলের ক্ষেত্রে, আপতিত আলোর কম্পাঙ্ক বনাম নিবৃত্তি বিভবের লেখচিত্রের নতি মাত্রাটি হবে

(a) h (b) eh

(c) $\frac{h}{e}$ (d) e

(xii) হাইড্রোজেন বর্ণালীতে লীম্যান ও বামার শ্রেণির সর্বনিম্ন তরঙ্গদৈর্ঘ্যের অনুপাত হল

(a) $1 : 4$ (b) $4 : 1$

(c) $5 : 4$ (d) $4 : 3$

(xiii) সর্বজনীন গেট হল

sciencemaster.in

(a) AND এবং OR (b) OR এবং NOT

(c) AND এবং NOR (d) NAND এবং NOR

(xiv) যোগাযোগ ব্যবস্থায়, যে স্থানে সংকেত অপস্বর দ্বারা খুব বেশি প্রভাবিত হয় তা হল

(a) প্রেরক স্থানে (b) সম্প্রচার মাধ্যমে

(c) বার্তা সংকেত উৎসস্থলে (d) সংগ্রাহক স্থানে

SECTION - II

(সংক্ষিপ্ত উত্তরভিত্তিক প্রশ্নাবলী)

GROUP - A

2. নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির প্রতিটি একটি বাক্যে উত্তর দাও (বিকল্প প্রশ্নগুলি লক্ষণীয়) :

$1 \times 4 = 4$

(i) একটি গ্যালভানোমিটারকে কিভাবে একটি অ্যামিটারে রূপান্তরিত করা যায় ?

অথবা

সাইক্লোট্রন যন্ত্রে নিউট্রন কি ত্বরান্বিত হবে ? কেন ?

(ii) ওয়েবার এবং টেসলা এককের মধ্যে সম্পর্কটি লেখো।

(iii) জলে ডোবালে একটি লেন্সের ফোকাস দৈর্ঘ্যের মান কমে। (সত্য / মিথ্যা লেখো)

অথবা

উত্তল লেন্সের আচরণ কখন অপসারী লেন্সের মত ?

(iv) কোন্ বায়ুতে আলোক নিঃসারক ডায়োড আলোক উৎপন্ন করে ?

অথবা

NOR গেটের বুলিয়ান প্রকাশক সমীকরণটি লেখো।

(বিষয়ভিত্তিক / বর্ণনামূলক প্রশ্নাবলী)

sciencemaster.in

GROUP - B

নিম্নের প্রশ্নগুলির সংক্ষিপ্ত উত্তর দাও (বিকল্প প্রশ্নগুলি লক্ষণীয়) :

$2 \times 5 = 10$

3. একটি ধাতব পরিবাহীর উষ্ণতার সাথে পরিবাহিতার পরিবর্তন লেখচিত্রের সাহায্যে ব্যাখ্যা করো।

$1 + 1$

অথবা

প্রতিটি 1.5 V তড়িচ্চালক বল এবং 0.2 Ω অভ্যন্তরীণ রোধের 40 টি কোশকে
 কিরূপভাবে বিন্যস্ত করলে বহিঃবর্তনীতে সংযুক্ত 0.5 Ω রোধের মধ্যে দিয়ে সর্বোচ্চ তড়িৎ
 প্রবাহমাত্রা পাওয়া যাবে ? সর্বোচ্চ প্রবাহমাত্রা নির্ণয় করো।

$1 + 1$

sciencemaster.in

NS-PHYS

7 of 32

4. একটি দণ্ড চুম্বককে তড়িৎবাহী সলিনয়েডের সমতুল্য ভাবার কারণ কী ? ব্যাখ্যা করো। 2

অথবা

- (i) চৌম্বক প্রবণতা এবং (ii) চৌম্বক ভেদ্যতার ভিত্তিতে তিরশ্চৌম্বক, পরাচৌম্বক এবং অয়শ্চৌম্বক পদার্থের মধ্যে পার্থক্য লেখো। 1 + 1

5. সরণ প্রবাহমাত্রা বলতে কী বোঝো ? এর প্রকাশক রাশিটি লেখো। 1 + 1

অথবা

- (i) আবছায়া ও ঘন কুয়াশার মধ্যে দেখতে এবং (ii) রাডার ব্যবস্থায় কোন্ কোন্ তড়িৎচুম্বকীয় বিকিরণের ব্যবহার করা হয় ? 1 + 1

6. একটি তেজস্ক্রিয় পদার্থ 30 দিনে ক্ষয়প্রাপ্ত হয়ে প্রাথমিক সক্রিয়তার $\frac{1}{32}$ অংশে পৌঁছায়। এর অর্ধ-জীবনকাল নির্ণয় করো। 2

7. যোগাযোগ ব্যবস্থাকে প্রকাশ করার জন্য, একটি চিহ্নিত ব্লক-চিত্র অঙ্কন করো। 2

GROUP - C

sciencemaster.in

- নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির উত্তর দাও (বিকল্প প্রশ্নগুলি লক্ষণীয়) : $3 \times 9 = 27$

