

সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান : ৫০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ সহকারে পড় এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও। যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

১ ▶ একজন শরবত বিক্রেতা গরমের সময়  $15^\circ\text{C}$  তাপমাত্রার শরবত তৈরির জন্য  $35^\circ\text{C}$  তাপমাত্রার 20 kg পানিতে  $0^\circ\text{C}$  তাপমাত্রার কিছু পরিমাণ বরফ মিশায়। [বরফ গলনের আপেক্ষিক সুগুতাপ  $3,36,000 \text{ J kg}^{-1}$ , পানির আপেক্ষিক তাপ  $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ]

- ক. দৈর্ঘ্য প্রসারণ সহগ কাকে বলে? ১  
খ. একটি গ্লাস ও একটি বালতির ভিতরে একই পরিমাণ পানি রাখলে কোনটির পানি দ্রুত বাষ্পায়িত হবে? ২  
গ. পানি ও শরবতের শব্দের বেগের অনুপাত নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. উক্ত মিশ্রণের তাপমাত্রায় লোকটি শরবত তৈরিতে 6 kg বরফ ব্যবহার করলে সম্পূর্ণ বরফ গলবে কি-না-গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

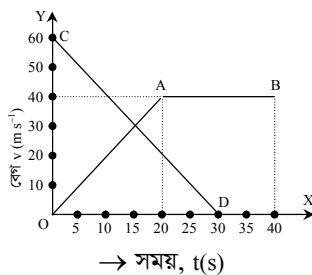
২ ▶ মিনার দাদীর চোখের লেন্সের ক্ষমতা কমে যাওয়ার কারণে চশমা ব্যবহার শুরু করলেন। চশমার কাচের উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক 1.56।

- ক. দর্পণের প্রধান অক্ষ কাকে বলে? ১  
খ. সিনেমার পর্দা সাদা থাকে কেন? ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. চশমার উপাদানের ক্রান্তিকোণ নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. মিনার দাদীর চোখের সমস্যার কারণ, ফলাফল এবং প্রতিকার রশ্মিচিত্রের সাহায্যে বর্ণনা কর। ৪

৩ ▶ একটি ইটের দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা যথাক্রমে 25 cm, 12 cm এবং 6 cm। ইটটির ভর  $2.25 \text{ kg}$ । পানির ঘনত্ব  $1000 \text{ kg m}^{-3}$ ।  $[g = 9.8 \text{ m s}^{-2}]$

- ক. ছকের সূত্রটি লিখ। ১  
খ. প্রচণ্ড রোদে পুকুরের উপরের ও নিচের পানির ঘনত্বের তারতম্য হয় কেন? ২  
গ. ইটটি ভূ-পৃষ্ঠে সর্বোচ্চ কত চাপ প্রয়োগ করবে তা নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. ইটটির সাথে সমআয়তনের এবং  $400 \text{ kg m}^{-3}$  ঘনত্বের একটি কাঠের টুকরা জোড়া লাগিয়ে পানিতে ছেড়ে দিলে এটি পানিতে ভাসবে না ডুবে যাবে তা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৪ ▶ বেগ-সময় লেখচিত্রে প্রথম গাড়ির জন্য OAB এবং দ্বিতীয় গাড়ির জন্য CD রেখা পাওয়া গেল।



- ক. পর্যাবৃত্ত গতি কাকে বলে? ১  
খ. ভিন্ন ভরের দুটি বস্তুর উপর একই পরিমাণ বল প্রয়োগ করলে তাদের অতিক্রান্ত দূরত্ব সমান হয় না কেন? ২  
গ. প্রথম গাড়ির ত্বরণ নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. 30 s-এ কোন গাড়িটি বেশি দূরত্ব অতিক্রম করবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৫ ▶ বিদ্যালয়ের বিভিন্ন অনুষ্ঠানে 'A' ও 'B' এর দুটি ইলেকট্রনিক ডিভাইস ব্যবহার করা হয়। 'A' যন্ত্রটি শব্দ শক্তিকে তড়িৎ শক্তিতে এবং 'B' যন্ত্রটি তড়িৎ শক্তিকে শব্দ শক্তিতে রূপান্তর করতে পারে।

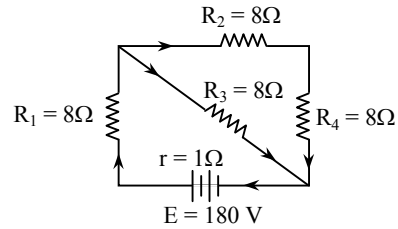
- ক. সলিনয়েড কাকে বলে? ১  
খ. দূর-দূরান্তে তড়িৎ প্রেরণে স্টেপ আপ ট্রান্সফরমার ব্যবহার করা হয় কেন? ২  
গ. উদ্দীপকের 'A' ডিভাইসটির কার্যক্রম বর্ণনা কর। ৩  
ঘ. রেডিওতে অনুষ্ঠান সম্প্রচারের ক্ষেত্রে ডিভাইস দুটির অবদান আলোচনা কর। ৪

৬ ▶ দৃশ্য-১ : একটি যন্ত্রের সাহায্যে 500 kg পানি 5 মিনিটে 50 m উচ্চতায় উঠানো হলো। যন্ত্রটির কর্মদক্ষতা 45%।

দৃশ্য-২ : 4 kg ভরের একটি বস্তুর 40  $\text{m s}^{-1}$  বেগে খাড়া উপরে নিক্ষেপ করা হলো।  $[g = 9.8 \text{ m s}^{-2}]$

- ক. সুষম ত্বরণ কাকে বলে? ১  
খ. বায়োসাসকে নবায়নযোগ্য শক্তির উৎস বলার কারণ ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. দৃশ্য-২ থেকে কত উচ্চতায় বস্তুর বিভবশক্তি গতিশক্তির দ্বিগুণ হবে? ৩  
ঘ. দৃশ্য-১ থেকে যন্ত্রটির কর্মদক্ষতা 10% বেশি হলে ব্যয়িত শক্তির কী পরিমাণ পরিবর্তন হবে তা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৭ ▶



- ক. ও'মের সূত্রটি লিখ। ১  
খ. জেনারেটরকে মোটরের বিপরীত যন্ত্র বলা হয় কেন? ২  
গ. বর্তনীটির হারানো ভোল্টেজ নির্ণয় কর। ৩  
ঘ.  $R_1$ ,  $R_2$  ও  $R_3$  রোধক তিনটির রোধের মান একই হলেও ক্ষমতা একই হবে কি-না তা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৮ ▶ স্থির অবস্থায় থাকা 5 kg ভরের একটি বস্তুর উপর 5 N বল 4 s ধরে কাজ করছে। তার 4 s পরে 10 N বল আবার 4 s ধরে কাজ করছে।

- ক. তরঙ্গ কাকে বলে? ১  
খ. সমতল দর্পণে সৃষ্ট প্রতিবিম্বের বৈশিষ্ট্যগুলো লিখ। ২  
গ. বস্তুর প্রথম 8 s-এ অতিক্রান্ত দূরত্ব নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. উদ্দীপকের তথ্যের আলোকে বেগ-সময় লেখচিত্র ঐক্রে বস্তুর গতি বিশ্লেষণ কর। ৪

সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান : ৫০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ সহকারে পড় এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও। যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

১ ▶ একটি গতিশীল গাড়ীর ভিন্ন ভিন্ন সময়ের জন্য বেগের মান নিচের ছকে দেয়া হলো :

বেগ ( $m s^{-1}$ )	2	4	6	6	7	8
সময় (s)	0	5	10	15	20	25

- ক. পর্যাবৃত্ত গতি কাকে বলে? ১  
 খ. “স্পন্দন গতি এক ধরনের পর্যাবৃত্ত গতি।”—ব্যাখ্যা কর। ২  
 গ. 15তম সেকেন্ডে গাড়িটির অতিক্রান্ত দূরত্ব নির্ণয় কর। ৩  
 ঘ. গাড়িটির গতিবেগের বেগ-সময় লেখ অঙ্কন করে বিশ্লেষণ কর। ৪

২ ▶ 1 mg ভরের ১ ফোঁটা পানি 20 m উপর থেকে বাতাসের বাধা অতিক্রম করে  $15 m s^{-1}$  বেগে ভূমিতে পতিত হয়।

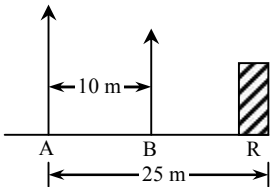
[ $g = 9.8 m s^{-2}$ ]

- ক. ভূনিয়ার ধ্রুবক কাকে বলে? ১  
 খ. পাহাড় থেকে নিচে নামা অপেক্ষা পাড়ার উপরে উঠা কষ্টকর কেন— বুঝিয়ে লিখ। ২  
 গ. পানির ফোঁটাটি ভূমিতে পতিত হতে প্রয়োজনীয় সময় নির্ণয় কর। ৩  
 ঘ. গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে দেখাও যে, পানির ফোঁটাটির ওজন বাতাসের বাধাজনিত বল অপেক্ষা বেশি। ৪

৩ ▶ 1 cm ব্যাসার্ধের একটি ধাতব গোলকের তাপমাত্রা  $50^\circ C$  বৃদ্ধি করায় উহার আয়তন  $4.1993 cm^3$  এবং পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল  $12.5874 cm^2$  হলো।

- ক. গলনাক্ষ কাকে বলে? ১  
 খ. ভেজা গায়ে পাখার বাতাস ঠাণ্ডা লাগে কেন— বুঝিয়ে লিখ। ২  
 গ. গোলকটির তাপমাত্রা বৃদ্ধি ফারেনহাইট স্কেলে প্রকাশ কর। ৩  
 ঘ. উদ্দীপকের তথ্য উপাত্ত থেকে আয়তন প্রসারণ সহগ ও ক্ষেত্র প্রসারণ সহগ এর মধ্যে সম্পর্ক প্রতিষ্ঠা কর। ৪

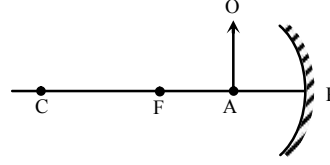
৪ ▶



উপরের চিত্রে 'A', 'B' এবং 'R' যথাক্রমে শব্দ উৎস, ব্যক্তির অবস্থান ও প্রতিফলক। A থেকে উৎপন্ন শব্দ 'R' এ বাধা পেয়ে পুনরায় 'A' এর নিকট ফিরে আসতে 0.143 সেকেন্ড সময় লাগে। [ $0^\circ C$  তাপমাত্রায় বায়ুতে শব্দের বেগ  $330 m s^{-1}$ ]

- ক. শব্দের তীক্ষ্ণতা কাকে বলে? ১  
 খ. বায়ু মাধ্যমে শব্দের বেগের তারতম্য হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২  
 গ. উল্লিখিত স্থানে বায়ুর তাপমাত্রা নির্ণয় কর। ৩  
 ঘ. 'A' থেকে উৎপন্ন শব্দের জন্য 'B' অবস্থানে থাকা শ্রোতা প্রতিধ্বনি শুনতে পারবে কি-না—গাণিতিক যুক্তি দাও। ৪

৫ ▶

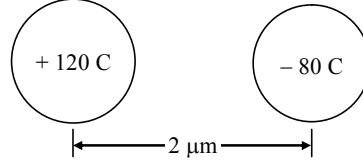


উপরের চিত্রে প্রদর্শিত দর্পণের বক্রতার ব্যাসার্ধ 10 m।

A, PF এর মধ্যবিন্দু এবং প্রতিবিম্বের রৈখিক বিবর্ধন "-2"।

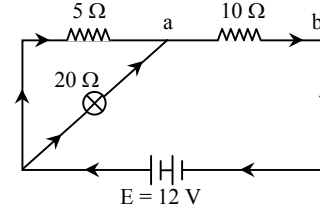
- ক. আলোর প্রতিসরণ কাকে বলে? ১  
 খ. স্পর্শ না করে লেন্স চেনার উপায় বর্ণনা কর। ২  
 গ. বিম্বের অবস্থান গাণিতিকভাবে নির্ণয় কর। ৩  
 ঘ. উদ্দীপক অনুযায়ী প্রতিবিম্ব গঠনের সচিত্র বর্ণনা কর। ৪

৬ ▶



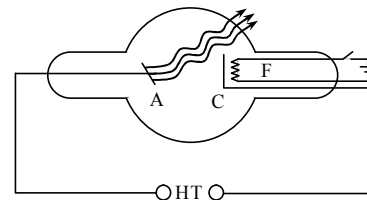
- ক. ধারক কী? ১  
 খ. প্লাস্টিকে পশমি কাপড় দ্বারা ঘষলে উহা কেন ঋণাত্মক আধানে আহিত হয়, বুঝিয়ে লিখ। ২  
 গ. উদ্দীপকের আধানদ্বয়ের মধ্যবর্তী বলের মান নির্ণয় কর। ৩  
 ঘ. আধানদ্বয়ের সংযোগ সরলরেখার কোন বিন্দুতে তড়িৎ প্রাবল্য শূন্য হবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৭



- ক. তুল্যরোধ কাকে বলে? ১  
 খ. তামার আপেক্ষিক রোধ  $1.68 \times 10^{-8} \Omega m$  বলতে কী বোঝায়? ব্যাখ্যা কর। ২  
 গ. বৈদ্যুতিক বাতির মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহের মান নির্ণয় কর। ৩  
 ঘ. যদি বৈদ্যুতিক বাতির ২য় প্রান্ত 'a' বিন্দুর পরিবর্তে 'b' বিন্দুর সাথে যুক্ত করা হয়, তাহলে কী বাতির উজ্জ্বলতা বৃদ্ধি পাবে? তোমার মতামতের সাপেক্ষে গাণিতিক যথার্থতা যাচাই কর। ৪

৮



উদ্দীপকে উৎপন্ন রশ্মির তরঙ্গদৈর্ঘ্য  $10^{-10} m$  এবং বেগ  $3 \times 10^8 m/s$ .

- ক. তেজস্ক্রিয়তা কী? ১  
 খ. আলট্রাসোনোগ্রাফির দুটি গুরুত্ব লিখ। ২  
 গ. উদ্দীপকে উৎপন্ন রশ্মির কম্পাঙ্ক নির্ণয় কর। ৩  
 ঘ. উদ্দীপকে রশ্মি উৎপাদন কৌশল বিশ্লেষণ কর। ৪

ক-সেট

সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

৮৩ যশোর বোর্ড ২০২০

বিষয় কোড : 136

পদার্থবিজ্ঞান সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান : ৫০

দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ সহকারে পড় এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও। যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।

১ ▶ 7.80 gm/cc ঘনত্বের একটি গোলকের ব্যাস, স্লাইড ক্যালিপার্স দিয়ে পরিমাপ করতে গিয়ে প্রধান স্কেল পাঠ পাওয়া গেল 5 cm। ভার্নিয়ার সমপাতন 9 এবং ভার্নিয়ার স্কেলটির 20টি দাগের সাথে প্রধান স্কেলের 19 দাগের সাথে মিলে যায়। প্রধান স্কেলের ক্ষুদ্রতম এক ভাগ 1 mm। গোলকটিকে ভূমি হতে 50 m উচ্চতায় নিয়ে স্থির অবস্থান হতে ছেড়ে দেওয়া হলো।

- ক. অসাম্য বল কাকে বলে? ১  
খ. বস্তুর ভরের পরিবর্তন হয় না কিন্তু ওজনের পরিবর্তন হয়— ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. গোলকটির ব্যাসার্ধ নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. ভূমি হতে 15 m উচ্চতায় গতিশক্তি ও বিভব শক্তির মধ্যে কোনটির পরিমাণ বেশি হবে? গাণিতিক বিশ্লেষণ কর। ৪

২ ▶ রাস্তায় গতিশীল একটি গাড়ির বিভিন্ন সময়ের বেগ দেওয়া হলো :

সময় (সেকেন্ড)	0	2	4	6	8	10	12
বেগ (মিটার/সেকেন্ড)	14	12	10	8	6	4	2

- ক. ত্বরণ কাকে বলে? ১  
খ. গাড়ির কাঁটার গতি একটি পর্যায়বৃত্ত গতি কিন্তু স্পন্দন গতি নয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. গাড়িটি 1ম 10 সেকেন্ডে কত দূরত্ব অতিক্রম করবে নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. উদ্দীপকের তথ্যের ভিত্তিতে বেগ-সময় লেখচিত্রের মাধ্যমে বেগের পরিবর্তনের হার বিশ্লেষণ কর। ৪

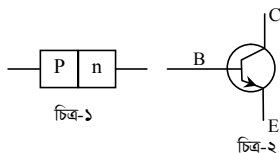
৩ ▶ 5 cm ব্যাসার্ধ এবং 12 cm উচ্চতাবিশিষ্ট একটি নিরেট সিলিন্ডারকে 12 m গভীরতা বিশিষ্ট একটি পানিপূর্ণ কূপের মধ্যে ছেড়ে দেয়া হলো। সিলিন্ডারের ভর 240 g এবং পানির ঘনত্ব  $1000 \text{ kg m}^{-3}$ ।

- ক. স্থিতিস্থাপকতা কাকে বলে? ১  
খ. আকাশে বিজলি চমকায় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. কূপের তলদেশে পানির চাপ নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. কূপের পানিতে সিলিন্ডারটি ভাসবে না ডুববে? গাণিতিক ব্যাখ্যা দাও। ৪

৪ ▶ 60 cm দৈর্ঘ্যের লোহার তৈরি একটি দণ্ডের দৈর্ঘ্য প্রসারণ সহগ  $12 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ । একজন শিক্ষার্থী পর্যবেক্ষণ করে দেখে দণ্ডটির তাপমাত্রা  $80 \text{ }^\circ\text{C}$  বাড়ালে ঘনত্ব  $7777.6 \text{ kg m}^{-3}$  হয়। লোহার ঘনত্ব  $7800 \text{ kg m}^{-3}$ ।

- ক. আপেক্ষিক তাপ কাকে বলে? ১  
খ. প্রেসার কুকারে রান্না করলে সময় কম লাগে কেন? ২  
গ. উদ্দীপকের তাপমাত্রা পরিবর্তনের জন্য দণ্ডটির চূড়ান্ত দৈর্ঘ্য কত হবে? ৩  
ঘ. শিক্ষার্থীর পর্যবেক্ষণ সঠিক ছিল কি-না গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৫ ▶

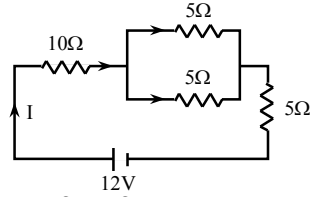


চিত্র-১

চিত্র-২

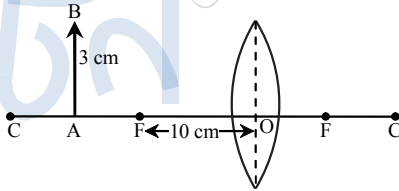
- ক. ইন্টিগ্রেটেড সার্কিট কাকে বলে? ১  
খ. দূর-দূরান্তে বৈদ্যুতিক সংকেত প্রেরণে অপটিক্যাল ফাইবার ব্যবহার সুবিধাজনক কেন? ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. ১নং চিত্রটি বর্তনীতে সংযুক্ত করে দেখাও যে, ইহা AC কারেন্টকে DC কারেন্টে রূপান্তর করে। ৩  
ঘ. ২নং চিত্রের যন্ত্রটি বর্তনীতে সংযুক্ত করে কীভাবে সিগন্যালকে বিবর্ধিত করা যায়? বিশ্লেষণ কর। ৪

৬ ▶



- ক. এনজিওগ্রাফি কাকে বলে? ১  
খ. মানবদেহ যন্ত্রের মতো কাজ করে— ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. উদ্দীপকের বর্তনীর তুল্যরোধ নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. উদ্দীপকের বর্তনীতে কি ধরনের পরিবর্তন করে বাসা-বাড়িতে ব্যবহার করা যাবে? তার সুবিধা ও অসুবিধা বিশ্লেষণ কর। ৪

