

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. বর্ণাভঙ্গি, 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. উপাঙ্গে 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/বাংলা	2	7
ইংরাজী/English/अंग्रेजी	8	13
हिन्दी/Hindi /हिन्दी	14	20

PHYS

1 / 20

বিভাগ - ক / PART - A / বিভাগ - ক

(Marks : 52)

SECTION - II

GROUP - B

সংক্ষেপে নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির উত্তর দাও (বিকল্প প্রশ্নগুলি লক্ষণীয়) : 2 × 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 10Ω -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-সার্ভিস-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 α -কণা ও ক'টি β -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 বাড়তে হবে ? 2

অথবা

অ্যামপ্লিটিউড মডিউলেটেড তরঙ্গের পরিষ্কার তরঙ্গটি অঙ্কন করো। 'মডিউলেশন সূচক'-এর রাশিমালা লেখো। 1 + 1

PHYS

2 / 20

GROUP - C

নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির সংক্ষিপ্ত উত্তর দাও (বিকল্প প্রশ্নগুলি অক্ষণীয়) :

3 × 9 = 27

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

1 + 2

অথবা

তড়িৎ দ্বিমেরু ভ্রামকের সংজ্ঞা লেখো। একটি তড়িৎ দ্বিমেরুকে সুখম তড়িৎক্ষেত্রে (E) রেখে $\angle \theta = 180^\circ$ 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 $20 \mu F$ ও $60 \mu F$ । যদি সমবায়ের দুই প্রান্তীয় বিভব পার্থক্য $40 V$ করা হয়, প্রতিটি ধারকের প্রান্তীয় বিভব পার্থক্য কত হবে নির্ণয় করো।
8. a) B মানের সুখম 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 উল্লম্ব উপাংশদ্বয় সমান হবে ?
- b) তিরশ্চৌম্বক, পরাচৌম্বক ও অয়শ্চৌম্বক পদার্থের ক্ষেত্রে আপেক্ষিক চৌম্বক ভেদ্যতার পার্থক্য উল্লেখ করো।
9. a) তরঙ্গের তরঙ্গামুখ কি ?
 b) হাইগেনেসের নীতির সাহায্যে আলোর প্রতিফলনের সূত্রগুলি ব্যাখ্যা করো।

1 + 1

1

1 + 2

অথবা

PHYS

3 / 20

- 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 ইয়ং 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 (δ_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 প্রতিবিশ্বের প্রকৃতি কিরূপ হবে? প্রতিবিশ্বের 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 ইলেকট্রনের ডি ব্রগলি তরঙ্গদৈর্ঘ্য 0.6 Å হবে? ($h = 6.62 \times 10^{-34}$ J-s, $m_e = 9.1 \times 10^{-31}$ kg)

b) ফোটন দ্বারা ইলেকট্রন উৎপাদনের একটি উদাহরণ দাও।

2 + 1

অথবা

PHYS

4 / 20

12(NS)8040(08)

- a) আইনস্টাইনের আলোকতড়িৎ সমীকরণটি লেখো।
- b) একটি আলোকসংবেদী ধাতব পৃষ্ঠে λ 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 রিডবার্গ 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

PHYS

5 / 20

GROUP - D

নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির উত্তর দাও (বিকল্প প্রশ্নগুলি লক্ষণীয়) :

5 × 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

PHYS

6 / 20

12 (10)

- a) C ধারকত্বের একটি ধারকের দুধাঙ্গে একটি $a.c.$ উৎস $e = e_0 \sin \omega t$ প্রয়োগ করা। বর্তনীর মধ্য দিয়ে প্রবাহমাত্রা i -এর রাশিমালা নির্ণয় করো। ωt -এর সাথে e ও i -এর পরিবর্তনের লেখচিত্র অঙ্কন করো।
- b) একটি LCR শ্রেণি বর্তনীতে $L = 2.0H$, $C = 32\mu F$ এবং $R = 10\Omega$ । বর্তনীর অনুনাদী কম্পাঙ্ক ω_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 1.55 হলে, কাচের সমবর্তন কোণের মান এবং ঐ সমবর্তন কোণের জন্য প্রতিসরণ কোণের মান নির্ণয় করো।

2 + 1 + 2