8. গ্যাসের উপপাদ্য প্রয়োগ করে, একটি সুসমভাবে আহিত অসীম বিস্তৃত পাতলা পাতের জন্য যে কোনো বিন্দুতে তড়িৎক্ষেত্র নির্ণয় করো। 3

অথবা

- (a) তড়িৎক্ষেত্রের কোন বিন্দুতে তড়িৎ বিভবের সংজ্ঞা দাও।
 (b) শূন্যস্থানে একটি 10 কুলম্ব আধান আছে। একটি 2 কুলম্ব আধানকে ঐ আধানের 10 মিটার দূরত্ব থেকে 5 মিটার দূরত্বে আনতে কত কাজ করতে হবে তা নির্ণয় করো। 1 + 2

sciencemaster.in

NS-PHYS

9. ধারকত্বের সংজ্ঞা দাও। সমান্তরাল পাত ধারকের ধারকত্বের রাশিমালা নির্ণয় করো। 1 + 2

অথবা

20 μF বিশিষ্ট একটি ধারককে 10 V বিভবে আহিত করা হ'ল। অন্য একটি 60 μF ধারকত্বের ধারক 30 V বিভবে ছিল। তাদের এবুপভাবে যুক্ত করা হ'ল যাতে তাদের বিভব সমান হয়। ঐ সাধারণ বিভবটি নির্ণয় করো। প্রতিটি ধারকের সংযোগের পর আধান নির্ণয় করো।

1 + 1 + 1

10. বায়ো-সার্ভার্ট সূত্রের ভেক্টর রূপটি লেখো। এই সূত্র ব্যবহার করে তড়িৎবাহী বৃত্তাকার কুণ্ডলীর কেন্দ্রে উৎপন্ন চৌম্বকক্ষেত্র নির্ণয় করো।

1 + 2

অথবা

sciencemaster.in

একটি 100 Ω রোধের গ্যালভানোমিটারের মধ্যে দিয়ে 1 mA তড়িৎ প্রবাহমাত্রা গেলে পূর্ণ স্কেল বিক্ষিপ দেখায়। এটিকে কিভাবে (i) 0 - 1 A বিস্তারের অ্যামিটার এবং (ii) 0 - 1 V বিস্তারের ভোল্টমিটার যন্ত্রে রূপান্তরিত করবে ?

$1\frac{1}{2} + 1\frac{1}{2}$

11. দিক চিহ্ন সংক্রান্ত নিয়ম এবং আরোপিত শর্ত উল্লেখ করে, অবতল দর্পণের ক্ষেত্রে $\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$ সম্পর্কটি প্রতিষ্ঠা করো।

3

12. দীর্ঘদৃষ্টি ত্রুটি কী ? এই ত্রুটির কারণগুলি লেখো এবং কিভাবে এই ত্রুটির সংশোধন করা যায় ? সঠিক চিত্রসহ ব্যাখ্যা করো।

1 + 1 + 1

অথবা

স্বাভাবিক সমন্বয় বলতে কী বোঝো ? একটি নভোবীক্ষণ যন্ত্রের স্বাভাবিক সমন্বয়ের ক্ষেত্রে বিবর্ধন ক্ষমতা 5। যদি দুটি লেন্সের মধ্যবর্তী দূরত্ব 0.24 m হয়, তবে উভয় লেন্সের ফোকাস দৈর্ঘ্য নির্ণয় করো।

1 + 2

13. (a) ফটো ইলেকট্রন উৎপন্ন হবে কি হবে না, তা আলোক উৎসের কম্পাঙ্ক নির্ধারণ করলেও প্রাবল্য দ্বারা নির্ধারিত হয় না কেন ?

- (b) একটি ধাতুর আলোকতড়িৎ কার্য অপেক্ষক 1 eV । এর উপর $\lambda = 3000 \text{ \AA}$ তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলোর আপতন ঘটানো হল। নির্গত ফটো ইলেকট্রনের গতিবেগ গণনা করো।

$$(h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}, m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg.}) \quad 1 + 2$$

অথবা

- (a) বস্তুর দ্বৈত সত্তা বলতে কী বোঝো? একটি ফোটনের ডি-ব্রগলি তরঙ্গদৈর্ঘ্যের রাশিমালা প্রতিষ্ঠা করো।
- (b) যখন একটি ইলেকট্রন 500 eV -এ ত্বরান্বিত হয়, তখন তার ভর বৃদ্ধির পরিমাণ কত হবে? $(1 + 1) + 1$
14. (a) হাইড্রোজেন পরমাণুর কক্ষপথে আবর্তনরত ইলেকট্রনের কৌণিক ভরবেগ সম্পর্কিত বোরের কোয়ান্টাম শর্তটি উল্লেখ করো।
- (b) বোরের তত্ত্ব ব্যবহার করে, হাইড্রোজেন পরমাণুতে কক্ষপথে অবস্থিত ইলেকট্রনের ব্যাসার্ধের রাশিমালা নির্ণয় করো। $1 + 2$