৭ ▶



AB লক্ষ্যবস্তুটি বক্রতার কেন্দ্র ও প্রধান ফোকাসের ঠিক মধ্যবিন্দুতে অবস্থিত।

- ক. লেন্স কাকে বলে? ১  
খ. দুপুর বেলা রংধনু দেখা যায় না কেন? ২  
গ. বিশ্বের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. চিত্রে AB লক্ষ্যবস্তুর অবস্থান পরিবর্তন করে অবাস্তব ও সোজা প্রতিবিম্ব পাওয়া কী সম্ভব? রশ্মিচিত্র এঁকে ব্যাখ্যা কর। ৪

৮ ▶ দৃশ্যকল্প-১ : একটি ট্রান্সফর্মারের প্রাইমারি কয়েলের পাকসংখ্যা 50, সেকেন্ডারি কয়েলের পাকসংখ্যা 500, প্রাইমারি কয়েল দিয়ে 10 V AC দেওয়া হলো।

দৃশ্যকল্প-২ : জসিম ফুটবল খেলতে গিয়ে তার ডান পায়ের হাড় ভেঙে গেল এবং বুকে ব্যথা অনুভব করল। অপারেশনের পূর্বে ডাক্তার দুইটি পরীক্ষার পরামর্শ দিলেন। একটি পরীক্ষার সাহায্যে ভাঙা হাড়ের অবস্থা এবং অপরটির সাহায্যে হাড়ের অবস্থা জানা যায়।

- ক. অনুদৈর্ঘ্য তরঙ্গ কাকে বলে? ১  
খ. পানির ঢেউ অনুপ্রস্থ তরঙ্গ কেন? ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. দৃশ্যকল্প-১ অনুসারে গৌণ কুণ্ডলীর ভোল্টেজ কত? ৩  
ঘ. দৃশ্যকল্প-২ অনুসারে পরীক্ষা দুটির তুলনামূলক বিশ্লেষণ কর। ৪

সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান : ৫০

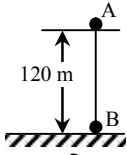
[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ সহকারে পড় এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও। যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

১ ▶ নিচে একটি গাড়ির বেগ ও সময়ের তালিকা দেয়া হলো :

সময় t (s)	0	2	4	6	8	10	12	14
বেগ v (m s <sup>-1</sup> )	0	5	12	12	12	8	4	2

- ক. ভরবেগ কাকে বলে? ১  
খ. বালুতে হাঁটা কষ্টকর কেন? ২  
গ. গাড়িটি প্রথম ৪ s এ কত দূরত্ব অতিক্রম করবে তা নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. উপরের তালিকা থেকে গাড়িটির বেগ বনাম সময় লেখ অঙ্কন করে এর গতিবেগের পরিবর্তন বিশ্লেষণ কর। ৪

২ ▶



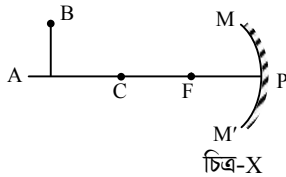
চিত্রে একটি বস্তু A-কে 120 মিটার উঁচু থেকে ফেলে দেয়া হলো। একই সময় অপর একটি বস্তু B-কে 19.6 m s<sup>-1</sup> বেগে খাড়া উপরের দিকে নিক্ষেপ করা হলো।

- ক. স্থিতিশক্তি কাকে বলে? ১  
খ. সমান বল প্রয়োগ করলেও সকল ক্ষেত্রে কাজ সমান হয় না কেন? ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. 3 s পরে A বস্তুটির বেগ নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. ভূমি ছাড়া বস্তুদ্বয় মিলিত হবে কী? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে মতামত দাও। ৪

৩ ▶ একটি রেললাইনে 100 m দৈর্ঘ্যের লোহার পাত এমনভাবে ব্যবহার করা হয়েছে যাতে 4 cm ফাঁকা স্থান রাখা আছে। তাপমাত্রা 20 °C বেড়ে গেলে লোহার দৈর্ঘ্য প্রসারণ সহগ 1.15 × 10<sup>-5</sup> K<sup>-1</sup>।

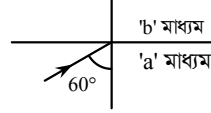
- ক. আপেক্ষিক তাপ কাকে বলে? ১  
খ. গাছ থেকে আম পড়লে কী ধরনের কাজ হয়? ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. লোহার পাতের দৈর্ঘ্য প্রসারণ নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. তাপমাত্রা 40 °C বেড়ে গেলে রেল লাইনটির উপর কী প্রভাব পড়বে? ব্যাখ্যা কর। ৪

৪ ▶



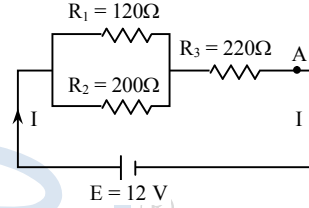
- ক. দর্পণের ফোকাস কাকে বলে? ১  
খ. প্রতিধ্বনি শোনার জন্য নির্দিষ্ট দূরত্বের প্রয়োজন হয় কেন? ২  
গ. প্রদত্ত লক্ষ্যবস্তুর বিম্ব কীরূপ হবে? চিত্রের সাহায্যে বর্ণনা কর। ৩  
ঘ. উদ্দীপকের দর্পণটিতে অবাস্তব প্রতিবিম্ব গঠন সম্ভব কী? রশ্মিচিত্রের সাহায্যে তোমার মতামত ব্যাখ্যা কর। ৪

৫ ▶



- ক. প্রিজম কাকে বলে? ১  
খ. পাহাড়ী রাস্তার বাঁকগুলোতে 45° কোণে বড় আকারের সমতল দর্পণ বসানো থাকে কেন? ২  
গ. 'b' মাধ্যম সাপেক্ষে 'a' মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্ক নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. 'b'-এর পরিবর্তে অন্য একটি মাধ্যম 'c' ব্যবহার করলে যদি ক্রান্তি কোণ অর্ধেক হয়, তাহলে 'b' ও 'c'-এর মধ্যে কোনটির ঘনত্ব বেশি হবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৬ ▶



- ক. তেজস্ক্রিয়তা কী? ১  
খ. “এক্স-রে এবং সিটি স্ক্যান দ্বারা গঠিত বিষ এক নয়” — ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. A বিন্দুতে বর্তনীর প্রবাহমাত্রা নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. কোন রোধটি অপসারণ করলে বর্তনীর মোট প্রবাহ সর্বোচ্চ হবে? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে মতামত দাও। ৪

৭ ▶ একটি ট্রান্সফর্মারের প্রাইমারি ও সেকেন্ডারি কয়েলের ভোল্টেজ যথাক্রমে 20 V ও 50 V. ট্রান্সফর্মারটির প্রাইমারি কুণ্ডলীর প্যাঁচ সংখ্যা 100।

- ক. ঘর্ষণ কাকে বলে? ১  
খ. স্পর্শ না করে কীভাবে দর্পণ শনাক্ত করা যায়? ২  
গ. ট্রান্সফর্মারটির সেকেন্ডারি এবং প্রাইমারি কুণ্ডলীর তড়িৎ প্রবাহের অনুপাত নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. ট্রান্সফর্মারটি বাসাবাড়ির উপযোগী করে তৈরি করতে পাক সংখ্যার কিরূপ পরিবর্তন করতে হবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৮ ▶ দশম শ্রেণির ছাত্র সম্রাট শিক্ষা সফরে পাবনার রূপপুরে গেল। সেখানে নিউক্লিয়ার চুল্লীতে শক্তি উৎপাদনের ব্যবস্থাপনা পর্যবেক্ষণ করল।

- ক. ফ্যাক্স কী? ১  
খ. তেজস্ক্রিয় মৌলের অর্ধায়ু বলতে কী বোঝায়? ২  
গ. সম্রাটের দেখা স্থানে কিভাবে শক্তি উৎপাদিত হচ্ছে? বর্ণনা কর। ৩  
ঘ. বাংলাদেশে ঐ শক্তি উৎপাদনের ব্যবস্থা কতটুকু যৌক্তিক বলে তুমি মনে কর? ৪

সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান : ৫০

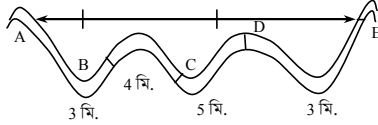
দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ সহকারে পড় এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও। যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।

১ ▶ একটি গাড়ির চলার সময় ও অতিক্রান্ত দূরত্ব নিম্নে উপস্থাপন করা হলো :

সময় (s)	দূরত্ব (m)	সময় (s)	দূরত্ব (m)
0	0	6	54
2	6	8	96
4	24	10	150

তথ্য-১

একটি সাইকেল চলার গতিপথ ও সময় নিম্নরূপ :

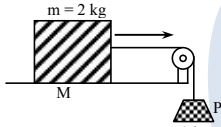


AB = BC = CD = DE = 1 km এবং AE = 3 km.

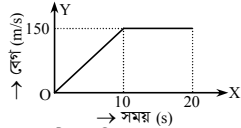
তথ্য-২

- ক. পড়ন্ত বস্তুর তৃতীয় সূত্রটি বিবৃত কর। ১  
 খ. কম্পনশীল সুরশলাকার গতিকে স্পন্দন গতি বলা হয় কেন? ২  
 গ. তথ্য-২ এর আলোকে সাইকেলটির গড় বেগ এবং গড় দ্রুতির পার্থক্য নির্ণয় কর। ৩  
 ঘ. তথ্য-১ অনুযায়ী বেগ-সময় লেখচিত্র অঙ্কন করে তার প্রকৃতি বিশ্লেষণ কর। ৪

২ ▶



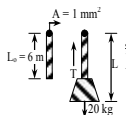
চিত্র-১ : M বস্তুতে একটি ওজন ঝুলিয়ে দেওয়া হয়েছে



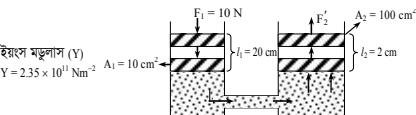
চিত্র-২ : একটি গাড়ির বেগ-সময় লেখচিত্র

- ক. সাম্যবল কাকে বলে? ১  
 খ. কাদায়ুক্ত রাস্তায় হাঁটা অসুবিধাজনক কেন? ২  
 গ. ২নং চিত্র অনুযায়ী গাড়িটির 20 sec এ অতিক্রান্ত দূরত্ব নির্ণয় কর। ৩  
 ঘ. ১নং চিত্র অনুযায়ী M বস্তুটির উপর P বস্তুর বলের প্রভাব বিশ্লেষণ কর। ৪
- ৩ ▶ দৃশ্যকল্প-১ : 588 W ক্ষমতার একজন লোক 300 g ভরের একটি ক্রিকেট বলকে 40 m/s বেগে উপরের দিকে ছুঁড়ে দিলেন।  
 দৃশ্যকল্প-২ : 2 kW ক্ষমতার একটি মোটর 20 s এ 100 kg ভরের একটি বস্তুকে 20 m উচ্চতায় তুলতে পারে।
- ক. বায়োমাস শক্তি কাকে বলে? ১  
 খ. ভরবেগ এবং গতিশক্তির মধ্যে সম্পর্ক ব্যাখ্যা কর। ২  
 গ. দৃশ্যকল্প-১ এ কত উচ্চতায় ক্রিকেট বলটির বিভব শক্তি ও গতিশক্তি সমান হবে? ৩  
 ঘ. দৃশ্যকল্প-২ এ মোটরের কর্মদক্ষতা নির্ণয়ের মাধ্যমে শক্তি অপচয়ের পরিমাণ ও প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা কর। ৪

৪ ▶



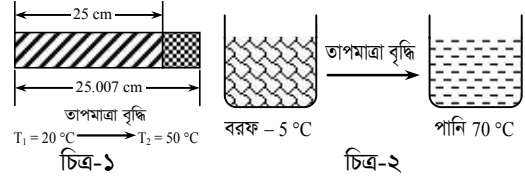
চিত্র-১



চিত্র-২

- ক. প্যাসকেলের সূত্রটি বিবৃত কর। ১  
 খ. পীড়ন ও ইয়াংস মডুলাসের একক একই কেন? ব্যাখ্যা কর। ২  
 গ. দণ্ডটির দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি নির্ণয় কর। ৩  
 ঘ. উভয় পিস্টনে কাজের পরিমাণ একই হবে কি-না? চিত্র-২ এর আলোকে ব্যাখ্যা কর। ৪

৫ ▶

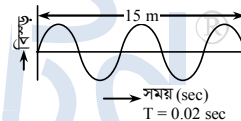


চিত্র-১

চিত্র-২

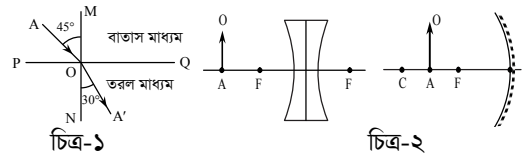
- পানির আপেক্ষিক তাপ 4200 J kg⁻¹ K⁻¹  
 বরফ গলনের আপেক্ষিক সুপ্ততাপ 334 kJ/kg.
- ক. তাপ ধারণ ক্ষমতা কাকে বলে? ১  
 খ. বায়বীয় পদার্থের বেলায় আপাত এবং প্রকৃত প্রসারণের মধ্যে পার্থক্য নেই কেন? ব্যাখ্যা কর। ২  
 গ. দণ্ডটির দৈর্ঘ্য প্রসারণ সহগ নির্ণয় কর। ৩  
 ঘ. চিত্র-২ এর আলোকে তাপমাত্রা বনাম সময় লেখচিত্র অঙ্কন করে এর বিভিন্ন অংশের ব্যাখ্যা দাও। ৪

৬ ▶



- ক. শব্দের তীব্রতা কাকে বলে? ১  
 খ. সকল প্রতিফলিত শব্দই প্রতিধ্বনি নয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২  
 গ. তরঙ্গটির বেগ নির্ণয় কর। ৩  
 ঘ. উদ্দীপকের তরঙ্গটি বায়ু মাধ্যমে কীভাবে সঞ্চালিত হবে তা চিত্র এঁকে ব্যাখ্যা কর। ৪

৭ ▶

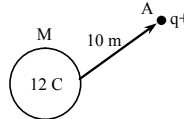


চিত্র-১

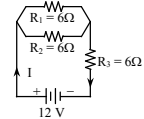
চিত্র-২

- ক. বিবর্ধন কাকে বলে? ১  
 খ. লাল আলোতে গাছের পাতা কালো দেখায় কেন? ২  
 গ. চিত্র-১ অনুযায়ী তরল মাধ্যমে আলোর বেগ নির্ণয় কর। ৩  
 ঘ. চিত্র-২ অনুযায়ী দর্পণ ও লেন্সের মধ্যে AO বস্তুর কোন প্রতিবিম্বটি পর্দায় ফেলা যাবে, রশ্মিচিত্রের মাধ্যমে ব্যাখ্যা কর। ৪

৮ ▶



চিত্র-১



চিত্র-২

- ক. তড়িৎ ক্ষমতা কাকে বলে? ১  
 খ. তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে পরিবাহী পদার্থের পরিবাহকত্ব কমে যায় কেন? ২  
 গ. ১নং চিত্রে M বস্তুর জন্য A বিন্দুতে তড়িৎ ক্ষেত্রের মান নির্ণয় কর। ৩  
 ঘ. ২নং চিত্রের প্রত্যেকটি রোধের মধ্য দিয়ে সমপরিমাণ বিদ্যুৎ প্রবাহিত হবে কী? তোমার উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান : ৫০

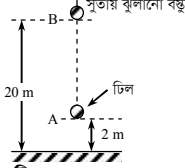
[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ সহকারে পড় এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও। যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

- ১ ▶ একটি 5000 kg ভরের গাড়ি স্থির অবস্থান থেকে যাত্রা শুরু করে 50 সেকেন্ডে বেগ 10 মিটার/সেকেন্ড হয়। এ তুরণে 1 km চলার পর 6000 kg ভরের একটি স্থির গাড়ির সাথে সংঘর্ষে লিপ্ত হয়। সংঘর্ষের পর গাড়ি দুটি একত্রে 9 মিটার/সেকেন্ড বেগে চলতে থাকে।

- ক. পড়ন্ত বস্তুর ২য় সূত্রটি লিখ। ১  
খ. গতিশীল বস্তুর অতিক্রান্ত দূরত্ব শূন্য হয় না কিন্তু সরণ শূন্য হতে পারে—ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. গাড়িটির তুরণ নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. সংঘর্ষের ফলে গাড়ি দুটির ভরবেগের পরিবর্তন সমান ও বিপরীত না হওয়ার কারণ বিশ্লেষণ কর। ৪

- ২ ▶ দৃশ্যকল্প-১ : একটি স্লাইড ক্যালিপার্সের ভার্নিয়ারের ভাগ সংখ্যা, 10 ও প্রধান স্কেলের ক্ষুদ্রতম ভাগের মান 1 mm। যন্ত্রটি দ্বারা পরিমাপে প্রাপ্ত দণ্ডের দৈর্ঘ্য 3.27 cm, প্রধান স্কেল পাঠ 3.2 cm.

দৃশ্যকল্প-২ :



50 g ভরের টিলটি A অবস্থান হতে  $20 \text{ m s}^{-1}$  বেগে খাড়া উপরের দিকে ছোঁড়া হলো। স্থানটির অভিকর্ষজ তুরণ  $9.8 \text{ m s}^{-2}$ ।

- ক. পর্যাবৃত্ত গতি কাকে বলে? ১  
খ. কর্মদক্ষতার মান 1 এর বেশি হয় না কেন? ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. দৃশ্যকল্প-১ এর ক্ষেত্রে ভার্নিয়ার সমপাতন নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. দৃশ্যকল্প-২ এর টিলটির পক্ষে সুতায় ঝুলানো বস্তুটিকে স্থানচ্যুত করতে না পারার কারণ বিশ্লেষণ কর। ৪

- ৩ ▶ দৃশ্যকল্প-১ : দুটি তরল পদার্থ A ও B এর ঘনত্ব যথাক্রমে  $1000 \text{ kg m}^{-3}$  ও  $13600 \text{ kg m}^{-3}$  স্বাভাবিক বায়ুমণ্ডলীয় চাপ,  $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$  ও  $g = 9.8 \text{ m s}^{-2}$ .

দৃশ্যকল্প-২ :  $0^\circ \text{C}$  তাপমাত্রায় একটি দণ্ডের দৈর্ঘ্য 2 m. দণ্ডটির উপাদানের ক্ষেত্র প্রসারণ সহগ,  $22 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ .

- ক. ঘনীভবন কাকে বলে? ১  
খ. কোনো বস্তুর তাপধারণ ক্ষমতা কোন কোন বিষয়ের উপর নির্ভর করে? ২  
গ. দণ্ডটির তাপমাত্রা  $50^\circ \text{C}$  এ উত্তীর্ণ করা হলে এর পরিবর্তিত দৈর্ঘ্য দৃশ্যকল্প-২ এর আলোকে নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. দৃশ্যকল্প-১ এর A ও B এর মধ্যে কোনটির ব্যবহার দ্বারা বায়ু চাপ পরিমাপক যন্ত্র গঠন করা সুবিধাজনক হবে? বিশ্লেষণের মাধ্যমে মতামত ব্যক্ত কর। ৪

- ৪ ▶ দৃশ্যকল্প-১ : তরলে পূর্ণ একটি লোহার নলের দৈর্ঘ্য 550 m। তরলটি ও লোহার শব্দের বেগ যথাক্রমে  $1450 \text{ m s}^{-1}$  ও  $5150 \text{ m s}^{-1}$ ।

দৃশ্যকল্প-২ : 50 cm দৈর্ঘ্যের একটি তারে দৈর্ঘ্য বরাবর বল প্রয়োগ করায় তারটির দৈর্ঘ্য হয় 50.02 cm.

