Total No. of Printed Pages : 20 | 2019 | 12(NS)8040(08)

# PHYSICS

## ( New Syllabus )

## PART-A

Total Time : 3 Hours 15 minutes ] [ Total Marks : 70

| পরীক্ষার্থীদের জন্য নির্দেশ : | *Instructions to the Candidates :* | परीक्षार्थियों के लिए निर्देश : |
|---|---|---|
| 1. পরিমিত এবং যথাযথ উত্তরের জন্য বিশেষ মূল্য দেওয়া হবে। | 1. *Special credit will be given for answers which are brief and to the point.* | 1. संक्षिप्त तथा बिंदुवार (सटीक) उत्तर के लिए विशेष अंक दिया जायेगा। |
| 2. বর্ণাশুদ্ধি, অপরিচ্ছন্নতা এবং অপরিষ্কার হস্তাক্ষরের ক্ষেত্রে নম্বর কেটে নেওয়া হবে। | 2. *Marks will be deducted for spelling mistakes, untidiness and bad handwriting.* | 2. वर्तनी अशुद्धि, अव्यवस्थित तथा खराब लिखावट के मामले में अंक काटा जायेगा। |
| 3. উপান্তে প্রশ্নের পূর্ণমান সূচিত আছে। | 3. *Figures in the margin indicate full marks for the questions.* | 3. उपांत के अंक पूर्णांक के द्योतक हैं। |

এই প্রশ্নপুস্তিকাটি ত্রিভাষিক — বাংলা, ইংরাজী এবং হিন্দী । যদি কোনো ক্ষেত্রে সন্দেহ বা বিভ্রান্তির সৃষ্টি হয়, সেক্ষেত্রে ইংরাজী ভাষাই চূড়ান্ত বলে বিবেচিত হবে ।

This Question Booklet is in *three* versions — Bengali, English and Hindi. In case of any doubt or confusion, *English version will prevail.*

यह प्रश्नपुस्तिका तीन भाषाओं में है — बांग्ला, अंग्रेजी तथा हिन्दी । किसी कारणवश संदेह अथवा भ्रम होने पर **अंग्रेजी भाषा मान्य होगी** ।

| ভাষান্তর/Versions /भाषा | পৃষ্ঠা থেকে/From Page/पृष्ठ से | পৃষ্ঠা পর্যন্ত /To Page/पृष्ठ तक |
|---|---|---|
| বাংলা/Bengali/बांग्ला | 2 | 7 |
| ইংরাজী/English/अंग्रेजी | 8 | 13 |
| হিন্দী/Hindi /हिन्दी | 14 | 20 |

## বিভাগ - ক / PART – A / বিভাগ - ক

**( Marks : 52 )**

### SECTION – II

### GROUP – B

সংক্ষেপে নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির উত্তর দাও ( বিকল্প প্রশ্নগুলি লক্ষণীয় ) : $2 \times 5 = 10$

1. একটি কার্বন রোধকের উপর আঁকা চারটি বলয়ের রং যথাক্রমে লাল, সবুজ, কমলা এবং রূপোলী। ঐ রোধকের সম্ভাব্য রোধের মানের পাল্লা নির্ণয় করো। 2

অথবা

একটি তড়িৎ কোষের তড়িৎচালক বল 2 volt । এর সাথে 10 Ω-এর একটি রোধ যুক্ত করলে কোষের পাতদুটির মধ্যে বিভব পার্থক্য হয় 1·6 volt । কোষটির আভ্যন্তরীণ রোধ এবং নষ্ট বিভব নির্ণয় করো। 1 + 1

2. একটি তামার তারের দৈর্ঘ্য $l$ মিটার। তারটিকে একটি বৃত্তাকার কুণ্ডলীর আকারে বেঁকিয়ে $i$ amp তড়িৎপ্রবাহ চালনা করা হল। কুণ্ডলীর চৌম্বক ভ্রামকের মান কত হবে ? 2

অথবা

বায়ো-সাভার্ট-এর সূত্রটি লেখো। এর vector রূপটি দেখাও। 1 + 1

3. দুটি তড়িৎচুম্বকীয় তরঙ্গের নাম লেখো। এদের ধর্মের একটি সাদৃশ্য এবং একটি বৈসাদৃশ্য লেখো। 1 + 1