15. $p-n$ সংযোগ ডায়োড ব্যবহার করে একটি পূর্ণতরঙ্গ একমুখীকারকের (বর্তনী) চিত্র অঙ্কন করো। ইনপুট-আউটপুটের তরঙ্গ রূপ দেখাও। $1 + 1 + 1$

অথবা

বিভব নিয়ন্ত্রক রূপে জেনার ডায়োডের ব্যবহার একটি চিত্রের (বর্তনী) সাহায্যে ব্যাখ্যা করো। $1 + 2$

16. ইনপুট ও আউটপুট বৈশিষ্ট্য লেখ অঙ্কনে $n-p-n$ ট্রানজিস্টারের সাধারণ নিঃসারক বিন্যাসে তড়িৎ বর্তনী চিত্র অঙ্কন করো। ইনপুট ও আউটপুটের বৈশিষ্ট্য লেখচিত্র অঙ্কন করো। $1 + 1 + 1$

অথবা

NAND গেটের লজিক সংকেত এবং সত্য সারণীটি লেখো। এই গেট ব্যবহার করে কিভাবে OR গেট পাওয়া যায়? $1 + 1 + 1$

GROUP - D

নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির উত্তর দাও (বিকল্প প্রশ্নগুলি লক্ষণীয়) :

5 × 3 = 15

17. (a) পরিবাহীতে ইলেকট্রনের 'অনুপ্রবাহ বেগ' বলতে কী বোঝো ? অনুপ্রবাহ বেগের সাহায্যে কোন পরিবাহীর মধ্যে দিয়ে তড়িৎ প্রবাহমাত্রার রাশিমালা নির্ণয় করো।

1 + 2

- (b) একটি 0.1 m দৈর্ঘ্যের পরিবাহীর দুই প্রান্তে 5 V বিভব প্রভেদ প্রয়োগ করা হ'ল। যদি ইলেকট্রনের সচলতা $5.6 \times 10^{-6} \text{ m}^2 \text{ V}^{-1} \text{ S}^{-1}$ হয়, তাহলে ইলেকট্রনের অনুপ্রবাহের বেগ নির্ণয় করো।

2

অথবা

sciencemaster.in

- (a) হুইটস্টোন ব্রিজ কী ? বর্তনীতে কীর্সফের নিয়ম প্রয়োগ করে প্রতিমিত অবস্থায় হুইটস্টোন ব্রিজের শর্ত প্রতিষ্ঠা করো।

1 + 2

- (b) রোধ পরিমাপে মিটার ব্রিজের তড়িৎবর্তনীটি অঙ্কন করো।

2

18. (a) একটি কুণ্ডলীর স্বাবেশাঙ্কের সংজ্ঞা দাও। দেখাও যে একটি L স্বাবেশাঙ্কের কুণ্ডলীর I তড়িৎপ্রবাহ সৃষ্টিতে যে চুম্বকীয় শক্তি প্রয়োজন তা হ'ল $\frac{1}{2} LI^2$ ।

1 + 2

- (b) একটি সলিনয়েডের আবেশাঙ্ক নির্ণয় করো, যার পাক সংখ্যা 1000 টি, দৈর্ঘ্য 0.2 m এবং প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল $5 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ ।

2

19. (a) হাইগেনসের তরঙ্গ নির্মাণ কৌশল ব্যবহার করে, কোনো সমতল তল দ্বারা পৃথকীকৃত দুটি মাধ্যমের মধ্যে দিয়ে সমতল তরঙ্গের প্রতিসরণের জন্য বিস্তারের রেখাচিত্র অঙ্কন করো। এর থেকে প্রতিসরণের স্নেলের সূত্রটি যাচাই করো।

1 + 2

sciencemaster.in

NS-PHYS

11 of 32

PHYS-23/XII/2046(08)-NS

- (b) একগুচ্ছ অসমবর্তিত আলোকরশ্মিকে তিনটি সমবর্তিত পাতের সমবায়ের উপর আপতন ঘটানো হ'ল। এখানে প্রতিটি পাতের সরলাক্ষ যদি তার পূর্ববর্তী পাতের সঙ্গে 30° কোণে অবস্থান করে তাহলে কত ভগ্নাংশের আলোকের নিঃসারণ ঘটেবে ? 2

অথবা

- (a) (i) ইয়ং-এর দ্বি রেখাছিদ্র পরীক্ষায়, পর্দার উপর গঠিত কোনো বিন্দুতে গঠনমূলক এবং (ii) ধ্বংসাত্মক ব্যতিচারের শর্তগুলি প্রতিষ্ঠা করো। 2 + 1 + 1
- (b) পর্দার উপর অবস্থানের সাপেক্ষে ব্যতিচার নকশায় লম্বি প্রাবল্যের পরিবর্তনের লেখচিত্র অঙ্কন করো। 1