- ক. প্রবাহী ঘর্ষণ কাকে বলে? ১  
খ. কোন কোন ক্ষেত্রে কাজ সংঘটিত হয় না? ২  
গ. দৃশ্যকল্প-২ এর আলোকে বিকৃতি নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. দৃশ্যকল্প-১ এর নলটির কোনো প্রান্তে একবার আঘাত করলে অপর প্রান্তে একাধিকবার শব্দ শোনার কারণ বিশ্লেষণ কর। ৪

- ৫ ▶ দৃশ্যকল্প-১ : একটি উত্তল দর্পণের বক্রতার ব্যাসার্ধ 30 cm। দর্পণটির সামনে 60 cm দূরে একটি বস্তু রাখা হলো।

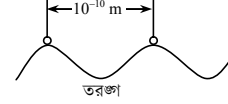
দৃশ্যকল্প-২ :

লোক	নিকট বিন্দু	দূর বিন্দু
A	20 cm	400 cm
B	15 cm	300 cm

লেপ্স (ক্ষমতা,  $-0.33 \text{ D}$ )

- ক. সমতল দর্পণ কাকে বলে? ১  
খ. কোন কোন ক্ষেত্রে আলোর প্রতিসরণ হয় না? ২  
গ. দৃশ্যকল্প-১ এর আলোকে বিষ দূরত্ব নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. দৃশ্যকল্প-২ এর লেন্সটি A ও B এর মধ্যে কোন লোকের চোখের ত্রুটি দূরীকরণে উপযুক্ত? বিশ্লেষণের মাধ্যমে মতামত ব্যক্ত কর। ৪

- ৬ ▶ দৃশ্যকল্প-১ :

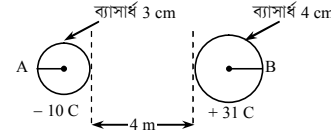


দৃশ্যকল্প-২ :

রোগী	রোগের বিবরণ	ডাক্তারের পরামর্শ
A	হাট অ্যাটাক	Test C
B	রক্তনালী ব্লক	Test D

- ক. আইসোটোপ কাকে বলে? ১  
খ. আলফা কণার চার্জ ধনাত্মক কেন? ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. দৃশ্যকল্প-১ এ উল্লিখিত তরঙ্গটির উৎপাদন পদ্ধতি বর্ণনা কর। ৩  
ঘ. ডাক্তার A কে Test C এবং B কে Test D দেয়ার কারণ তুলনামূলক বিশ্লেষণ কর। ৪

- ৭ ▶

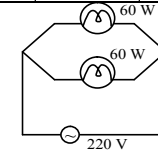
ইলেকট্রনের চার্জ  $1.6 \times 10^{-19}$  কুলম্ব

- ক. ওহমের সূত্রটি লিখ। ১  
খ. সামান্য পরিমাণ ত্রিযোজী মৌলযুক্ত অর্ধপরিবাহীকে P-টাইপ বলা হয় কেন? ২  
গ. A বস্তুতে কতটি ইলেকট্রন আছে নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. A ও B গোলকদ্বয় স্পর্শ করে যথাস্থানে রেখে দিলে এদের মধ্যকার বলের কী পরিবর্তন হবে? বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

- ৮ ▶ দৃশ্যকল্প-১ : একটি ট্রান্সফরমারের ক্ষেত্রে

$E_p$	$E_s$	$n_s$	$n_p$
220 V	—	2000	40

দৃশ্যকল্প-২ :



- ক. বাহক তরঙ্গ কাকে বলে? ১  
খ. কোন পরিবাহীর আপেক্ষিক রোধ তাপমাত্রার পরিবর্তনে পরিবর্তিত হয়— ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. দৃশ্যকল্প-১ এর আলোকে  $E_s$  এর মান নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. দৃশ্যকল্প-২ এর বাস্তুগুলোর সমবায়ের ধরন পাল্টালে তড়িৎ প্রবাহের পরিবর্তনই পূর্বাপেক্ষা কম আলো দেয়ার জন্য দায়ী। বিশ্লেষণের মাধ্যমে মতামত ব্যক্ত কর। ৪

সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান : ৫০

দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ সহকারে পড় এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও। যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।

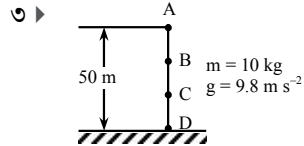
বেগ (m/sec)	0	4	8	8	8	4	0
সময় (sec)	0	8	16	24	32	40	48

উপরের চার্টে একটি চলন্ত গাড়ির বেগ এবং সময়ের তথ্য দেয়া হয়েছে।

- ক. গড়দ্রুতি কাকে বলে? ১  
খ. স্থির অবস্থান থেকে কোনো বস্তু নিচের দিকে পড়তে থাকলে তার বেগের পরিবর্তন হয়—কেন? ২  
গ. 24 sec এ গাড়িটির অতিক্রান্ত দূরত্ব নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. উপরের চার্ট হতে “ত্বরণ-সময়” লেখ অঙ্কন করে এর প্রকৃতি বিশ্লেষণ কর। ৪

- ২ ▶ একজন বাইসাইকেল আরোহী  $6 \text{ m s}^{-2}$  ত্বরণে স্থির অবস্থা থেকে যাত্রা শুরু করল। 5 s পর সে ত্বরণ বন্ধ করে দিল। এর 10 s পর 150 m দূরে একটি স্পিড ব্রেকার দেখে  $3 \text{ m s}^{-2}$  মন্দনে ব্রেক করল।

- ক. পিছলানো ঘর্ষণ কাকে বলে? ১  
খ. “গড়বেগ শূন্য হলেও গড় দ্রুতি শূন্য নাও হতে পারে”—ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. ব্রেক প্রয়োগ করার পূর্বে সাইকেল আরোহী কত দূরত্ব অতিক্রম করবে? নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. উদ্দীপকের আলোকে বাইসাইকেলের গতির উপর ঘর্ষণের প্রভাব বিশ্লেষণ কর। ৪



চিত্রে A অবস্থান থেকে বস্তুটি B বিন্দুতে বিনা বাধায় নেমে আসে এবং এর গতিশক্তি হয় 1960 J।

- ক. বিভব শক্তি কাকে বলে? ১  
খ. লভ্য কার্যকর শক্তি কর্মদক্ষতার উপর নির্ভর করে কেন? ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. A থেকে B অবস্থানে বস্তুটির দূরত্ব নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. যদি  $AC = 25 \text{ m}$  হয় তবে A, C এবং D বিন্দুতে শক্তির রূপান্তর প্রক্রিয়াটি শক্তির নিত্যতার সূত্র অনুসরণ করে ব্যাখ্যা কর। ৪

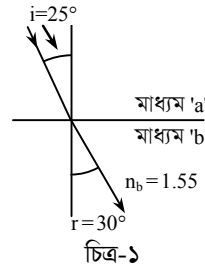
- ৪ ▶ একটি হাইড্রোলিক প্রেসের বড় পিস্টন ও ছোট পিস্টনের ব্যাসের অনুপাত 5 : 1, ছোট পিস্টনটি কিছু পরিমাণ দূরত্ব অতিক্রম করলে বড় পিস্টনে 300 N বল অনুভূত হয়।

- ক. পীড়ন কাকে বলে? ১  
খ. বাতাসে জলীয় বাষ্প বাড়লে চাপ কমে যায় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. ছোট পিস্টনে প্রয়োগকৃত বলের পরিমাণ নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. উদ্দীপকের তথ্য অনুযায়ী উভয় পিস্টনে কাজের পরিমাণ সমান হবে—বল বৃদ্ধিকরণ নীতির সাহায্যে বিশ্লেষণ কর। ৪

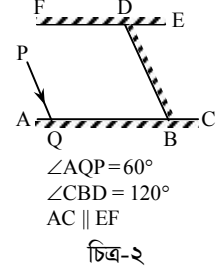
- ৫ ▶  $20^\circ \text{C}$  তাপমাত্রায় একটি ইম্পাত খণ্ডের ক্ষেত্রফল  $200 \text{ cm}^2$ । ইহাকে  $120^\circ \text{C}$  তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করার ফলে এর ক্ষেত্রফল বৃদ্ধি পেয়ে  $200.668 \text{ cm}^2$ ।

- ক. তাপধারণ ক্ষমতা কাকে বলে? ১  
খ. স্ফুটন ও বাষ্পায়নের একটি ব্যাখ্যামূলক পার্থক্য লিখ। ২  
গ. ইম্পাতের পাতটির আয়তন প্রসারণ সহগ নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. উত্তপ্ত ইম্পাত খণ্ডটিকে অ্যালুমিনিয়ামের পাত্রে রাখা  $40^\circ \text{C}$  তাপমাত্রার পানিতে ফেলে দিলে কী কী ঘটবে। ক্যালরিমিতির মূলনীতির সাহায্যে বিশ্লেষণ কর। ৪

৬ ▶



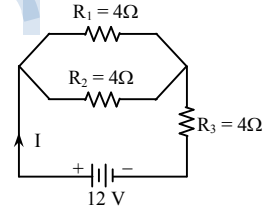
চিত্র-১



চিত্র-২

- ক. প্রতিবিম্ব কাকে বলে? ১  
খ. হলুদ আলোতে সবুজ পাতার রং কিরূপ হবে? ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. চিত্র-১ এ 'a' মাধ্যমে আলোর বেগ নির্ণয় কর।  
[শূন্য মাধ্যমে আলোর বেগ  $3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$ ] ৩  
ঘ. চিত্র-২ এ PQ আলোক রশ্মি চূড়াভাবে কোন দিকে গমন করবে? চিত্রসহ ব্যাখ্যা দাও। ৪

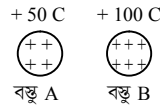
৭ ▶



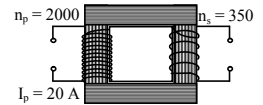
চিত্র : বিদ্যুৎ বর্তনী

- ক. ওহমের সূত্রটি বিবৃত কর। ১  
খ. বৈদ্যুতিক কেটলিতে নাইক্রোম তার ব্যবহার করা হয় কেন? ২  
গ. উদ্দীপকের  $R_1$  রোধটির তারের দৈর্ঘ্য দ্বিগুণ এবং প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল অর্ধেক হলে পরিশেষে রোধটির মান কত হবে—নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. চিত্রের প্রত্যেকটি রোধের মধ্য দিয়ে সমপরিমাণ বিদ্যুৎ প্রবাহিত হবে কী? তোমার উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

৮ ▶



চিত্র-১



চিত্র-২

- ক. p-n জংশন কাকে বলে? ১  
খ. তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে পরিবাহী পদার্থের পরিবাহকত্ব কমে যায় কেন? ২  
গ. চিত্র-২ এ গৌণ কুণ্ডলীর তড়িৎ প্রবাহ নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. A বস্তু দ্বারা একটি নিরপেক্ষ বস্তুকে ধনাত্মক ও B বস্তু দ্বারা একটি নিরপেক্ষ বস্তুকে ঋণাত্মক আধানে আহিত করা সম্ভব কী? চিত্রসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

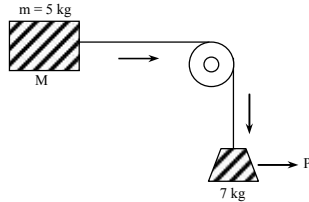
পদার্থবিজ্ঞান সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান : ৫০

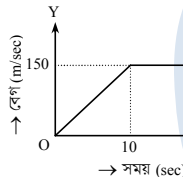
[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ সহকারে পড় এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও। যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

- ১ ▶ 500 gm ভরের একটি বস্তু A-কে 196 m উঁচু দালানের ছাদ থেকে ফেলে দেওয়া হলো। একই সময়ে 200 gm ভরের অপর একটি বস্তু B-কে  $30 \text{ m s}^{-1}$  বেগে খাড়া উপরের দিকে নিক্ষেপ করা হলো।
- ক. সরণ কাকে বলে? ১
- খ. গতিশক্তি কখনোই ঋণাত্মক হতে পারে না—ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. ভূমি থেকে কত উচ্চতায় A বস্তুর গতিশক্তি ও বিভব শক্তি সমান হবে? ৩
- ঘ. 'B' বস্তুর ক্ষেত্রে “নিষ্ক্ষেপের মুহূর্তে এবং নিষ্ক্ষেপের 2 sec পর মোট শক্তির পরিমাণ অপরিবর্তিত থাকবে” – গাণিতিক যুক্তিসহ ব্যাখ্যা কর। ৪

২ ▶



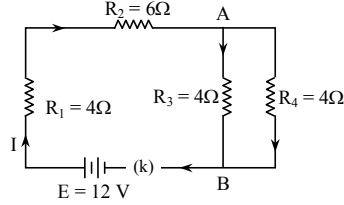
চিত্র-১



চিত্র-২ : একটি গাড়ির বেগ-সময় লেখচিত্র

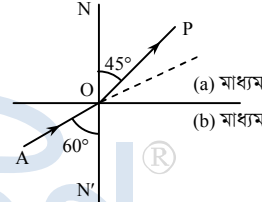
- ক. আবর্ত ঘর্ষণ কাকে বলে? ১
- খ. স্থির অবস্থান থেকে কোনো বস্তু নিচের দিকে পড়তে থাকলে বেগের পরিবর্তন হয় কেন? ২
- গ. ২নং চিত্র অনুযায়ী গাড়িটির 20 sec এ অতিক্রান্ত দূরত্ব নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. ১নং চিত্র অনুযায়ী M বস্তুটির উপর P বস্তুর বলের প্রভাব বিশ্লেষণ কর। ৪
- ৩ ▶ 20 °C তাপমাত্রায় একটি ইস্পাত খণ্ডের ক্ষেত্রফল  $200 \text{ cm}^2$ । ইহাকে 120 °C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করার ফলে এর ক্ষেত্রফল বৃদ্ধি পেয়ে  $200.668 \text{ cm}^2$  হয়।
- ক. আপেক্ষিক তাপ কাকে বলে? ১
- খ. প্রেসার কুকারে তাড়াতাড়ি রান্না করা যায় কেন? ২
- গ. ইস্পাতের পাতটির আয়তন প্রসারণ সহগ নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উত্তপ্ত ইস্পাতের খণ্ডটিকে অ্যালুমিনিয়ামের পাত্রে রাখা 40 °C তাপমাত্রার পানিতে ফেলে দিলে কী কী ঘটবে? ক্যালরিমিতির মূলনীতির সাহায্যে বিশ্লেষণ কর। ৪
- ৪ ▶ একটি হাইড্রোলিক প্রেসের বড় পিস্টন ও ছোট পিস্টনের ব্যাসের অনুপাত 5 : 1। ছোট পিস্টনটি কিছু পরিমাণ দূরত্ব অতিক্রম করলে বড় পিস্টনে 300 N বল অনুভূত হয়।
- ক. প্লবতা কাকে বলে? ১
- খ. ধারালো আলপিন দিয়ে কাগজ ছিদ্র করা সহজ কেন? ২
- গ. ছোট পিস্টনে প্রয়োগকৃত বলের পরিমাণ নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের তথ্য অনুযায়ী উভয় পিস্টনে কাজের পরিমাণ সমান হবে— বল বৃদ্ধিকরণ নীতির সাহায্যে বিশ্লেষণ কর। ৪

৫ ▶



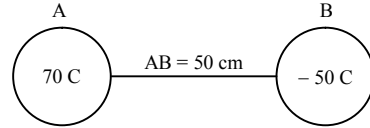
- ক. ওহমের সূত্রটি বিবৃত কর। ১
- খ. তাপমাত্রা বৃদ্ধির ফলে অর্ধপরিবাহীর পরিবাহকত্ব বেড়ে যায় কেন? ২
- গ.  $R_2$  রোধের তড়িৎ ক্ষমতা নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত রোধগুলিকে বাসাবাড়িতে ব্যবহৃত তড়িৎ যন্ত্র দ্বারা প্রতিস্থাপিত বর্তনীর নকশা প্রণয়ন করে উক্ত বর্তনীতে ফিউজ ব্যবহারের প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা কর। ৪

৬ ▶



- ক. প্রতিসরণাঙ্ক কাকে বলে? ১
- খ. এক টুকরা কাচের চেয়ে এক টুকরা হীরা বেশি উজ্জ্বল দেখায় কেন? ২
- গ. (b) মাধ্যমের আপেক্ষিক প্রতিসরণাঙ্ক নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের মাধ্যম দুটি পরস্পর বিনিময় করা হলে এবং AO রশ্মি একই অভিমুখে আপতিত হলে কী ঘটবে? চিত্র এঁকে বিশ্লেষণ কর। ৪

৭ ▶



- ক. তড়িৎ ক্ষেত্র কাকে বলে? ১
- খ. পেট্রোলবাহী ট্রাকের সাথে ধাতব শিকল ঝোলানো থাকে কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. চার্জ দুটির সংযোজক সরলরেখা বরাবর নিরপেক্ষ বিন্দুর অবস্থান নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. চার্জ দুটির মধ্যে কোনটি দ্বারা একটি নিরপেক্ষ বস্তুকে পজিটিভ চার্জে চার্জিত করা সম্ভব? চিত্রসহ ব্যাখ্যা কর। ৪

৮ ▶

- মির্জা সাহেব অফিসে যাওয়ার পথে হঠাৎ পিছলে পড়ে পায়ের প্রচণ্ড ব্যথা পেলেন। পথচারীরা দ্রুত হাসপাতালে নিয়ে গেলে ডাক্তার তাকে একটি পরীক্ষা করতে বললেন যাতে একটি বিশেষ রশ্মি ব্যবহৃত হয়। রিপোর্ট দেখে ডাক্তার বললেন তার পায়ের হাড়ে চিড় ধরেছে।
- ক. তেজস্ক্রিয়তা কাকে বলে? ১
- খ. এনজিওগ্রাফি করার সময় কেন ডাই ব্যবহার করা হয়? ২
- গ. উদ্দীপকের রশ্মিটির উৎপাদন প্রক্রিয়া চিত্রসহ বর্ণনা কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের রশ্মিটি কীভাবে ক্যান্সার চিকিৎসায় ব্যবহৃত হয়? বিশদ ব্যাখ্যা দাও। ৪

সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান : ৫০

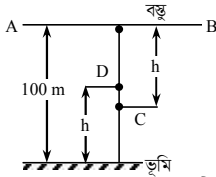
[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ সহকারে পড় এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও। যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

- ১ ▶ দৃশ্যকল্প-১ : স্লাইড ক্যালিপার্স দ্বারা একটি দণ্ডের দৈর্ঘ্য পরিমাপে প্রধান স্কেল পাঠ 4.2 cm ও দণ্ডের দৈর্ঘ্য 4.25 cm। যন্ত্রটির ভার্ণিয়ানের ভাগ সংখ্যা 20 ও প্রধান স্কেলের ক্ষুদ্রতম এক ভাগের মান 1 mm।

দৃশ্যকল্প-২ : একটি গতিশীল গাড়ি সংশ্লিষ্ট তথ্য নিচের সারণিতে উপস্থাপন করা হলো :

সময় (সেকেন্ড)	0	12	24	36	48	60
দূরত্ব (মিটার)	0	6	12	18	24	30

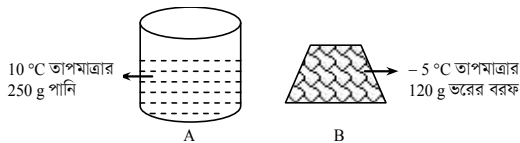
- ক. ভার্ণিয়ানের প্রবন্ধ কাকে বলে? ১  
খ. গতিশীল বস্তুর অতিক্রান্ত দূরত্ব থাকলেও সরণ নাও থাকতে পারে— ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. দৃশ্যকল্প-১ এর আলোকে ভার্ণিয়ানের সমপাতন নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. দৃশ্যকল্প-২ অনুযায়ী দূরত্ব-সময় লেখচিত্র অঙ্কন কর এবং প্রাপ্ত লেখচিত্র X অক্ষের সাথে 45° কোণে আনত কি-না বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪
- ২ ▶ দৃশ্যকল্প-১ : একটি বস্তুকে খাড়া উপরের দিকে 20 m s<sup>-1</sup> বেগে ছোঁড়া হলো। স্থানটির অভিকর্ষজ ত্বরণ 9.8 m s<sup>-2</sup>।  
দৃশ্যকল্প-২ :