4. $U^{238}$ পরমাণু, তেজস্ক্রিয়তার জন্য $Pb^{206}$ পরমাণুতে পরিণত হতে ক'টি $\alpha$-কণা ও ক'টি $\beta$-কণা নিঃসৃত করে ? $U^{238}$ ও $Pb^{206}$-এর পারমাণবিক সংখ্যা যথাক্রমে 92 ও 82। 1 + 1

5. একটি টি.ভি. (TV) টাওয়ারের উচ্চতা 120 m। যদি সেটির পাল্লার সীমানা দ্বিগুণ করতে হয় তবে টাওয়ারের উচ্চতা কত বাড়াতে হবে ? 2

অথবা

অ্যামপ্লিচিউড মডিউলেটেড তরঙ্গের পরিস্কার তরঙ্গচিত্র অঙ্কন করো। 'মডিউলেশন সূচক'-এর রাশিমালা লেখো। 1 + 1

## GROUP – C

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

6. গাউসের উপপাদ্য বিবৃত করো। এটির সাহায্যে একটি দীর্ঘ ঋজু সুষমভাবে আহিত সরু তারের নিকটবর্তী কোন বিন্দুতে তড়িৎক্ষেত্র প্রাবল্য নির্ণয় করো। 1 + 2

অথবা

তড়িৎ দ্বিমেরু ভ্রামকের সংজ্ঞা লেখো। একটি তড়িৎ দ্বিমেরুকে সুষম তড়িৎক্ষেত্রে ( $E$ ) রেখে $\angle\theta = 180°$ কোণে ঘোরান হলো। কৃতকার্যের মান নির্ণয় করো। 1 + 2

7. a) ধারকের ধারকত্ব কোন্ কোন্ বিষয়ের উপর নির্ভর করে ?

b) শ্রেণিতে যুক্ত দুটি ধারকের ধারকত্ব 20 μF ও 60 μF। যদি সমবায়ের দুই প্রান্তীয় বিভব পার্থক্য 40 V করা হয়, প্রতিটি ধারকের প্রান্তীয় বিভব পার্থক্য কত হবে নির্ণয় করো। 1 + 2

8. a) $B$ মানের সুষম চুম্বকক্ষেত্রে $A$ ক্ষেত্রফলবিশিষ্ট একটি আয়তাকার কুণ্ডলীর মধ্য দিয়ে $I$ তড়িৎপ্রবাহ পাঠানো হলে, কুণ্ডলীর উপর প্রযুক্ত টর্কের রাশিমালা নির্ণয় করো, টর্কের অভিমুখ নির্দেশ করো।

b) প্রবাহমাত্রার তড়িৎচুম্বকীয় এককের সংজ্ঞা দাও। 2 + 1

অথবা

a) কোন স্থানের বিনতি-কোণ বলতে কি বোঝো ? পৃথিবীপৃষ্ঠে কোন্ স্থানে ভূচুম্বকের অনুভূমিক ও উলম্ব উপাংশদ্বয় সমান হবে ? 1 + 1

b) তিরশ্চৌম্বক, পরাচৌম্বক ও অয়শ্চৌম্বক পদার্থের ক্ষেত্রে আপেক্ষিক চৌম্বক ভেদ্যতার পার্থক্য উল্লেখ করো। 1

9. a) তরঙ্গের তরঙ্গমুখ কি ?

b) হাইগেনেসের নীতির সাহায্যে আলোর প্রতিফলনের সূত্রগুলি ব্যাখ্যা করো। 1 + 2

অথবা

- ইয়ং-এর দ্বি-রেখাছিদ্র পরীক্ষায় নিম্নোক্ত প্রক্রিয়াগুলো ঘটানো হলো, ব্যাতিচার ঝালরের কি পরিবর্তন লক্ষ করা যাবে — লেখো।

i) ছিদ্র দুটির মধ্যে দূরত্ব অর্ধেক করা হল।

ii) ছিদ্র ও পর্দার মধ্যে দূরত্ব দ্বিগুণ করা হল।

iii) ছিদ্র দুটির একটিকে ইষৎ স্বচ্ছ কাগজ দ্বারা ঢাকা হল। 1 + 1 + 1

10. a) প্রতিসরণের ক্ষেত্রে সংকট কোণ ও ঘন মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্কের মধ্যে সম্পর্ক লেখো। 1

b) ন্যূনতম চ্যুতিকোণের জন্য ( $\delta_m$ ) আপতন কোণ = নির্গমন কোণ ধরে নিয়ে দেখাও যে প্রিজমের উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক $\mu = \sin\left(\frac{\delta_m + A}{2}\right) / \sin\frac{A}{2}$, যেখানে $A$ প্রিজমের প্রতিসারক কোণ। 2