চিত্রের বস্তুর ভর 50 g এবং বস্তুটি মুক্তভাবে পড়তে দেয়া হলো। C বিন্দুতে বস্তুর গতিশক্তি বিভব শক্তির দ্বিগুণ।

- ক. প্রবাহী ঘর্ষণ কাকে বলে? ১  
খ. জুতার তলায় খাঁজকাটা থাকে কেন? ২  
গ. দৃশ্যকল্প-১ এর বস্তুটি সর্বোচ্চ উচ্চতায় উঠতে কত সময় নিবে? নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. দৃশ্যকল্প-২ এর ক্ষেত্রে বস্তুর মোট শক্তি C ও D বিন্দুতে একই থাকে—বিশ্লেষণের মাধ্যমে মতামত ব্যক্ত কর। ৪
- ৩ ▶ চিত্রের পাত্রের সিলিন্ডার C<sub>1</sub> ও C<sub>2</sub> এর ব্যাসার্ধ যথাক্রমে 3 cm ও 6 cm। C<sub>1</sub> এর পিস্টনে 1000 N বল প্রয়োগ করলে তা M হতে 6 cm নেমে N অবস্থানে আসে। এতে C<sub>2</sub> এর পিস্টন S অবস্থান হতে 1 cm সরে T তে চলে আসে।
- ক. চাপ কাকে বলে? ১  
খ. পীড়নের এককই স্থিতিস্থাপক গুণাঙ্কের একক কেন? ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. C<sub>2</sub> সিলিন্ডারে কত বল অনুভূত হবে? নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. উদ্দীপকের ঘটনায় শক্তি বৃদ্ধি ঘটে নি—বিশ্লেষণের মাধ্যমে মতামত ব্যক্ত কর। ৪

৪ ▶



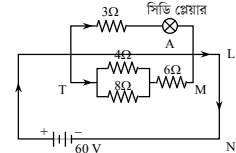
পানির আপেক্ষিক তাপ 4200 J kg<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup>, বরফের আপেক্ষিক তাপ 2100 J kg<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup> বরফ গলনের আপেক্ষিক সুগুতাপ 336000 J kg<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup>।

- ক. তাপধারণ ক্ষমতা কাকে বলে? ১  
খ. জ্বর গায়ে জলপত্রি দিলে তাপমাত্রা হ্রাস পায় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. উদ্দীপকের বরফের টুকরাটির তাপমাত্রা ফারেনহাইট স্কেলে কত হবে নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. উদ্দীপকের B বস্তুটিকে A পাত্রের তরলে ছেড়ে দিলে মিশ্রণের শেষ অবস্থা কী হবে গাণিতিক বিশ্লেষণসহ তোমার মতামত দাও। ৪

- ৫ ▶ দৃশ্যকল্প-১ : একটি স্থানে কোনো শব্দের বেগ 350 m s<sup>-1</sup>, শব্দটির তরঙ্গদৈর্ঘ্য 0.7 m।  
দৃশ্যকল্প-২ : একটি পানিপূর্ণ লোহার নলের দৈর্ঘ্য 513 m। পানি ও লোহা শব্দের বেগ যথাক্রমে 1440 m s<sup>-1</sup> ও 5130 m s<sup>-1</sup>।  
ক. প্রতিধ্বনি কাকে বলে? ১  
খ. সুরশলাকার কম্পমান বাহুর গতি একটি স্পন্দন গতি — ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. দৃশ্যকল্প-১ এর আলোকে পর্যায়কাল নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. দৃশ্যকল্প-২ এর নলটির কোনো প্রান্তে একবার আঘাত করলে অপর প্রান্তে একাধিক বার শব্দ শুনার কারণ বিশ্লেষণ কর। ৪

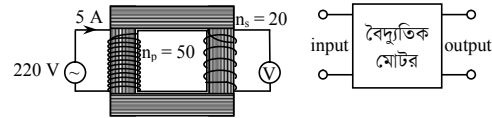
- ৬ ▶ একটি গোলায় দর্পণ যাতে কোনো বিস্তৃত বস্তুর রৈখিক বিবর্ধন 1 এর বেশি পাওয়া সম্ভব। দর্পণটির ফোকাস দূরত্ব 10 cm। দর্পণটির সামনে 15 cm দূরে একটি বস্তু রাখা হলো।  
ক. আলোককেন্দ্র কাকে বলে? ১  
খ. উত্তল লেন্সকে অভিসারী লেন্স বলা হয় কেন? ২  
গ. উদ্দীপকের বস্তুটির ক্ষেত্রে বিম্ব দূরত্ব নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. যদি দর্পণটির সামনে 5 cm দূরে কোনো বিস্তৃত বস্তু রাখা হয়, তবে বিম্বের অবস্থান, আকৃতি ও প্রকৃতি কিরূপ হবে? রশ্মিচিত্রের সাহায্যে বিশ্লেষণ কর। ৪

- ৭ ▶ সিডি প্লেয়ার A এর ক্ষমতা 1.2 kW। অপর একটি সিডি প্লেয়ার B এর ক্ষমতা 2 kW।



- ক. বৈদ্যুতিক আবেশ কাকে বলে? ১  
খ. ঘর্ষণের ফলে কোনো বস্তু আধানগ্রস্ত হয় কেন? ২  
গ. বর্তনীটির T ও M বিন্দুদ্বয়ের মধ্যবর্তী অংশের তুল্যরোধ নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. সিডি প্লেয়ার A চললেও তা ব্যবহার না করে L ও N এর মধ্যে B যুক্ত করলে তা না চলার কারণ যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

৮ ▶



চিত্র-A

চিত্র-B

চিত্র-B এর মোটরটির কর্মদক্ষতা 90%। মোটরটি 40 সেকেন্ডে 40 m উচ্চতায় থাকা কোনো ট্যাঙ্কে 200 kg পানি উঠাতে পারে। [g = 9.8 m s<sup>-2</sup>]

- ক. জেনারেটর কাকে বলে? ১  
খ. নিম্ন তাপমাত্রায় অর্ধপরিবাহী অপরিবাহীর মতো আচরণ করে কেন? ২  
গ. উদ্দীপকের A যন্ত্রের গৌণ কুণ্ডলীতে প্রবাহমাত্রা নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. A যন্ত্রটি দ্বারা B যন্ত্রটি চালানো সম্ভব হবে কি না তা বিশ্লেষণ কর। ৪

সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান : ৫০

দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ সহকারে পড় এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও। যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।

১ ▶ সালমান 400 gm ভরের একটি স্থির ফুটবলের উপর 2 sec যাবৎ 5 N বল প্রয়োগ করে। ফুটবলের অবস্থান থেকে 120 m দূরে দাঁড়িয়ে থাকা শাকিলের দিকে বলটি গড়িয়ে গড়িয়ে যেতে থাকে। মাঠের ঘর্ষণ বলের মান 1 N।

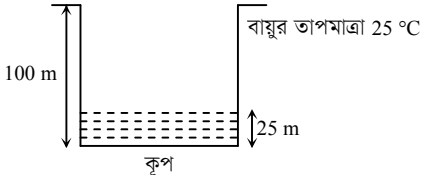
- ক. সরণ কাকে বলে? ১  
খ. সুষম দ্রুতিতে চলমান বস্তুর বেগ সুষম নাও হতে পারে। — ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. বল প্রয়োগের ফলে ফুটবলের ত্বরণ কত হয়েছিল? ৩  
ঘ. ফুটবল শাকিলের কাছে পৌঁছাবে কি না? বিশ্লেষণ কর। ৪

২ ▶ 40 kg ভরের রনি স্থির অবস্থান থেকে  $0.4 \text{ m s}^{-2}$  সুষম ত্বরণে স্কুলের উদ্দেশ্যে রওনা হয়ে 70 s এ স্কুলে পৌঁছায়। রনির বড় ভাই জনির ভর 50 kg এবং তাদের বাড়ির ছাদের উচ্চতা 20 m।

- ক. কর্মদক্ষতা কাকে বলে? ১  
খ. একই উচ্চতার ছাদ থেকে ফেলে দেওয়া একই ভরের 1টি খোলা কাগজের তুলনায় 1টি মোচড়ানো কাগজ ভূমিতে আগে পৌঁছায় কেন? ২  
গ. রনির যাত্রাস্থান থেকে স্কুলের দূরত্ব নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. রনির কৃতকাজের সমপরিমাণ কাজ করে জনি 10 kg ভরের বস্তু নিয়ে ছাদে পৌঁছাতে পারবে কি না? মতামত দাও। ৪

৩ ▶ 'A' ও 'B' পাত্রের তরলের ঘনত্ব যথাক্রমে  $800 \text{ kg m}^{-3}$  এবং  $1260 \text{ kg m}^{-3}$ । A পাত্রের তরলের উচ্চতা 50 cm। 250 gm ভরের একটি বস্তুকে A পাত্রের তরলে ছেড়ে দিলে 1.96 N ওজন হারায়।

- ক. প্রবতা কাকে বলে? ১  
খ. অবস্থার পরিবর্তনের সময় বস্তু তাপ গ্রহণ করলেও তাপমাত্রার পরিবর্তন ঘটে না কেন? ২  
গ. A পাত্রের তলদেশে তরলের চাপ নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. বস্তুটিকে B পাত্রের তরলে ছেড়ে দিলে এটি কী অবস্থায় থাকবে? বিশ্লেষণ কর। ৪

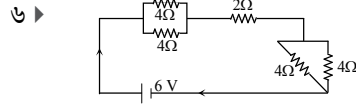
৪ ▶  বায়ুর তাপমাত্রা 25°C

গ্রীষ্মকালে বায়ুর তাপমাত্রা যখন 10°C বৃদ্ধি পায় তখন কূপের উপরিতল থেকে পানি 1 m নেমে আসে।

- ক. পর্যায়কাল কাকে বলে? ১  
খ. তরঙ্গ শীর্ষ ও তরঙ্গ পাদ সমদশা সম্পন্ন নয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত বায়ুর তাপমাত্রা বৃদ্ধি ফারেনহাইট স্কেলে কত হবে? ৩  
ঘ. কূপের মুখে শব্দ করলে তাপমাত্রা বৃদ্ধির পূর্বে ও পরে প্রতিধ্বনি শোনার ক্ষেত্রে কোনোরূপ তারতম্য হবে কী? উত্তরের সপক্ষে যথাযথ যুক্তি উপস্থাপন কর। ৪

৫ ▶ 'X' মাধ্যম থেকে আলোক রশ্মি 'Y' মাধ্যমে প্রবেশের সময় আপতন কোণের মান 60° এবং প্রতিসরণ কোণের মান 50°। এরপর রশ্মিটি 'Y' মাধ্যম থেকে 'Z' মাধ্যমের দিকে অগ্রসর হয়। 'Y' মাধ্যমের সাপেক্ষে 'Z' মাধ্যমের প্রতিসরণাঙ্ক 0.74।

- ক. লেন্স কাকে বলে? ১  
খ. প্রতিফলন পৃষ্ঠে লম্বভাবে আপতিত রশ্মির ক্ষেত্রে প্রতিফলন কোণের মান শূন্য হয় কেন? ২  
গ. 'Y' মাধ্যমের সাপেক্ষে 'X' মাধ্যমের প্রতিসরণাঙ্ক নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. আলোক রশ্মিটি 'Y' মাধ্যম থেকে 'Z' মাধ্যমে প্রবেশের ক্ষেত্রে কী ঘটবে? চিত্রসহ বিশ্লেষণ কর। ৪



- ক. ও'মের সূত্রটি লিখ। ১  
খ. একটি বর্তনী চালু থাকলে বিভব পার্থক্যের তুলনায় তড়িচ্চালক শক্তির মান সর্বদা বেশি থাকে—ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. বর্তনীটির তুল্য রোধ নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. তড়িচ্চালক শক্তি স্থির রেখে উল্লিখিত রোধগুলি দ্বারা গৃহে ব্যবহার উপযোগী বর্তনী অঙ্কন করে দুই বর্তনীর তড়িৎ প্রবাহ তুলনা কর। ৪

৭ ▶ ১টি ট্রান্সফর্মারের মুখ্য কুণ্ডলীর ভোল্টেজ 600 V এবং তড়িৎ প্রবাহ 2 A। গৌণ কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা 30 এবং প্রবাহ 5 A। ট্রান্সফর্মারটিকে 50% কর্মদক্ষতার 1টি বৈদ্যুতিক মোটর চালানার জন্য নির্বাচন করা হলো। মোটরটি 200 kg ভরের পানি 98 সেকেন্ডে 30 m উচ্চতায় উঠাতে পারে।

- ক. তড়িৎ মোটর কাকে বলে? ১  
খ. ইলেক্ট্রন আসক্তির ভিন্নতাই স্থির তড়িৎ উৎপন্ন হওয়ার মূল কারণ—ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. ট্রান্সফর্মারটির মুখ্য কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. উল্লিখিত মোটরটি চালানোর জন্য ট্রান্সফর্মারটি উপযোগী কি না গাণিতিক বিশ্লেষণ করে মতামত দাও। ৪

পরীক্ষার নাম	বৈশিষ্ট্য এবং ব্যবহার
A	: তরঙ্গ দৈর্ঘ্য $10^{-10} \text{ m}$ এর কাছাকাছি : পিত্তথলি ও কিডনির পাথর শনাক্তকরণে
B	: ত্রিমাত্রিক বিষ গঠন করে : যকৃত, ফুসফুস ও অগ্ন্যাশয়ের ক্যান্সার শনাক্তকরণে

- আলোর বেগ  $3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
- ক. তেজস্ক্রিয়তা কাকে বলে? ১  
খ. সাধারণ অবস্থায় সকল অর্ধ-পরিবাহী আধান নিরপেক্ষ থাকে কেন? ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. পরীক্ষণ 'A' রশ্মিটির কম্পাঙ্ক নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. রোগ নির্ণয়ের ক্ষেত্রে 'A' ও 'B' এর মধ্যে কোনটিকে তুমি নিখুঁত ও বিজ্ঞত বলে মনে কর? যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

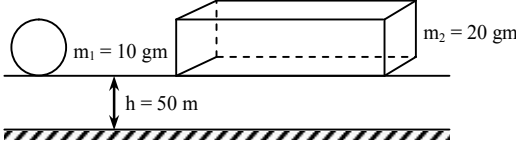
সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান : ৫০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ সহকারে পড় এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও। যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

১ ▶



$m_1$  বস্তুর কার্যকরী বল 0.078 N এবং  $m_2$  বস্তুর কার্যকরী বল 0.039 N। বস্তু দু'টি একই সময়ে ছেড়ে দেওয়া হলো।

- ক. সাম্য বল কাকে বলে? ১  
খ. বস্তুর ভর ধ্রুব হলেও ওজন ধ্রুব নয়—ব্যাখ্যা কর। ২  
গ.  $m_1$  বস্তুর উপর বায়ুর ঘর্ষণ বল নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. কোন বস্তুটি আগে ভূমিতে পৌঁছাবে? যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

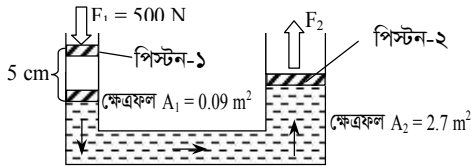
২ ▶ 10 km h<sup>-1</sup> বেগে চলমান মাল বোবাই একটি ট্রাক রেল লাইন থেকে 10 m দূরে থাকা অবস্থায় একটি ট্রেন যেতে দেখে তৎক্ষণাত ব্রেক কষলেন। ফলে 5 sec এ ট্রাকটি থেমে গেল। খালি ট্রাক ও মালের ভর যথাক্রমে 1500 kg ও 400 kg।

- ক. গতি কাকে বলে? ১  
খ. সূর্যের চতুর্দিকে পৃথিবীর গতি পর্যায়বৃত্ত গতি হলেও স্পন্দন গতি নয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. ব্রেক চাপার পর গাড়িটি কত দূরত্ব অতিক্রম করে? নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. “ট্রাকটি যদি মাল বোবাই না থাকত তাহলে চালক আরও সহজে ট্রাকটি থামাতে পারত”—যুক্তিসহকারে বিশ্লেষণ কর। ৪

৩ ▶ 20 kg ভরের একটি বস্তুকে ভূমি হতে 40 m উঁচু স্থান থেকে মুক্তভাবে ছেড়ে দেওয়া হলো।

- ক. কর্ম দক্ষতা কাকে বলে? ১  
খ. শক্তি ও কাজের একক অভিন্ন কেন? ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. ভূমি হতে কত উচ্চতায় বিভবশক্তি গতিশক্তির এক-তৃতীয়াংশ হবে নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. সর্বোচ্চ উচ্চতার এবং পতনকালের 2 sec পর শক্তির সংরক্ষণশীলতার নীতি অনুসৃত হবে কি-না? যুক্তি দ্বারা তোমার মতামত বিশ্লেষণ কর। ৪

৪ ▶

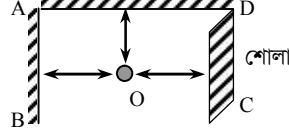


- ক. প্লবতা কাকে বলে? ১  
খ. হাঁড়ি-পাতিল পানিতে ভাসে কেন? ব্যাখ্যা কর। ২  
গ.  $F_2$  এর মান নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. উদ্দীপকের প্রদত্ত তথ্যাবলি অনুসারে উভয় পিস্টনে কাজের পরিবর্তন হয়েছে কি না? যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

৫ ▶ 30 °C তাপমাত্রাবিশিষ্ট তামার গোলককে 110 °C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করায় এর আয়তন 32 m<sup>3</sup> হলো। তামার আপেক্ষিক তাপ 400 J kg<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup>। তামার গোলকের ভর 250 gm অপর একটি ধাতব বৃত্তাকার রিং এর ক্ষেত্রফল 11.34 m<sup>2</sup>।

- ক. পুনঃশিলীভবন কাকে বলে? ১  
খ. দুটি বস্তুর তাপমাত্রা সমান হলেও তাপ সমান নাও হতে পারে—ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. তামার গোলক কর্তৃক গৃহীত তাপের পরিমাণ নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. তাপশক্তির অপচয় না হলে উত্তপ্ত তামার গোলকটি উদ্দীপকের রিং এ প্রবেশ করানো যাবে কি না যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

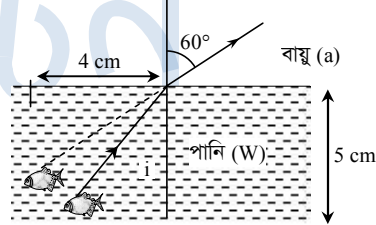
৬ ▶



বায়ুর তাপমাত্রা 20 °C

- ০ বিন্দুতে দাঁড়িয়ে এক ব্যক্তি 1 বার উচ্চস্বরে শব্দ করল।  
ক. তরঙ্গ কাকে বলে? ১  
খ. স্পিঞ্জ এর তরঙ্গ অনুদৈর্ঘ্য তরঙ্গ—ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. প্রতিধ্বনি শোনার জন্য O হতে AD এর ন্যূনতম দূরত্ব নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. O বিন্দুতে দাঁড়ানো ব্যক্তি ঐ তাপমাত্রায় কতবার প্রতিধ্বনি শুনতে পাবে? যুক্তিসহ তোমার মতামত বিশ্লেষণ কর। ৪

৭ ▶

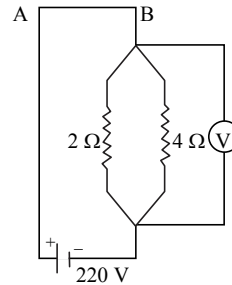


বায়ু মাধ্যমে আলোর বেগ,  $C_a = 3 \times 10^8$  m s<sup>-1</sup>

$n_w = 1.33$

- ক. লেন্স কাকে বলে? ১  
খ. চোখের উপযোজন ক্ষমতা বলতে কি বুঝায়? ২  
গ. পানিতে আলোর বেগ নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. মাছটি প্রকৃত অবস্থান হতে কত উপরে দেখা যাবে? যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