অথবা

a) $f$ ফোকাস দৈর্ঘ্যের একটি অবতল দর্পণের সামনে 2·5 cm দীর্ঘ একটি বস্তু প্রধান অক্ষের সাথে লম্বভাবে $\frac{3}{4}f$ দূরত্বে রাখা হলে বস্তুর প্রতিবিম্বের প্রকৃতি কিরূপ হবে ? প্রতিবিম্বের দৈর্ঘ্য কত হবে ? 2

b) এক ব্যক্তি +2D ক্ষমতার চশমা ব্যবহার করেন। তার দৃষ্টির কি ধরনের ত্রুটি আছে ? 1

11. a) কত বিভব প্রভেদের মধ্য দিয়ে ইলেকট্রনকে ত্বরান্বিত করা হলে ইলেক্ট্রনের ডি ব্রগলি তরঙ্গদৈর্ঘ্য 0·6 Å হবে ? ( $h = 6 \cdot 62 \times 10^{-34}$ J-s , $m_e = 9 \cdot 1 \times 10^{-31}$ kg )

b) ফোটন দ্বারা ইলেকট্রন উৎপাদনের একটি উদাহরণ দাও। 2 + 1

অথবা

a) আইনস্টাইনের আলোকতড়িৎ সমীকরণটি লেখো।

b) একটি আলোকসংবেদী ধাতব পৃষ্ঠে $\lambda$ ও $\lambda/2$ তরঙ্গদৈর্ঘ্য বিশিষ্ট আলোকরশ্মি ফেলা হল। যদি দ্বিতীয় ক্ষেত্রে নিঃসৃত ফটো ইলেকট্রনের সর্বোচ্চ গতিশক্তি প্রথম ক্ষেত্রে নিঃসৃত ফটো ইলেকট্রনের গতিশক্তির 3 গুণ হয় তবে ধাতুর কার্য অপেক্ষকের মান কত ? 1 + 2

12. a) বৈশিষ্ট্যমূলক $X$-রশ্মি বর্ণালী গঠিত হয় কিভাবে ?

b) Hydrogen-এর রিড্‌বার্গ ধ্রুবকের মান 109737 $cm^{-1}$ হলে, Balmer শ্রেণির দীর্ঘতম ও হ্রস্বতম তরঙ্গদৈর্ঘ্য নির্ণয় করো। 1 + 2

অথবা

a) তেজস্ক্রিয় পদার্থের গড় আয়ু কাকে বলে ?

b) কোন তেজস্ক্রিয় পদার্থের অর্ধায়ু ও বিঘটন ধ্রুবকের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন করো। 1 + 2

13. a) $p$-$n$ সংযোগ ডায়োডের সম্মুখ ও বিপরীত বায়াসের ক্ষেত্রে V-I বৈশিষ্ট্য লেখচিত্র অঙ্কন করো। (ছক কাগজের প্রয়োজন নেই)

b) $p$-টাইপ অর্ধপরিবাহীতে সংখ্যাগুরু ও সংখ্যালঘু আধান বাহক কারা ?

c) একটি OR gate-এর প্রতীক চিহ্ন ও এর সত্যসারণী লেখো। 1 + 1 + 1

14. a) 10011 দ্বিক সংখ্যাটিকে দশমিক পদ্ধতিতে প্রকাশ করো।

b) সৌর কোষ কি ? সৌর কোষ তৈরীতে Si এবং Ga-As-কে বেশি পছন্দ করা হয় কেন ? —এর V-I বৈশিষ্ট্য লেখচিত্র অঙ্কন করো। 1 + ( 1 + 1 )

অথবা

a) Transistor-এর অর্থ কি ?

b) একটি $n$-$p$-$n$ transistor-কে কিভাবে বিবর্ধক (amplifier) হিসেবে ব্যবহার করা হয় ? বর্তনী চিত্রসহ দেখাও। 1 + 2

## GROUP – D

নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির উত্তর দাও ( বিকল্প প্রশ্নগুলি লক্ষণীয় ) : $5 \times 3 = 15$

15. a) পোটেনসিওমিটারের পরীক্ষায় দীর্ঘ তার ব্যবহার করা হয় কেন ? পোটেনসিওমিটারের তারের দৈর্ঘ্য ও রোধ যথাক্রমে 4 m ও 10 Ω, দু প্রান্তে 2 volt তড়িৎচালক বলের কোষ যুক্ত। অপর একটি কোষ যুক্ত করে পরিমাপের ক্ষেত্রে 250 cm-এ নিস্পন্দ বিন্দু পাওয়া গেলে, ঐ কোষের তড়িৎচালক বল কত ?

b) একটি মিটার ব্রিজের বাম ফাঁকে 2 Ω রোধ এবং ডান ফাঁকে অজানা রোধ থাকলে, শূন্য প্রান্ত থেকে 40 cm দূরে নিস্পন্দ বিন্দু পাওয়া যায়। অজানা রোধের সাথে 2 Ω রোধ সান্ট করলে নিস্পন্দ বিন্দুর অবস্থান কতটা সরে যাবে নির্ণয় করো। ( 1 + 2 ) + 2

অথবা

a) সান্ট বলতে কি বোঝো ?

b) Kirchhoff-এর সূত্রের সাহায্য নিয়ে Wheatstone bridge-এর নীতি ব্যাখ্যা করো। যদি এই বর্তনীতে ব্যাটারি ও গ্যালভানোমিটার স্থান বিনিময় করে তবে নীতির পরিবর্তন হবে কি ?

c) 1·5 V তড়িৎচালক বল ও 0·5 Ω আভ্যন্তরীণ রোধযুক্ত 36 টি সমজাতীয় কোষ দ্বারা 2 Ω বাহ্যিক রোধের পরিবাহীর মধ্য দিয়ে প্রবাহমাত্রা চালনা করা হচ্ছে। কোন্ শর্তে কোষগুলিকে সাজানো হলে বাহ্যিক বর্তনীতে সর্বাধিক প্রবাহমাত্রা পাওয়া যাবে ? ঐ প্রবাহমাত্রার মান কি হবে ? 1 + 2 + 2

16. a) তড়িৎচুম্বকীয় আবেশ সংক্রান্ত Lenz-এর সূত্রটি বিবৃত করো।

b) ঘূর্ণি প্রবাহ কি ?

c) কোন কুণ্ডলীর স্বাবেশাঙ্ক '1 H' বলতে কি বোঝানো হয় ?

d) একটি সলিনয়েডের স্বাবেশাঙ্কের রাশিমালা প্রতিষ্ঠা করো। 1 + 1 + 1 + 2

অথবা

https://www.westbengalboard.com



a) $C$ ধারকত্বের একটি ধারকের দুপ্রান্তে একটি $a.c.$ উৎস $e = e_0 \sin\omega t$ প্রয়োগ করা... বর্তনীর মধ্য দিয়ে প্রবাহমাত্রা $i$-এর রাশিমালা নির্ণয় করো। $\omega t$-এর সাথে $e$ ও $i$-এর পরিবর্তনের লেখচিত্র অঙ্কন করো।

b) একটি LCR শ্রেণি বর্তনীতে $L = 2 \cdot 0\text{H}$, $C = 32\mu\text{F}$ এবং $R = 10\Omega$। বর্তনীর অনুনাদী কম্পাঙ্ক $\omega_r$ এবং $Q$-গুণাঙ্ক নির্ণয় করো। 2 + 3

17. a) $f_1$ এবং $f_2$ ফোকাস দৈর্ঘ্যের দুটি উত্তল লেন্সকে সংস্পর্শে রাখা হল। তাদের তুল্য লেন্স-এর ক্ষমতা কত হবে ?

b) গঠনমূলক ব্যাতিচারের শর্তগুলি লেখো।

c) কাচের প্রতিসরাঙ্ক $1 \cdot 55$ হলে, কাচের সমবর্তন কোণের মান এবং ঐ সমবর্তন কোণের জন্য প্রতিসরণ কোণের মান নির্ণয় করো। 2 + 1 + 2