৮ ▶



- ক. তেজস্ক্রিয়তা কাকে বলে? ১  
খ. দু'টি অসমান ধনাত্মক আধানের নিরপেক্ষ বিন্দু ক্ষুদ্রতর আধানের নিকটতম কেন? ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. প্রদত্ত বর্তনীর তড়িৎ প্রবাহ নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. যদি A ও B এর মাঝখানে 10 Ω রোধ যুক্ত করা হয় তবে বিভব পার্থক্য কি পরিবর্তন হবে? যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান : ৫০

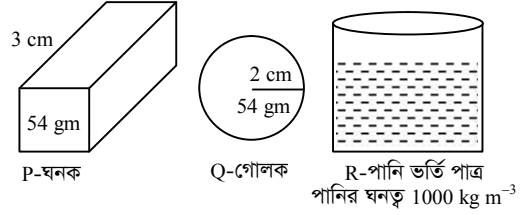
দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ সহকারে পড় এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও। যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।

বেগ ( $m s^{-1}$ )	0	20	40	60	60	60	80	100
সময় (sec)	0	10	20	30	40	50	60	70

- ১ ▶ ক. জড়তা কাকে বলে? ১  
খ. সাম্য ও অসাম্য বলের মধ্যে পার্থক্য লিখ। ২  
গ. প্রদত্ত উপাত্তের আলোকে লেখচিত্র অঙ্কন কর। ৩  
ঘ. গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে প্রদত্ত উপাত্ত হতে বেগের প্রকৃতি বিশ্লেষণ কর। ৪
- ২ ▶  $120 m s^{-1}$  বেগে একটি বস্তকে খাড়া উপরের দিকে নিক্ষেপ করা হলো। 0.75 সেকেন্ড পর অপর একটি 500 gm ভরের বস্তকে একইভাবে  $150 m s^{-1}$  বেগে নিক্ষেপ করা হলো।  
ক. পরিমাপের একক কাকে বলে? ১  
খ. পড়ন্ত বস্তুর তৃতীয় সূত্রটি ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. সর্বাধিক উচ্চতায় দ্বিতীয় বস্তটির বিভবশক্তি নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. কোন বস্তটি ভূপৃষ্ঠে আগে পতিত হবে তা গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে নির্ণয় করে দেখাও। ৪
- ৩ ▶ উৎস ও প্রতিফলক পৃষ্ঠের মধ্যবর্তী দূরত্ব 20 m. ঐ সময় বায়ুর তাপমাত্রা  $20^{\circ}C$ .  
ক. শব্দের তরঙ্গ কাকে বলে? ১  
খ. শব্দের বেগ বায়ুর আর্দ্রতার উপর ক্রিয়াশীল কেন? ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. শব্দটি উৎস হতে প্রতিফলক পৃষ্ঠে পৌঁছানোর সময় নির্ণয় কর। ৩  
ঘ.  $30^{\circ}C$  তাপমাত্রায় প্রতিধ্বনি শোনা যাবে কি না গাণিতিক যুক্তি দ্বারা তোমার মতামত দাও। ৪
- ৪ ▶ তিনটি মোটরের কর্মদক্ষতা যথাক্রমে 35%, 40% এবং 45%। তাদের প্রত্যেকটির ক্ষমতা 0.5 kW। 1ম মোটরের সাহায্যে ভূপৃষ্ঠ হতে 20 m উচ্চতায় রাখা ট্যাংকে পানি তুলতে 5 মিনিট সময় লাগে।  
ক. গতিশক্তি কাকে বলে? ১  
খ. গতিশীল বস্তুর অর্জিত গতিশক্তি বেগের সাথে কীভাবে সম্পর্কিত? ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. ট্যাংকটি পূর্ণ অবস্থায় পানির অর্জিত বিভবশক্তি নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. তিনটি মোটর দিয়ে পৃথকভাবে ট্যাংকটি পূর্ণ করলে, কৃতকাজের কোনো পরিবর্তন হবে কী? যৌক্তিক মতামত দাও। ৪
- ৫ ▶ এক ব্যক্তি 60 cm এর বাইরের বস্তকে স্পষ্টভাবে দেখতে পান না।  
ক. আলোক কেন্দ্র কাকে বলে? ১  
খ. কোন কোষ কীভাবে রঙিন বস্তুর আলোকীয় উপলব্ধি সৃষ্টি করে? ব্যাখ্যা কর। ২

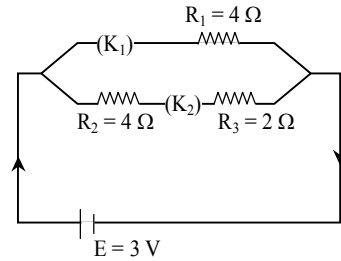
- গ. লোকটির স্পষ্ট দর্শনের জন্য সহায়ক লেন্সের ক্ষমতা নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. লোকটির সহায়ক লেন্সটি স্পষ্ট দর্শনের জন্য যেভাবে কাজ করে তা রশ্মি চিত্র এঁকে ব্যাখ্যা কর। ৪

৬ ▶



- P ও Q বস্ত দুটিকে পৃথকভাবে R পাত্রের পানিতে রাখা হলে, প্লবতার মান এর ভিন্নতা দেখা যায়।  
ক. প্লবতা কাকে বলে? ১  
খ. পচা ডিম পানিতে ভাসে কেন? ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. P বস্তটির ঘনত্ব নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. একই ভর হওয়া সত্ত্বেও P ও Q বস্ত দুটির জন্য প্লবতার মানের ভিন্নতার কারণ কী? গাণিতিক যুক্তির সাহায্যে মতামত দাও। ৪

৭ ▶



- ক. তড়িৎ তীব্রতা কাকে বলে? ১  
খ. রূপার আপেক্ষিক রোধ  $1.6 \times 10^{-8} \Omega m$  বলতে কী বোঝায়? ২  
গ.  $K_1$  ও  $K_2$  বন্ধ অবস্থায় বর্তনীর তুল্যরোধ নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. উভয় চাবি বন্ধ অবস্থায় এবং কেবলমাত্র  $K_1$  বন্ধ অবস্থায়  $R_1$  এর ক্ষমতার পার্থক্য হবে কী? গাণিতিক ব্যাখ্যা দাও। ৪
- ৮ ▶ একটি ট্রান্সফর্মারের মুখকুণ্ডলীর ভোল্টেজ 450 V, পাকসংখ্যা 100টি এবং প্রবাহ 1.5 A হলে গৌণকুণ্ডলীতে প্রবাহ 6.15 A পাওয়া যায়।  
ক. তেজস্ক্রিয়তা কাকে বলে? ১  
খ. তেজস্ক্রিয় মৌলের অর্ধায়ু ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. গৌণকুণ্ডলীর ভোল্টেজ নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. 1.5 kW ক্ষমতার একটি তড়িৎমোটর ট্রান্সফর্মারটির সাহায্যে চালানো সম্ভব কি না তা গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে দেখাও। ৪

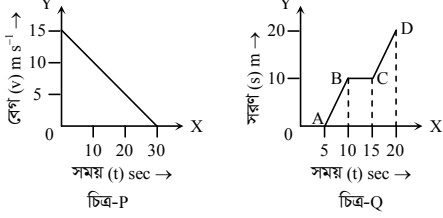
সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান : ৫০

দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ সহকারে পড় এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও। যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।

- ১ ▶ একটি গাড়ির উপর বল প্রয়োগের প্রকৃতি দুটি লেখচিত্রে দেখানো হয়েছে :



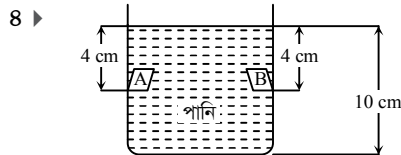
- ক. পরিমাপের একক কাকে বলে? ১  
খ. কর্দমাক্ত রাস্তায় হাঁটতে কষ্টকর কেন? ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. চিত্র : P-এর গাড়ির অতিক্রান্ত দূরত্ব নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. Q-লেখচিত্র হতে গাড়িটির গতিকালের বেগের বিভিন্ন অবস্থা বিশ্লেষণ কর। ৪

- ২ ▶ পদার্থবিজ্ঞানের শিক্ষক প্রথম শিক্ষার্থীকে অন্তরিত তামার তার, সিলিন্ডার আকৃতির বস্ত, কাঁচা লোহা ও ব্যাটারি দিলেন এবং দ্বিতীয় শিক্ষার্থীকে সংযুক্ত তার, ব্যাটারি, সুইচ, একই মানের তিনটি রোধ দিয়ে শ্রেণি ও সমান্তরাল বর্তনী তৈরি করতে বললেন।

- ক. তাড়িত চৌম্বক আবেশ কাকে বলে? ১  
খ. দূর-দূরান্তে বিদ্যুৎ প্রেরণের জন্য মোটা তার ব্যবহার করা হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. উদ্দীপকের উপকরণগুলো দিয়ে প্রথম শিক্ষার্থী কীভাবে তাড়িত চুম্বক তৈরি করবে তা তোমার পাঠ্যবইয়ের আলোকে ব্যাখ্যা কর। ৩  
ঘ. দ্বিতীয় শিক্ষার্থীর তৈরি করা বর্তনী দুটির তড়িৎ প্রবাহ কেমন হবে তা চিত্রসহ তোমার মতামত বিশ্লেষণ কর। ৪

- ৩ ▶ রহিমের ভর 40 kg ও করিমের ভর 80 kg। তারা উভয়েই নির্দিষ্ট অবস্থান থেকে 200 m দৌড় প্রতিযোগিতা শুরু করলে যথাক্রমে 100 sec ও 200 sec পর গন্তব্যে পৌঁছায়। প্রতিযোগিতা শেষে তাদের বিজ্ঞান শিক্ষক বলেন, “তোমাদের দু জনের ক্ষমতা ভিন্ন হলেও, কৃতকাজ সমান হয়েছে।”

- ক. কর্মদক্ষতা কাকে বলে? ১  
খ. লভ্য কার্যকর শক্তি কর্মদক্ষতার উপর নির্ভর করে কেন? ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. 1ম বালকের কর্মদক্ষতা 40% হলে, ক্ষমতা কত হবে নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. বিজ্ঞান শিক্ষকের উক্তিটির যৌক্তিক কারণ ছিল কি? তোমার মতামত দাও। ৪



A ও B পৃষ্ঠ দুটির ক্ষেত্রফল যথাক্রমে  $4 \text{ cm}^2$  ও  $16 \text{ cm}^2$ । পানির ঘনত্ব  $1000 \text{ kg m}^{-3}$ ।

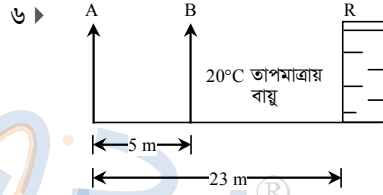
- ক. বায়ুমণ্ডলীয় চাপ কাকে বলে? ১  
খ. উচ্চতা বৃদ্ধির সাথে বায়ুমণ্ডলীয় চাপ হ্রাস পায় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. পাত্রের তলদেশে পানি কর্তৃক প্রযুক্ত চাপ নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. “A ও B পৃষ্ঠে চাপ সমান হলেও বল ভিন্ন হবে” – উক্তিটি গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

- ৫ ▶ দৃশ্যকল্প-১ : P ও Q বস্ত দুটির তথ্য ছক নিম্নরূপ :

বস্তু	ভর	আঃ তাপ	তাপমাত্রা
P	100 gm	$600 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$	$86^\circ \text{ F}$
Q	200 gm	$500 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$	$120^\circ \text{ F}$

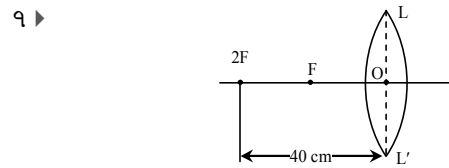
দৃশ্যকল্প-২ : দশম শ্রেণির একজন ছাত্র  $-1^\circ \text{ C}$  তাপমাত্রার দুই খণ্ড বরফকে হাতে ধরে চাপ দিয়ে ছেড়ে দিলে তা জোড়া লেগে যায়। কিন্তু  $-2^\circ \text{ C}$  তাপমাত্রায় দুই খণ্ড বরফকে একইভাবে চেপে ধরে ছেড়ে দিলেও জোড়া লাগে না।

- ক. গলন কাকে বলে? ১  
খ. বাষ্পায়নে শীতলতার উদ্ভব হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. দৃশ্যকল্প ১-এ P ও Q বস্তু দুটিকে তাপীয় সংস্পর্শে রাখা হলে কী পরিমাণ তাপের আদান-প্রদান হবে? ৩  
ঘ. দৃশ্যকল্প ২-এর ঘটনাটি তোমার পাঠ্যবইয়ের আলোকে ব্যাখ্যা কর। ৪



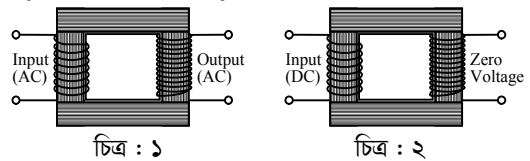
A অবস্থানের ব্যক্তি 120 Hz কম্পাঙ্ক বিশিষ্ট শব্দ উৎপন্ন করলে, B অবস্থানের ব্যক্তি তার প্রতিধ্বনি শুনতে পারে।

- ক. শব্দের প্রাবল্য কাকে বলে? ১  
খ. শব্দ এক প্রকার তরঙ্গ কেন? ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. উৎপন্ন শব্দের তরঙ্গদৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. বায়ুর তাপমাত্রা  $40^\circ \text{ C}$  হলে একই শব্দের জন্য B অবস্থানের ব্যক্তি প্রতিধ্বনি শুনতে পারবে কী? তোমার মতামত দাও। ৪



- ক. আলোক কেন্দ্র কাকে বলে? ১  
খ. পড়ন্ত বিকালে পাকা রাস্তায় মাঝে মাঝে পানির মতো দেখা যায় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. লেন্সটির ক্ষমতা নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. উক্ত লেন্সটি চোখের কী ধরনের ত্রুটি দূরীকরণে সহায়ক? চিত্রসহ ব্যাখ্যা কর। ৪

- ৮ ▶  $R_p = 350; R_s = 750; E_p = 220 \text{ V}$



- ক. আই.সি. (IC) কাকে বলে? ১  
খ. সিস্টেম লস কেন হয়? ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. চিত্র : ১ থেকে গৌণকুণ্ডলীর ভোল্টেজ (বিভব পার্থক্য) নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. চিত্র : ২ এ গৌণকুণ্ডলীর বিভব পার্থক্য শূন্য কেন? যৌক্তিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪

সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান : ৫০

দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ সহকারে পড় এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও। যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।

১ ▶ একটি গাড়ির সময়ের সাথে প্রাপ্ত বেগের ছকটি নিম্নরূপ :

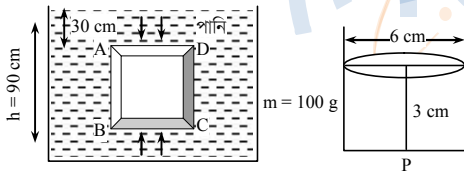
সময় (s)	0	10	20	30	40	50	60	70
বেগ (m s <sup>-1</sup> )	0	2	4	6	8	10	12	14

- ক. স্পন্দন গতি কাকে বলে? ১  
খ. “অভিকর্ষজ ত্বরণ একটি লব্ধ রাশি”—ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. উদ্দীপকের গাড়িটি প্রথম 1 মিনিট 10 সেকেন্ড পর কত দূরত্ব অতিক্রম করেছে? নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. উদ্দীপকের তথ্যের ভিত্তিতে বেগ-সময় লেখচিত্রের সাহায্যে 30 সেকেন্ডের মুহূর্তে বেগের পরিবর্তনের হার ব্যাখ্যা কর। ৪

২ ▶ 1 kW ক্ষমতার একটি ইঞ্জিন দ্বারা 100 kg পানি 5 m উচ্চতায় তুলতে 10 s সময় লাগে।

- ক. সাম্য বল কাকে বলে? ১  
খ. দুটি বস্তুকে একই বল প্রয়োগ করলে বেগ সমান হয় না—ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. সম্পূর্ণ পানি উত্তোলন করতে কৃতকাজের পরিমাণ নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. যদি সম্পূর্ণ পানি উত্তোলন করতে 2 s সময় বেশি লাগে তবে কর্মদক্ষতার কী রূপ পরিবর্তন হবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

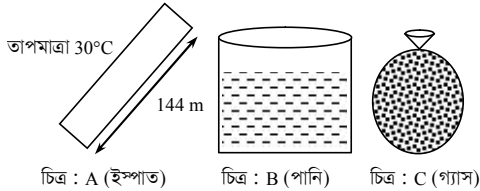
৩ ▶



পানির ঘনত্ব 1000 kg m<sup>-3</sup>, অভিকর্ষজ ত্বরণ 9.8 m s<sup>-2</sup>, ABCD এর ক্ষেত্রফল 800 বর্গ সে.মি.।

- ক. পীড়ন কাকে বলে? ১  
খ. বায়ুমণ্ডলীয় চাপে মানবদেহের আকৃতির পরিবর্তন ঘটে না কেন? ২  
গ. ABCD বস্তুর উপর ত্রিয়ারত প্লবতার মান নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. P বস্তুটি উদ্দীপকের পাত্রের পানিতে ছেড়ে দিলে ডুববে না ভাসবে? বিশ্লেষণ কর। ৪

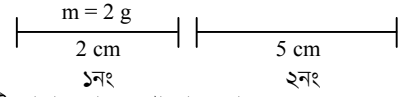
৪ ▶



ইস্পাতের আয়তন প্রসারণ সহগ =  $33 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ .

- ক. স্থিরাঙ্ক কাকে বলে? ১  
খ. বায়ুতে শব্দের বেগ তাপমাত্রার উপর নির্ভরশীল— ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. 38 °C তাপমাত্রায় ইস্পাতের পাতের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. তাপ প্রয়োগে A, B ও C এর প্রসারণ ভিন্ন হয়— বিশ্লেষণ কর। ৪

৫ ▶

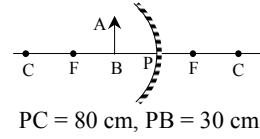


চিত্রে দুটি তামার তার দেখানো হলো।

তামার আপেক্ষিক তাপ 400 J kg<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup> এবং তামার ক্ষেত্র প্রসারণ সহগ  $33.4 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ ।

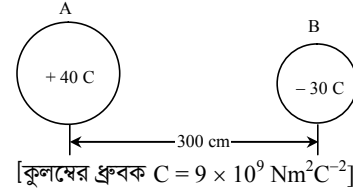
- ক. শব্দের তীক্ষ্ণতা কাকে বলে? ১  
খ. বিশুদ্ধ পানি অপেক্ষা সমুদ্রের পানিতে শব্দের বেগ বেশি কেন? ২  
গ. ১নং তারের তাপমাত্রা 10 °C বৃদ্ধি করলে কী পরিমাণ তাপের প্রয়োজন হবে? ৩  
ঘ. উভয় তারের তাপমাত্রা 20 °C বৃদ্ধি করলে দৈর্ঘ্য প্রসারণ সমান হবে কী? বিশ্লেষণ কর। ৪

৬ ▶



- ক. উত্তল লেন্স কাকে বলে? ১  
খ. পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলনে আপতন কোণ ক্রান্তি কোণের চেয়ে বড় হয় কেন? ২  
গ. লক্ষ্যবস্তু AB এর বিবর্ধন নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. লক্ষ্যবস্তুটি আলোক কেন্দ্র হতে 50 cm দূরে স্থাপন করলে বিম্বের অবস্থান, আকৃতি ও প্রকৃতি রশ্মিচিত্রের সাহায্যে অঙ্কন করে বিশ্লেষণ কর। ৪

৭ ▶



- ক. তড়িৎ বিভব কাকে বলে? ১  
খ. অভ্যন্তরীণ রোধের মান বাড়ালে তড়িৎ প্রবাহ কমে যায় কেন? ২  
গ. A ও B এর মধ্যবর্তী বলের মান নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. A ও B এর সংযোজক রেখা বরাবর কোথায় তড়িৎ প্রাবল্য সমান হবে? বিশ্লেষণ কর। ৪

৮ ▶

আহাদ সাহেবের হৃৎপিণ্ডের ধমনীতে ব্লক পরীক্ষা করার জন্য ডাক্তার তাকে একটি মেডিকেল টেস্টের পরামর্শ দেন। বিশ্রামকালীন সময়ে তিনি কম্পিউটার ও মোবাইল ব্যবহার করে সময় ব্যয় করেন।

- ক. জেনারেটর কাকে বলে? ১  
খ. ইলেকট্রিক ঘড়িতে স্টেপডাউন ট্রান্সফর্মার ব্যবহার করা হয় কেন? ২  
গ. ডাক্তারের দেওয়া পরীক্ষাটি বর্ণনা কর। ৩  
ঘ. উদ্দীপকের যন্ত্র দুটির কার্যকরী ব্যবহারে কী পদক্ষেপ নেওয়া যেতে পারে? ব্যাখ্যা কর। ৪

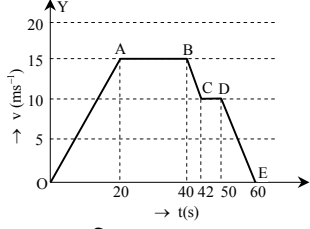
সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান : ৫০

দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ সহকারে পড় এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও। যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।

১ ▶ একটি গাড়ির বেগ-সময় লেখচিত্র নির্দেশ করে :



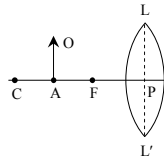
গাড়ির ভর 2000 kg

- ক. প্রসঙ্গ কাঠামো কাকে বলে? ১  
খ. নির্দিষ্ট দিকে সমদ্রুতিতে একই দূরত্বে একটি প্রাইভেট কার ও একটি মালবাহী ট্রাক কোনটি থামানো কষ্টসাধ্য? ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. উদ্দীপকের গাড়ির ১ম 15 সেকেন্ডে অতিক্রান্ত দূরত্ব নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. যদি উদ্দীপকের গ্রাফটির Y-অক্ষ উচ্চতা (একক মিটারে) নির্দেশ করে তাহলে উচ্চতা বনাম সময় এবং বেগ বনাম সময় লেখচিত্রদ্বয় থেকে A, C, E বিন্দুতে বিভব ও গতিশক্তির তুলনা কর। ৪

২ ▶ একজন ক্রিকেট বোলারের পরপর দুটি বলের গতিবেগ যথাক্রমে 150 km/hour এবং 154 km/hour। বলটির ভর 250 gm [g = 9.8 m s<sup>-2</sup>]

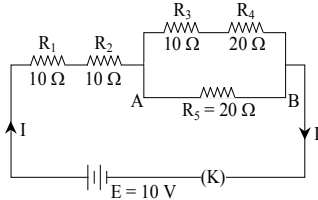
- ক. মাত্রা কাকে বলে? ১  
খ. গাড়ি ব্রেক করার পরও একটু সামনে গিয়ে থামে কেন—ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. বোলার বলটিকে উদ্দীপকের প্রথম গতিবেগে খাড়া উপরের দিকে ছুঁড়লে কত উপরে উঠবে? নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. উদ্দীপকের বলের উভয় গতিবেগের ক্ষেত্রে গতিশক্তি ও ভরবেগের অনুপাত একই হবে কী? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৩ ▶



- ক. ক্রান্তি কোণ কাকে বলে? ১  
খ. অন্ধকার ঘরে আমরা দেখতে পাই না কেন—ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. উদ্দীপকের AO লক্ষ্যবস্তুর বিম্বের চিত্র অঙ্কন কর। ৩  
ঘ. উদ্দীপকের লেন্সটি চোখের কোন ধরনের ত্রুটি দূর করতে ব্যবহৃত হয়? রশ্মি চিত্রের সাহায্যে ব্যাখ্যা কর। ৪

৪ ▶



- ক. তড়িচ্চালক শক্তি কাকে বলে? ১  
খ. তাপমাত্রা, উপাদান এবং প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল ধ্রুব থাকলে 100 মিটার দৈর্ঘ্যের তার প্রস্থ বরাবর সমান দুই টুকরা করলে রোধের কি পরিবর্তন হবে? ব্যাখ্যা কর। ২

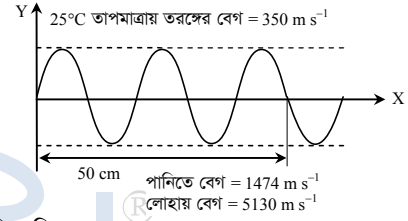
গ. তুল্যরোধ নির্ণয় কর। ৩

ঘ. R<sub>1</sub>, R<sub>3</sub> ও R<sub>5</sub> এর মধ্যে কোনটির ক্ষমতা বেশি? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৫ ▶ দুইটি বৈদ্যুতিক খুঁটির দূরত্ব 50 m এবং গ্রীষ্মকালে বায়ুর তাপমাত্রা 30 °C। 50.033 m দৈর্ঘ্যের তামার তার দ্বারা খুঁটি দুইটির সংযোগ দেওয়া হয়। শীতকালে বায়ুর তাপমাত্রা 5 °C। [তামার তারের ভর 30 kg এবং আপেক্ষিক তাপ 400 J kg<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup>]

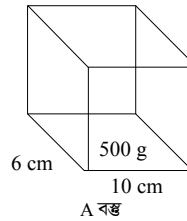
- ক. বরফ বিন্দু কাকে বলে? ১  
খ. বাদুর শব্দোত্তর শব্দ ব্যবহার করে কীভাবে পথ চলে? ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. শীতকালে তামার তার কতটুকু তাপশক্তি বর্জন করবে? ৩  
ঘ. শীতকালে উক্ত তারটি ছিঁড়ে যাবার সম্ভাবনা আছে কি না—গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৬ ▶



- ক. প্রতিধ্বনি কাকে বলে? ১  
খ. রোগ নির্ণয়ে শব্দোত্তর কম্পন ব্যবহৃত হয়—ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. উদ্দীপকের তাপমাত্রাকে ফারেনহাইট স্কেলে প্রকাশ কর। ৩  
ঘ. উদ্দীপকের তরঙ্গের সমান কম্পাঙ্কবিশিষ্ট তরঙ্গ পানি ও লোহায় সমান তরঙ্গদৈর্ঘ্য বিশিষ্ট হবে কী? বিশ্লেষণ কর। ৪

৭ ▶ A বস্তুর ঘনত্ব 1.04 gm cm<sup>-3</sup>.



পদার্থ	ঘনত্ব
পানি	1000 kg/m <sup>3</sup>
গ্লিসারিন	1260 kg/m <sup>3</sup>

[g = 9.8 m s<sup>-1</sup>]

- ক. চাপ কাকে বলে? ১  
খ. সমান ইটের রাস্তায় খালি পায়ে হাঁটা এবং ইটের খোয়ার উপর দিয়ে হাঁটা কোনটি কষ্টসাধ্য—ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. উদ্দীপকের A বস্তু কর্তৃক কোনো তলের উপর প্রযুক্ত চাপের মান নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. বস্তুটিকে পানিতে ও গ্লিসারিনে ছেড়ে দিলে প্লবতা সমান হবে কি? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৮ ▶ ইমন সাহেবের বুক ব্যথা, বুক ধরফড়ানি, দ্রুত হৃদস্পন্দন। তাই ডাক্তারের শরণাপন্ন হলে তাকে ইসিজি পরীক্ষা করার পরামর্শ দিলেন।

- ক. এমআরআই-এর পূর্ণরূপ কী? ১  
খ. ডিডিও কনফারেন্সে ব্যবহৃত সংকেত কীরূপ—ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. উদ্দীপকের পরীক্ষার সাহায্যে উক্ত রোগ কীভাবে শনাক্ত করবে—ব্যাখ্যা কর। ৩  
ঘ. উদ্দীপকের রোগ নির্ণয় অন্য কোনো প্রযুক্তির সাহায্যে করা যাবে কি না—উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

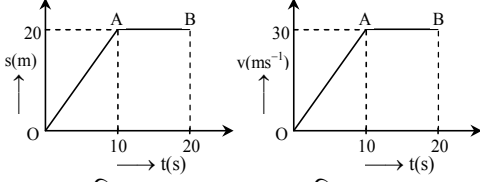
সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান : ৫০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ সহকারে পড় এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও। যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

১ ▶



লেখচিত্র-১

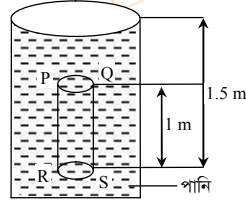
লেখচিত্র-২

- ক. সুসম ত্বরণ কাকে বলে? ১  
খ. একটি বিন্দুর সাপেক্ষে কোনো বস্তুর দূরত্বের পরিবর্তন না হলেও অবস্থানের পরিবর্তন হতে পারে— ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. লেখচিত্র-২ এ 20 s এ অতিক্রান্ত দূরত্ব নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. লেখচিত্র-১ ও লেখচিত্র-২ এর বিভিন্ন অংশের গতির তুলনামূলক আলোচনা কর। ৪

- ২ ▶ 8 kg ও 4 kg ভরের দুইটি বস্তু একই সরলরেখা বরাবর চলছিল। উহাদের বেগ যথাক্রমে  $15 \text{ m s}^{-1}$  ও  $10 \text{ m s}^{-1}$  ছিল। কোনো এক সময় প্রথম বস্তুটি দ্বিতীয় বস্তুটিকে ধাক্কা দেয়। ফলে প্রথম বস্তুর বেগ  $10 \text{ m s}^{-1}$  হয়।

- ক. সাম্যবল কাকে বলে? ১  
খ. ক্রিয়া ও প্রতিক্রিয়া বল সর্বদা ভিন্ন বস্তুর উপর ক্রিয়াশীল— ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. প্রথম বস্তুটির বলের ঘাত কত? ৩  
ঘ. উদ্দীপকের ঘটনায় গতিশক্তি সংরক্ষিত হয় কি? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে মতামত দাও। ৪

- ৩ ▶ চিত্রটি লক্ষ কর এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :  
সিলিন্ডারের PQ তলের ক্ষেত্রফল =  $1.5 \text{ m}^2$ , পানির ঘনত্ব =  $1000 \text{ kg m}^{-3}$ ,  $g = 9.8 \text{ m s}^{-2}$ ।

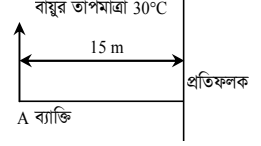


- ক. প্লবতা কাকে বলে? ১  
খ. ঘনত্ব বস্তুর তাপমাত্রার উপর নির্ভর করে—ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. সিলিন্ডারের উপরের পৃষ্ঠে তরল কর্তৃক নিম্নমুখী বল কত? ৩  
ঘ. বস্তুটির উপর পানি যে উর্ধ্বমুখী লব্ধিবল প্রয়োগ করে তা বস্তু কর্তৃক অপসারিত পানির ওজনের সমান— গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

- ৪ ▶ 400 gm ভরের একটি তামার পাত্রের  $90^\circ \text{C}$  তাপমাত্রার 500 gm পানি আছে।  $30^\circ \text{C}$  তাপমাত্রার 500 gm ভরের 100 mm ব্যাসের একটি নিরেট গোলক পাত্রের মধ্যে ফেলে দেওয়া হলো। তামার আপেক্ষিক তাপ  $400 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$   
গোলকের উপাদানের আপেক্ষিক তাপ  $200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$   
পানির আপেক্ষিক তাপ  $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$   
গোলকের উপাদানের দৈর্ঘ্য প্রসারণ সহগ  $19 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ ।

- ক. সূক্ত তাপ কাকে বলে? ১  
খ. ভেজা মেঝে শুকানোর জন্য ফ্যান চালানো হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. মিশ্রণের চূড়ান্ত তাপমাত্রা নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. মিশ্রণের চূড়ান্ত তাপমাত্রায় গোলকটি 100.5 mm ব্যাসের রিং এর মধ্যে প্রবেশ করানো যাবে কি না—বিশ্লেষণ কর। ৪

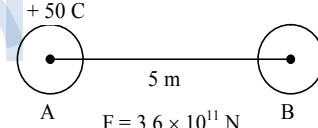
- ৫ ▶ A ব্যক্তি 20 cm তরঙ্গদৈর্ঘ্যের শব্দ উৎপন্ন করেই  $20 \text{ m s}^{-1}$  বেগে প্রতিফলকের উল্টোদিকে দৌড়াতে শুরু করলো।



- ক. শব্দের তীব্রতা কাকে বলে? ১  
খ. অনুপ্রস্থ তরঙ্গের কণাগুলো পর্যায়বৃত্ত গতিসম্পন্ন—ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. শব্দ তরঙ্গের পর্যায়কাল কত? ৩  
ঘ. A ব্যক্তি প্রতিধ্বনি শুনতে পাবে কিনা? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে মতামত দাও। ৪
- ৬ ▶ একটি উত্তল লেন্সের ফোকাস দূরত্ব 20 cm। লেন্স থেকে নির্দিষ্ট দূরত্বে একটি লক্ষ্যবস্তু রাখলে লেন্সের অপর পার্শ্বে 100 cm দূরে প্রতিবিম্ব গঠিত হয়।

- ক. লেন্সের প্রধান ফোকাস কাকে বলে? ১  
খ. আমরা একই স্থানে দাঁড়িয়ে কীভাবে বিভিন্ন দূরত্বের বস্তু দেখতে পাই? ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. আলোককেন্দ্র থেকে লক্ষ্যবস্তুর দূরত্ব কত? ৩  
ঘ. লক্ষ্যবস্তুর অবস্থানের পরিবর্তন করে উদ্দীপকের লেন্সটির ক্ষেত্রে বস্তুর একই পার্শ্বে প্রতিবিম্ব গঠন সম্ভব কি না? চিত্রসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

৭ ▶



- A ও B বস্তুদ্বয় একই আকৃতির এবং একই উপাদান দ্বারা গঠিত।  
 $C = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2 \text{ C}^{-2}$ ।

- ক. তড়িৎ বলরেখা কাকে বলে? ১  
খ. সমান মানের দুইটি ধনাত্মক আধানের মধ্যবর্তী অঞ্চলে নিরপেক্ষ বিন্দু সৃষ্টির কারণ ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. A বস্তুর সাপেক্ষে B বস্তু যে বিন্দুতে স্থাপন করা হয়েছে সেই বিন্দুর তড়িৎ তীব্রতা নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. A ও B বস্তুকে পরিবাহী তার দ্বারা যুক্ত করলে ইলেক্ট্রনের প্রবাহ কোন দিকে যাবে? বিশ্লেষণ কর। ৪

- ৮ ▶ তমার পেটে ব্যথার কারণে ডাক্তারের শরণাপন্ন হলো। ডাক্তার তার পিত্তথলিতে পাথর হয়েছে ধারণা করলেন। তমা নিশ্চিত হওয়ার জন্য ডায়াগনস্টিক সেন্টারে গেলে তারা বলেন, আমাদের কাছে 30000 V দ্বারা চালিত উন্নতমানের এক্স-রে মেশিন এবং উন্নতমানের আল্ট্রাসোনোগ্রাফি যন্ত্র আছে। উভয়ের সাহায্যে পিত্তথলির পাথর শনাক্ত করা যায়। (ইলেক্ট্রনের আধান  $1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$ )

- ক. তেজস্ক্রিয়তা কাকে বলে? ১  
খ. বৈদ্যুতিক পাওয়ার স্টেশনের ক্ষমতা 1000 মেগাওয়াট বলতে কী বোঝ? ২  
গ. উদ্দীপকের এক্স-রে উৎপাদন যন্ত্রে ইলেক্ট্রন কী পরিমাণ শক্তি নিয়ে বের হবে নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. তমার রোগ নির্ণয়ে উদ্দীপকের কোন যন্ত্রটি অধিক নিরাপদ? উৎপাদন কৌশলের ভিত্তিতে তমার মতামত উপস্থাপন কর। ৪

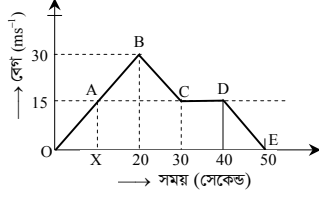
সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান : ৫০

দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ সহকারে পড় এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও। যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।

১ ▶ নিম্নে একটি গাড়ির বেগ-সময় লেখচিত্রের সাহায্যে দেখানো হলো :



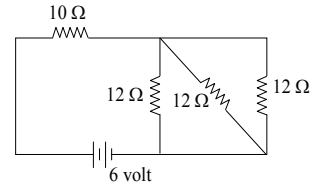
OB রেখার ঢাল 1.5

- ক. সমত্বরণ কাকে বলে? ১
- খ. সূর্যের চারদিকে পৃথিবীর গতি (বার্ষিক গতি) পর্যায়বৃত্ত গতি হলেও ঘূর্ণন গতি নয়—ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. লেখচিত্রে OX কত সময় তা গাণিতিকভাবে নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. গাড়িটি B বিন্দু থেকে E বিন্দুতে সরাসরি আসলে এর ত্বরণের কী রূপ পরিবর্তন ঘটবে তা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪
- ২ ▶ 1.96 kW ক্ষমতার ও 50% কর্মদক্ষতার একটি মোটর 1 মিনিটে 20 মিটার উচ্চতায় পানি তুলতে সক্ষম। মোটরটি নষ্ট হওয়ায় সমপরিমাণ পানি ঐ উচ্চতায় উঠাতে 48 kg ভরের কোনো ব্যক্তি 20 kg পানি ধারণ ক্ষমতার কোনো পাত্র নিয়ে 2 মিনিটে সমান উচ্চতায় ওঠে। পাত্রের ভর 2 kg।
- ক. বিভব শক্তি কাকে বলে? ১
- খ. নিউক্লিয় বিক্রিয়া পরিবেশ বান্ধব নয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. সর্বোচ্চ উচ্চতায় পানিপূর্ণ পাত্রসহ ব্যক্তির বিভব শক্তি কত নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. সমপরিমাণ পানি একটি নতুন মোটর দিয়ে 30 s সময়ে তুলতে চাইলে মোটর দুটির কর্মদক্ষতার পরিবর্তন হবে কি না বিশ্লেষণ কর। ৪
- ৩ ▶ গোলকাকৃতি একটি নিরেট রবারের বলের ব্যাসার্ধ 21 সে.মি.। বলটির ভর 5 kg। পানির ঘনত্ব  $1000 \text{ kg m}^{-3}$ । বলটিকে পানিতে নিমজ্জিত করার জন্য লোহার টুকরা বলের অভ্যন্তরে প্রবেশ করানো হলো। প্রতিটি লোহার টুকরার ভর 5 kg।
- ক. বায়ুমণ্ডলীয় চাপ কাকে বলে? ১
- খ. বরফ পানিতে ভাসে কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. রবারের বলটির ঘনত্ব নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. 10টি লোহার টুকরা বলের ভরের সমান অভ্যন্তরে প্রবেশ করলে বলটি পানিতে ডুববে কি না গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪
- ৪ ▶  $900 \text{ cm}^3$  আয়তনের একটি ইস্পাত খণ্ডের ভর 7 kg। ইস্পাত খণ্ডটির তাপমাত্রা  $20^\circ \text{C}$  থেকে  $50^\circ \text{C}$  এ উন্নীত করতে তাপ প্রদান করা হলো। ইস্পাতের দৈর্ঘ্য প্রসারণ সহগ  $11 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  এবং আপেক্ষিক তাপ  $460 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ । পানির আপেক্ষিক তাপ  $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ।
- ক. প্রকৃত প্রসারণ কাকে বলে? ১
- খ. বাতাসের জলীয় বাষ্পের পরিমাণ কীভাবে বাষ্পায়ন নিয়ন্ত্রণ করে—ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্দীপকের তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে ইস্পাত খণ্ডের আয়তন প্রসারণ নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. ইস্পাত খণ্ডের তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে প্রয়োজনীয় তাপ দ্বারা  $0^\circ \text{C}$  তাপমাত্রার 0.5 kg ভরের বরফকে সম্পূর্ণ গলানো সম্ভব কি না? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

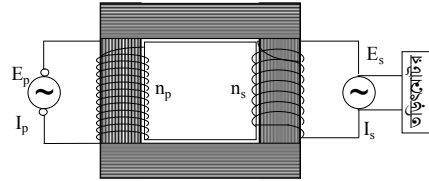
৫ ▶ বায়ু মাধ্যম থেকে একটি আলোক রশ্মি কাচে  $20^\circ$  কোণে আপতিত হয়ে  $13.18^\circ$  কোণে প্রতিসরিত হয়। একটি লেন্সের ফোকাস দূরত্ব 20 সে.মি.।

- ক. লেন্সের প্রধান ফোকাস কাকে বলে? ১
- খ. টেলিকমিউনিকেশনে আলোর প্রতিসরণ কীভাবে ব্যবহৃত হয়? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. বায়ুসাপেক্ষে লেন্সের কাচের প্রতিসরণাঙ্ক নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের লেন্সের আলোককেন্দ্র থেকে প্রধান অক্ষের 30 সে.মি. ও 15 সে.মি. দূরত্বে সৃষ্ট প্রতিবিম্ব এক নয়—রশ্মিচিত্র অঙ্কনপূর্বক বিশ্লেষণ কর। ৪

৬ ▶



- ক. রোধ কাকে বলে? ১
- খ. ভু সংযোগ তার নিম্নরোধের হওয়ার কারণ, ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্দীপকের বর্তনীর তুল্যরোধ নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. বর্তনীর রোধগুলোকে কীভাবে সাজালে প্রায় 3.14 ওয়াট তড়িৎ ক্ষমতা পাওয়া যাবে? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে দেখাও। ৪
- ৭ ▶ 2 HP এর তড়িৎমোটর একটি স্টেপ ডাউন ট্রান্সফর্মারের গৌণকুণ্ডলীর প্রান্তে যুক্ত আছে। ট্রান্সফর্মারটির গাঠনিক চিত্র নিম্নরূপ :



- এখানে,  $n_p = 100$ ,  $E_p = 1000 \text{ volt}$   
 $n_s = 30$  এবং  $I_p = 1.5 \text{ Amp}$
- ক. জেনারেটর কাকে বলে? ১
- খ. বৈদ্যুতিক পাখায় তড়িৎমোটর ব্যবহার করা হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. মুখ্য কুণ্ডলীর রোধের মান নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের ট্রান্সফর্মারটি বৈদ্যুতিক মোটরটি চালাতে সক্ষম কি না—গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে দেখাও। ৪
- ৮ ▶ জনাব মুবিন সাহেব প্রায়ই বুকে ব্যথা অনুভব করেন। ডাক্তারের শরণাপন্ন হলে ডাক্তার তাঁকে ই.সি.জি. করার পরামর্শ দেন। ডাক্তার ই.সি.জি. রিপোর্ট দেখে আবার তাঁকে ই.টি.টি. করতে বললেন।
- ক. এক্স-রে কী ধরনের বিকিরণ? ১
- খ. পিত্ত পাথর শনাক্তকরণে কোন পরীক্ষাটি অধিকতম নিরাপদ—ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. প্রথমোক্ত পরীক্ষাটি সম্পাদনের যান্ত্রিক কৌশল বর্ণনা কর। ৩
- ঘ. দ্বিতীয় বার পরীক্ষা করার পরামর্শদানের যৌক্তিকতা বিশ্লেষণ কর। ৪

সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান সৃজনশীল প্রশ্ন

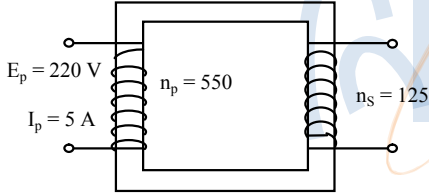
পূর্ণমান : ৫০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ সহকারে পড় এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও। যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

- ১ ▶ একটি গাড়ি স্থিরাবস্থান হতে যাত্রা শুরু করে 6 sec সময় পর্যন্ত  $2 \text{ m s}^{-2}$  সুসম ত্বরণে চলার পর 1 min সমদ্রুতিতে চলে।
- ক. মন্দন কী? ১
- খ. দেখাও যে, বল একটি লব্ধ রাশি। ২
- গ. সুসম ত্বরণে অতিক্রান্ত দূরত্ব নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. যদি উদ্দীপকের সম্পূর্ণ দূরত্ব  $2 \text{ m s}^{-2}$  সুসম ত্বরণে অতিক্রম করত তবে মোট কত সময় লাগত? ৪

- ২ ▶ 250 g ভরের একটি বস্তুকে  $49 \text{ m s}^{-1}$  বেগে খাড়া উপরের দিকে নিক্ষেপ করা হলো।
- ক. কর্মদক্ষতা কাকে বলে? ১
- খ. ভূ তাপীয় শক্তিকে কিভাবে ব্যবহারযোগ্য করা যায়? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. সর্বোচ্চ উচ্চতায় উঠতে বস্তুটির কত সময় লাগবে? ৩
- ঘ. দেখাও যে, নিক্ষেপের শুরুতে বস্তুটির মোট শক্তি, সর্বোচ্চ উচ্চতায় মোট শক্তির সমান। ৪

৩ ▶

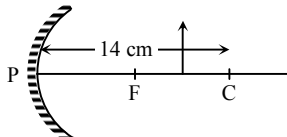


- ক. তাড়িত চৌম্বক আবেশ কাকে বলে? ১
- খ. p-n জংশন রেকটিফায়ার হিসেবে কাজ করে— ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. গৌণ কুণ্ডলীর ভোল্টেজ নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের আলোকে গাণিতিক পদ্ধতিতে দেখাও যে, মুখ্য কুণ্ডলীতে প্রদত্ত মোট ক্ষমতা গৌণ কুণ্ডলীতে প্রদত্ত মোট ক্ষমতার সমান। ৪

- ৪ ▶ রনি ও জনি দুই বন্ধু একদিন একটি পাহাড়ের সামনে দাঁড়িয়েছিল। জনি তার হাতে থাকা বন্দুক হতে উপরের দিকে গুলি ছুঁড়লো। জনি উক্ত শব্দের প্রতিধ্বনি না শুনলেও 1 m পেছনে থাকা রনি 0.1005 sec পর প্রতিধ্বনি শুনেছিল। ঐ দিন বাতাসের তাপমাত্রা ছিল  $25^\circ \text{C}$ ।

- ক. বিস্তার কাকে বলে? ১
- খ. শীতকাল অপেক্ষা বর্ষাকালে শব্দ দ্রুত শূনা যায় কেন? ২
- গ. রনি ও পাহাড়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব কত? ৩
- ঘ. ঐ সময় তাপমাত্রা ন্যূনতম কত হলে জনি প্রতিধ্বনি শুনতে পেত? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৫ ▶



চিত্রে লক্ষ্যবস্তুর দূরত্ব 10 cm

- ক. অপটিক্যাল ফাইবার কী? ১
- খ. কোনো লেন্সের ক্ষমতা 3D বলতে কী বুঝায়? ২
- গ. বিশ্বের দূরত্ব নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. যদি লক্ষ্যবস্তুটিকে দর্পণের সামনে 5 cm দূরে রাখা হয় তবে সৃষ্ট বিশ্বের আকৃতি-প্রকৃতি ও অবস্থান রশ্মি চিত্র এঁকে বিশ্লেষণ কর। ৪

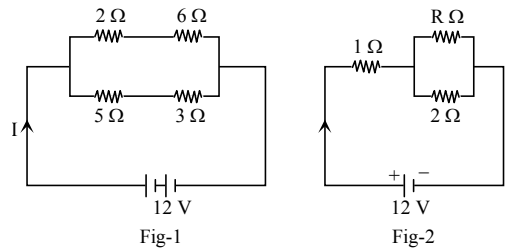
- ৬ ▶ 200 g ভরের একটি আয়তাকার বস্তুর ক্ষেত্রফল ও উচ্চতা যথাক্রমে  $24 \text{ cm}^2$  ও 3 cm। কেরোসিনে বস্তুর ওজন 1.4 N। উল্লেখ্য যে, কেরোসিনের ঘনত্ব  $800 \text{ kg m}^{-3}$ ।

- ক. প্লবতা কাকে বলে? ১
- খ. নদীর পানি অপেক্ষা সাগরের পানিতে সাঁতার কাটা সহজতর কেন? ২
- গ. বস্তুটির উপাদানের ঘনত্ব কত? ৩
- ঘ. প্রদত্ত উপাত্ত আর্কিমিডিসের নীতি মেনে চলে কি-না গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

- ৭ ▶  $200^\circ \text{C}$  তাপমাত্রার জ্বলন্ত একটি চুলার পাশে  $15^\circ \text{C}$  তাপমাত্রার একটি 3 kg ভরের কঠিন বস্তু রাখা হলো। ফলে নির্দিষ্ট সময় পর এর তাপমাত্রা হলো  $86^\circ \text{F}$ । বস্তুটির উপাদানের আপেক্ষিক তাপ  $361 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ , বরফ গলনের সুগুণতাপ  $336000 \text{ J kg}^{-1}$ ।

- ক. আপেক্ষিক তাপ কাকে বলে? ১
- খ. ইস্পাতের দৈর্ঘ্য প্রসারণ সহগ  $11 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  বলতে কী বুঝায়? ২
- গ. বস্তুটির তাপমাত্রা  $86^\circ \text{F}$  এ পৌঁছাতে কী পরিমাণ তাপ শোষণ করতে হয়েছে? ৩
- ঘ. উল্লিখিত নির্দিষ্ট সময় পর বস্তুটিকে 500 g গলিত বরফের ঠাণ্ডা পানিতে ছেড়ে দিলে মিশ্রণের সর্বোচ্চ তাপমাত্রা কত হবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৮ ▶



- ক. তড়িৎ আবেশ কাকে বলে? ১
- খ. পৃথিবীর বিভবকে শূন্য ধরা হয় কেন? ২
- গ. Fig-1 হতে তড়িৎ প্রবাহ নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. Fig-2 তে R এর মান কত হলে তড়িৎ প্রবাহ Fig-1 এর তড়িৎ প্রবাহের দ্বিগুণ হবে? ৪

সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান : ৫০

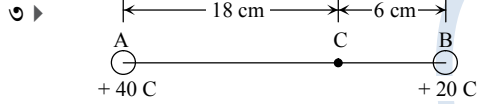
[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ সহকারে পড় এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও। যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

১ ▶ ৪০ kg ভরের একটি হরিণ 72 km h<sup>-1</sup> সুমম বেগে চলার সময় 75 m পেছনে গাছের আড়ালে লুকিয়ে থাকা 200 kg ভরের একটি বাঘ 1.5 m s<sup>-2</sup> সুমম ত্বরণে 30 s যাবত হরিণটিকে তাড়া করল।

- ক. জড়তা কী? ১  
খ. 50 N বল বলতে কী বুঝ? ২  
গ. দৌড় শুরু 10 s পর বাঘটির গতিশক্তি হিসাব কর। ৩  
ঘ. বাঘটির পক্ষে হরিণটিকে ধরা সম্ভব হবে কি? গাণিতিক যুক্তিসহ মতামত দাও। ৪

২ ▶ একটি কুয়ার গভীরতা 3500 cm, বায়ুর তাপমাত্রা 65 °F উক্ত তাপমাত্রায় বাতাসে শব্দের বেগ 343 m s<sup>-1</sup>।

- ক. তরঙ্গবেগ কী? ১  
খ. কম্পাঙ্ক ও পর্যায়কালের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন কর। ২  
গ. সেলসিয়াস স্কেলে উক্ত স্থানের তাপমাত্রা নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. কুয়ার মুখে শব্দ করলে প্রতিধ্বনি শুনতে পাবে কি? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪



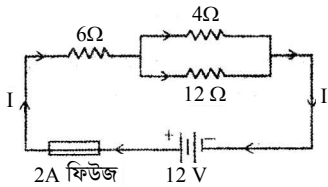
A এবং B চার্জ দুটিকে বায়ু মাধ্যমে স্থাপন করা হয়েছে।

- ক. বিভব কাকে বলে? ১  
খ. বাত্মের গায়ে লেখা 220 V – 60 W এর অর্থ ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. চার্জদ্বয়ের মধ্যে ক্রিয়াশীল বলের মান নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. চার্জদ্বয়ের মধ্যে C বিন্দুতে একটি একক ধনাত্মক চার্জ স্থাপন করা হলো। A ও B চার্জদ্বয়ের কোনটির জন্য C বিন্দুতে তীব্রতা বেশি হবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৪ ▶ 20 cm<sup>2</sup> ক্ষেত্রফল ও 10 cm উচ্চতাবিশিষ্ট একটি বস্তুর বাতাসে ও পানিতে ওজন যথাক্রমে 9.8 N এবং 7.84 N এখানে, g = 9.8 m s<sup>-2</sup>।

- ক. আর্কিমিডিসের সূত্রটি বিবৃত কর। ১  
খ. কোনো বস্তু ভাসা এবং নিমজ্জনের শর্তগুলি উল্লেখ কর। ২  
গ. বস্তুর উপাদানের ঘনত্ব নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. উদ্দীপকটি আর্কিমিডিসের সূত্র মেনে চলে কি-না গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

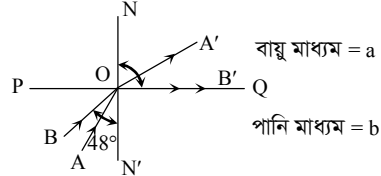
৫ ▶



- ক. তড়িৎ বর্তনী কী? ১  
খ. সিস্টেম লস কীভাবে কমানো যায়? ২

- গ. বর্তনীটির তুল্যরোধ নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. উদ্দীপকের বর্তনীটির সবগুলো রোধ সমান্তরালে সংযুক্ত করলে সৃষ্ট তড়িৎ প্রবাহের কারণে ফিউজটি অক্ষত থাকবে কি-না গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

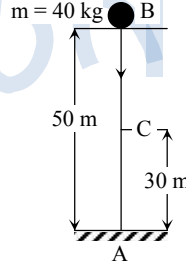
৬ ▶



এখানে,  $\angle BON' = 48^\circ$ ,  $\angle B'ON = 90^\circ$  এবং  $C_g = 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$ ।

- ক. আলোর প্রতিফলন কাকে বলে? ১  
খ. কখন পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন হবে? ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. b মাধ্যমে আলোর বেগ নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. উদ্দীপকের বায়ু মাধ্যমের পরিবর্তে কাচ মাধ্যম নেওয়া হলে পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন পাওয়া সম্ভব কি-না রশ্মিচিত্রের মাধ্যমে বিশ্লেষণ কর। ৪

৭ ▶



- ক. গতিশক্তি কাকে বলে? ১  
খ. ধনুকের রশি টেনে তীর ছোঁড়ার সময় কীভাবে শক্তির রূপান্তর ঘটে? ব্যাখ্যা দাও। ২  
গ. বস্তুটি কত বেগে ভূমিতে আঘাত করবে? নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. B বিন্দু থেকে বস্তুটিকে মুক্তভাবে ছেড়ে দিলে বস্তুটি শক্তির সংরক্ষণশীলতার নীতি মেনে চলে- গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৮ ▶ একটি ট্রান্সফর্মারের মুখ্যকুণ্ডলী ও গৌণকুণ্ডলীর পাকসংখ্যার অনুপাত 1 : 50। ঐ যন্ত্রের মুখ্যকুণ্ডলীর তড়িৎপ্রবাহ 5A এবং ভোল্টেজ 220 V।

- ক. সলিনয়েড কী? ১  
খ. মোটরকে জেনারেটরের বিপরীত যন্ত্র বলা হয় কেন? ২  
গ. উদ্দীপকের আলোকে  $E_p : E_s$  নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. উদ্দীপকের আলোকে গাণিতিকভাবে দেখাও যে ট্রান্সফর্মারে মুখ্য এবং গৌণকুণ্ডলীতে বৈদ্যুতিক ক্ষমতা ধ্রুব থাকে। ৪

সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান : ৫০

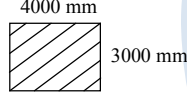
[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ সহকারে পড় এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও। যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

বেগ ( $m s^{-1}$ )	0	10	20	30	40	50	60
সময় (s)	0	4	8	12	16	20	24

- ১ ▶
- মাত্রা কাকে বলে? ১
  - বস্তুর ওজন পৃথিবীর বিভিন্ন স্থানে বিভিন্ন হয় কেন ব্যাখ্যা কর। ২
  - উদ্দীপকের তথ্যের আলোকে ৬ষ্ঠ সেকেন্ডে অতিক্রান্ত দূরত্ব নির্ণয় কর। ৩
  - প্রদত্ত তথ্যের আলোকে লেখচিত্র অঙ্কন কর এবং এর ঢাল (Slope) নির্ণয় কর। ৪

- ২ ▶  $400 \text{ cm}^3$  আয়তনের একটি বস্তুর বাতাসে ওজন  $19.6 \text{ N}$ . পানিতে নিমজ্জিত করলে বস্তুর ওজন হয়  $15.68 \text{ N}$ . পরীক্ষণীয় স্থানে অভিকর্ষজ ত্বরণ  $g = 9.8 \text{ m s}^{-2}$ .
- প্লবতা কাকে বলে? ১
  - নির্দিষ্ট গভীরতায় চাপ তরলের প্রকৃতির উপর নির্ভরশীল— ব্যাখ্যা কর। ২
  - উদ্দীপকের বস্তুর ঘনত্ব নির্ণয় কর। ৩
  - উদ্দীপক আর্কিমিডিসের সূত্রকে সমর্থন করে কি-না? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করে মতামত দাও। ৪

৩ ▶

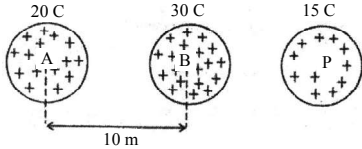


চিত্র : ধাতব খণ্ড

তাপমাত্রা  $30^\circ \text{C}$  বৃদ্ধি করলে চিত্রের পৃষ্ঠটির ক্ষেত্রফল  $0.1 \text{ m}^2$  বৃদ্ধি ঘটে।

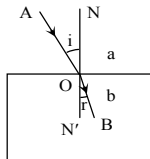
- পুনর্গঠনশীলত্ব কী? ১
- পদার্থের প্লাজমা অবস্থা ব্যাখ্যা কর। ২
- ধাতব খণ্ডটির দৈর্ঘ্য প্রসারণ সহগ নির্ণয় কর। ৩
- ঐ ধাতুর ক্ষেত্রফল ৬% বৃদ্ধি করতে চাইলে তাপমাত্রা কত বৃদ্ধি করতে হবে? ৪

৪ ▶



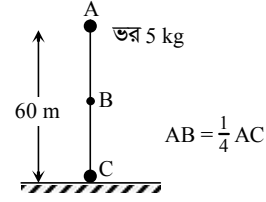
- p - n জংশন ডায়োড কাকে বলে? ১
- আমরা কীভাবে রঙিন বস্তুর আলোকীয় উপলব্ধি পাই ব্যাখ্যা কর। ২
- A ও B আধানদ্বয়ের মধ্যকার বলের মান নির্ণয় কর। [ধ্রুবক  $C = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2 \text{ C}^{-2}$ ] ৩
- P আধানকে A ও B আধানদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোনো স্থানে স্থাপন করলে এর উপর A ও B আধানদ্বয়ের কোনো প্রভাব থাকবে না? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করে তোমার মতামত দাও। ৪

- ৫ ▶ আলোকরশ্মি a মাধ্যম থেকে b মাধ্যমে প্রবেশ করায় এর বেগ এক-তৃতীয়াংশ হ্রাস পেল। a মাধ্যমে আলোর বেগ  $3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$ .



- প্রতিসরণক কাকে বলে? ১
- মানুষের দুইটি চোখ থাকার সুবিধা ব্যাখ্যা কর। ২
- প্রতিসরণ কোণের মান  $35^\circ$  হলে আপতন কোণের মান নির্ণয় কর। ৩
- আপতন কোণের মান পরিবর্তন না করে যদি প্রতিসরণ কোণের মান  $5^\circ$  বৃদ্ধি করা হয়, তাহলে b মাধ্যমে আলোর বেগের কীরূপ পরিবর্তন আনতে হবে? গাণিতিক যুক্তিসহ মতামত দাও। ৪

৬ ▶



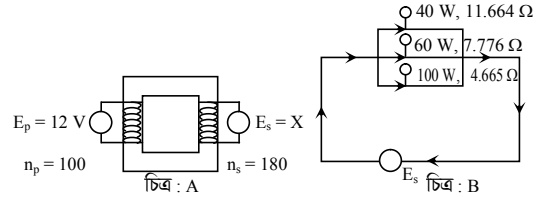
বস্তুটিকে A অবস্থান থেকে মুক্তভাবে ছেড়ে দেয়া হলো।

- বিভব শক্তি কাকে বলে? ১
- বায়োমাসকে শক্তির বহুমুখী উৎস হিসাবে বিবেচনা করা হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
- ভূমি থেকে A বিন্দুতে বস্তুটি উঠাতে যদি ২ মিনিট সময় লাগে তবে কত ক্ষমতা প্রয়োগ করা হয়েছিল নির্ণয় কর। ৩
- B এবং C বিন্দুতে শক্তির সংরক্ষণশীলতার নীতি অনুসৃত হয়েছিল কি-না গাণিতিকভাবে মূল্যায়ন কর। ৪

- ৭ ▶ P মাধ্যমে দুটি ভিন্ন উৎস হতে সৃষ্ট শব্দদ্বয়ের কম্পাঙ্ক  $340 \text{ Hz}$  এবং  $400 \text{ Hz}$  এবং এদের তরঙ্গদৈর্ঘ্যের পার্থক্য  $0.165 \text{ m}$ . অপর একটি মাধ্যম Q তে শব্দের বেগ  $400 \text{ m s}^{-1}$ .

- স্পর্শ বল কাকে বলে? ১
- শব্দের বেগের সাথে মাধ্যমের প্রকৃতির সম্পর্ক ব্যাখ্যা কর। ২
- P মাধ্যমে শব্দের বেগ নির্ণয় কর। ৩
- মাধ্যমদ্বয়ে একই শব্দের তরঙ্গদৈর্ঘ্যের পার্থক্য  $0.1 \text{ m}$  হলে তরঙ্গটি ৪০ বার কম্পনে Q মাধ্যমে  $124 \text{ m}$  যেতে পারবে কি-না গাণিতিক বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

৮ ▶



- ECG এর পূর্ণরূপ লিখ। ১
- দূরদূরান্তে তড়িৎ প্রেরণের জন্য তড়িৎ প্রবাহ হ্রাস করা হয় কেন? ২
- চিত্র A হতে X এর মান নির্ণয় কর। ৩
- X এর প্রাপ্ত মান দ্বারা চিত্র B এর বামগুলো একত্রে জ্বালালে সর্বোচ্চ পরিমাণ আলো পাওয়া সম্ভব কি-না গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করে তোমার মতামত দাও। ৪

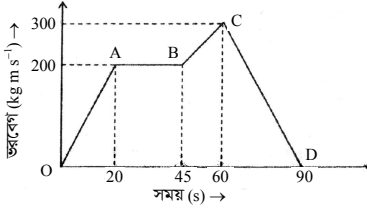
সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান : ৫০

দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ সহকারে পড় এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও। যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।

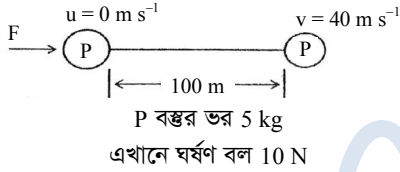
১ ▶



চিত্র : 10 kg ভরের একটি বস্তুর ভরবেগ-সময় লেখচিত্র

- ক. ভরবেগের সংরক্ষণ সূত্রটি লিখ। ১
- খ. চলন্ত বাস হতে বাইরের গাছপালাগুলোকে গতিশীল মনে হয়— ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. বস্তুটির ১ম 25 s এ অতিক্রান্ত দূরত্ব নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. চিত্রে OA, AB ও CD অংশে ক্রিয়াশীল বল গাণিতিকভাবে তুলনা কর। ৪

২ ▶



- ক. পড়ন্ত বস্তুর ওয় সূত্রটি লিখ। ১
- খ. বৈদ্যুতিক পাখার ঘূর্ণন সুইচ বন্ধ করার সাথে সাথে থেমে যায় না কেন— ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. F নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. 100 m অতিক্রম করার পর প্রযুক্ত বল অপসারণ করলে বস্তুটি প্রথম থেকে সর্বমোট কত সময় পর থেমে যাবে? গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪

৩ ▶ একটি পাত্র পানি দিয়ে এবং অপর একটি পাত্র কেরোসিন দিয়ে পরিপূর্ণ আছে। প্রথম পাত্রটির উচ্চতা 75 cm এবং পানি ও কেরোসিনের ঘনত্ব যথাক্রমে  $1000 \text{ kg m}^{-3}$  ও  $800 \text{ kg m}^{-3}$ । অপর একটি বস্তু আছে যার আয়তন  $400 \text{ cm}^3$ ।

- ক. হকের সূত্রটি লিখ। ১
- খ. বেড়িবাঁধ তৈরি করার সময় বাঁধের উপরের অংশ অপেক্ষা নিচের অংশ চওড়া রাখা হয় কেন? ২
- গ. প্রথম পাত্রের তলদেশে চাপের পরিমাণ নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. প্রদত্ত বস্তুটিকে ১ম ও ২য় পাত্রের তরলের মধ্যে ছেড়ে দিলে কোন পাত্রে প্লবতার মান বেশি হবে— তা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৪ ▶  $23^\circ$  তাপমাত্রার 500 g ভরের তামার পাত্রে  $75^\circ$  তাপমাত্রার 200 mL পানি রাখা হলো। ফলে তাপ আদান-প্রদানের ফলে উভয়ের চূড়ান্ত তাপমাত্রা হলো  $65^\circ\text{C}$ । তাপ দেওয়ার ফলে পানির আপাত প্রসারণ হয় 1.49 mL। (এখানে অন্য কোনোভাবে তাপের আদান-প্রদান হয় নাই) তামার আয়তন প্রসারণ সহগ  $50.1 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  পানির ঘনত্ব  $1000 \text{ kg m}^{-3}$  (ধরে)।

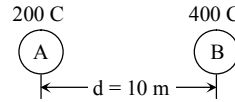
- ক. ঘনত্ব কাকে বলে? ১
- খ. কোনো বস্তুকে তরলে নিমজ্জিত করলে ওজন হারায় বলে মনে হয় কেন— ব্যাখ্যা কর। ২

- গ. পানির প্রকৃত প্রসারণ নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উক্ত ঘটনায় চূড়ান্ত তাপমাত্রা আরও  $5^\circ\text{C}$  বৃদ্ধি করতে অতিরিক্ত কতটুকু পানির প্রয়োজন— গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪

৫ ▶ + 2.5 d ক্ষমতাবিশিষ্ট একটি লেন্সের প্রধান অক্ষের উপর লেন্স থেকে 20 cm দূরে একটি লক্ষ্যবস্তু রাখা আছে।

- ক. তেজস্ক্রিয়তা কাকে বলে? ১
- খ. স্বাভাবিক চোখে যে কোনো দূরত্বের বস্তুই দেখা যায় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উক্ত লেন্স হতে বস্তুটির বিম্বের দূরত্ব নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উপরোক্ত লেন্স দিয়ে চোখের কোন ত্রুটির প্রতিকার করা হয় তা রশ্মিচিত্র অঙ্কন করে বুঝিয়ে দাও। ৪

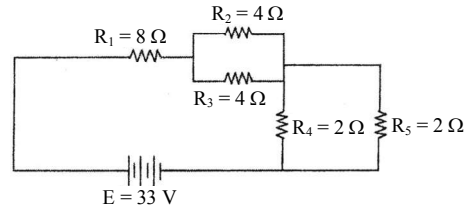
৬ ▶



অসীম হতে  $+5 \text{ C}$  আধান A এবং B এর তড়িৎক্ষেত্রে আনতে কৃতকাজ যথাক্রমে 200 J এবং 300 J।

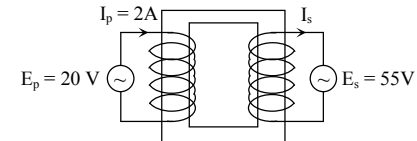
- ক. কুলম্বের সূত্রটি লিখ। ১
- খ. আহিত বস্তুর তড়িৎক্ষেত্রের মধ্যে বিন্দুবস্তু যতদূর সরে যাবে বিভব ততহ্রাস পাবে— ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. A ও B এর মধ্যে ক্রিয়াশীল বল নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. A ও B কে পরিবাহী তার দ্বারা যুক্ত করলে ইলেকট্রন প্রবাহের দিক গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪

৭ ▶



- ক. তড়িৎ ধারক কী? ১
- খ. একটি তামার তারকে সুসমভাবে টেনে লম্বা করা হলে রোধের পরিবর্তন ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. বর্তনীর তুল্য রোধ নির্ণয় কর। ৩
- ঘ.  $R_1$ ,  $R_2$  এবং  $R_4$  এর মধ্যে কোনটির ক্ষমতা বেশি— গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৮ ▶



- ক. অর্ধায়ু কী? ১
- খ. এম আর আই ব্যথাহীন ও নিরাপদ রোগ নির্ণয় পদ্ধতি— ব্যাখ্যা কর। ২
- গ.  $I_s$  নির্ণয় কর। ৩
- ঘ.  $E_p$  তড়িৎ উৎস যদি AC এর পরিবর্তে DC নেওয়া হয় তবে, ট্রান্সফর্মারটির ক্রিয়া কৌশল ব্যাখ্যা কর। ৪

সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

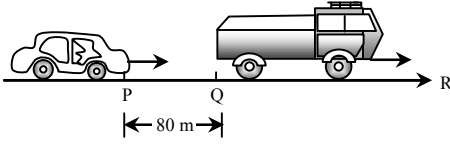
পদার্থবিজ্ঞান সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান : ৫০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ সহকারে পড় এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও। যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

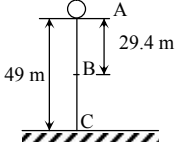
- ১ ▶ স্লাইড ক্যালিপার্সের ভার্নিয়ার ধ্রুবক 0.01 cm। উক্ত স্লাইড ক্যালিপার্স দিয়ে একটি গোলকের ব্যাস পরিমাপ করা হলো, যার—মূল স্কেলের পাঠ 12.2 cm; ভার্নিয়ার সমপাতন 5 যন্ত্রটির যান্ত্রিক ত্রুটি নেই; উক্ত গোলকের ভর 1 kg
- ক. লঘিষ্ঠ গণন কী? ১
- খ. বল একটি লব্ধ রাশি— ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উক্ত গোলকের ব্যাসার্ধ নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উক্ত গোলকটি পানিতে ভাসবে না ডুববে গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪

২ ▶



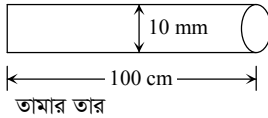
- P অবস্থান থেকে একটি প্রাইভেট কার  $21 \text{ m s}^{-2}$  সমবেগে এবং Q অবস্থান থেকে অপর একটি ট্রাক স্থির অবস্থান হতে  $2 \text{ m s}^{-2}$  ত্বরণে একই দিকে চলছে?
- ক. পিচ কী? ১
- খ. বল একটি লব্ধ রাশি— ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. ট্রাকটির 20তম সেকেন্ডে অতিক্রান্ত দূরত্ব নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. চলার পথে প্রাইভেট কার ও ট্রাকটি পরস্পরকে কতবার অতিক্রম করবে? – গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৩ ▶



- 100 g ভরের একটি বস্তু A বিন্দুতে স্থির আছে। বস্তুটিকে মুক্তভাবে পড়তে দেওয়া হলো।
- ক. নিউটনের গতির ২য় সূত্রটি লেখ। ১
- খ. দেয়ালে পেরেক ঢুকালে আটকে থাকে কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. বস্তুটির সর্বোচ্চ গতিশক্তি নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. বস্তুটির A বিন্দুর মোট শক্তি এবং B বিন্দুর মোট শক্তি অপরিবর্তিত থাকে— গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪

৪

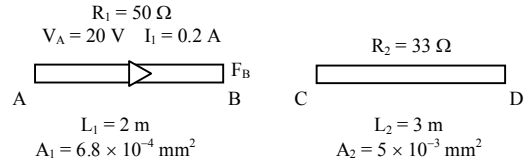


- তামার তারের তাপমাত্রা  $150^\circ\text{C}$  বৃদ্ধি করা হলো।
- ক. পানির দ্রৈববিন্দু কী? ১
- খ. চাপ, পদার্থের তাপমাত্রিক ধর্ম— ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. তামার তারকে উত্তপ্ত করতে প্রয়োজনীয় তাপের পরিমাণ নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. তাপমাত্রা বৃদ্ধির পর উক্ত তামার তারটি 10.06 mm ব্যাসবিশিষ্ট রিং এর মধ্যে প্রবেশ করানো যাবে কি-না?— গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

- ৫ ▶ সমতল পৃষ্ঠের উপর অবস্থিত দুটি ১০ তলা ভবনের মাঝে ভূ-পৃষ্ঠের উপর দাঁড়িয়ে এক ব্যক্তি বন্দুক থেকে গুলি ছুঁড়ল। সে 2s পরে প্রথম প্রতিধ্বনি এবং 2.15 s পরে দ্বিতীয় প্রতিধ্বনি শুনতে পেল। ঐ সময়ে বায়ুর তাপমাত্রা ছিল  $35^\circ\text{C}$ ।
- ক. বিস্তার কাকে বলে? ১
- খ. শব্দের তীব্রতা  $40 \text{ W m}^{-2}$  বলতে কী বুঝায়? ২
- গ. ভবন দুটির মধ্যবর্তী দূরত্ব নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপক অনুসারে ব্যক্তিটি ২য় প্রতিধ্বনি শুনার কত সময় পর তৃতীয় প্রতিধ্বনি শুনতে পারবে?— গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

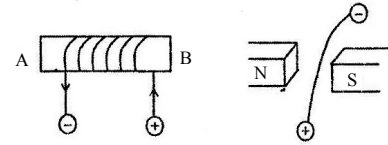
- ৬ ▶ 2.5 d ক্ষমতাবিশিষ্ট একটি লেন্সের প্রধান অক্ষের উপর লেন্স থেকে 20 cm দূরে একটি লক্ষ্যবস্তু রাখা আছে।
- ক. তেজস্ক্রিয়তা কাকে বলে? ১
- খ. স্বাভাবিক চোখে যে কোনো দূরত্বের বস্তুই দেখা যায় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উক্ত লেন্স হতে বস্তুটির বিম্বের দূরত্ব নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উপরোক্ত লেন্স দিয়ে চোখের কোন ধরনের ত্রুটি প্রতিকার করা যায়? রশ্মিচিত্র অঙ্কন করে বুঝিয়ে দাও। ৪

৭ ▶



- ক. তড়িৎক্ষেত্র কাকে বলে? ১
- খ. দুইটি বিন্দু আধানের মধ্যবর্তী দূরত্ব অর্ধেক করলে তাদের মধ্যে ক্রিয়াশীল কুলম্ব বল পরিবর্তন ব্যাখ্যা কর। ২
- গ.  $V_b$  নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. AB ও CD তারের উপাদানের মধ্যে কোনটির পরিবাহকত্ব বেশি? গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪

৮ ▶



চিত্র-১

চিত্র-২

- ক. এনজিওগ্রাফি কী? ১
- খ. স্পীকার কীভাবে কাজ করে? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. চিত্র-১ এ A ও B এর মধ্যে কোনটি উত্তর মেৰু? ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. চিত্র-২ এ তারটি কোন দিকে লব্ধি বল অনুভব করবে? বিশ্লেষণ কর। ৪

সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান : ৫০

দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ সহকারে পড় এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও। যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।

১ ▶ 15 kW এর একটি মোটর 2 কুইন্টাল পানি 1 মিনিটে 300 m উঁচুতে উঠাতে পারে।

- ক. বৈজ্ঞানিক প্রতীক কাকে বলে? ১  
খ. চলন গতি ও ঘূর্ণন গতির মধ্যে দুইটি পার্থক্য লিখ। ২  
গ. মোটরটির কার্যকর ক্ষমতা কত? ৩  
ঘ. মোটরটির কর্মদক্ষতা 5% বৃদ্ধি হলে ব্যয়িত শক্তির কী পরিমাণ পরিবর্তন হবে— গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

২ ▶ গতিশক্তি এক প্রকার যান্ত্রিক শক্তি। রহিমের ভর 30 kg এবং এবং করিমের ভর 20 kg. একটি দৌড় প্রতিযোগিতায় রহিম 5 m/s এবং করিম 6 m/s বেগে দৌড়ায়। এ বেগ অর্জন করতে কৃতকাজই তাদের গতিশক্তি।

- ক. নিউটনের দ্বিতীয় সূত্রটি লিখ। ১  
খ. রহিমের গতিশক্তি ঋণাত্মক হতে পারে কি-না? ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. দৌড়ের সময় কার গতিশক্তি কম ছিল— নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. যদি রহিম ও করিমের ভরবেগ সমান হতো তাহলে কার গতিশক্তি অপেক্ষাকৃত বেশি হতো? বিশ্লেষণ কর। ৪

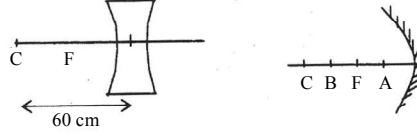
৩ ▶ পলাশ একটি পাহাড়ের সামনে দাঁড়িয়ে শব্দ করল এবং 0.15 s পর প্রতিধ্বনি শুনতে পেল। ঐ স্থানের বায়ুর তাপমাত্রা 30 °C।

- ক. তরঙ্গ কী? ১  
খ. সকল প্রতিফলিত শব্দ শোনা যায় না কেন? ২  
গ. পলাশের নিকট থেকে পাহাড়ের দূরত্ব কত? ৩  
ঘ. পলাশ ক্রমাগত শব্দ করতে করতে পাহাড়ের দিকে এগিয়ে যেতে থাকলে সর্বোচ্চ কত দূরত্ব পর্যন্ত প্রতিধ্বনি শুনতে পাবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৪ ▶ একটি আয়তাকার ব্লকের তলদেশের ক্ষেত্রফল 25 cm<sup>2</sup>, একে পানির মধ্যে ডুবানো হলো। পানির ঘনত্ব 1,000 kg m<sup>-3</sup>। পানির উপরিতল থেকে ব্লকের উপরের পৃষ্ঠের গভীরতা 5 cm, ব্লকের উচ্চতা 2 cm। ব্লকের ভর 200 g এবং পানিতে ওজন 1.47 N।

- ক. ঘনত্ব কী? ১  
খ. কঠিন বস্তুর কোনো তরলে ভাসন ও নিমজ্জনের কারণ ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. ব্লকের তলদেশে পানির চাপ নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. এটি আর্কিমিডিসের সূত্রকে সমর্থন করে কি-না— বিশ্লেষণ কর। ৪

৫ ▶

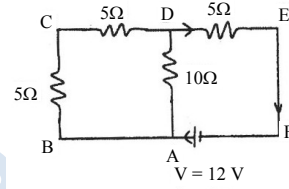


১নং চিত্র

২নং চিত্র

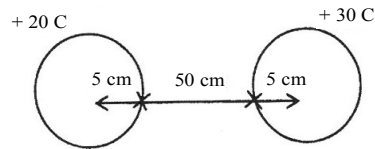
- ক. লেন্সের আলোক কেন্দ্র কাকে বলে? ১  
খ. চোখের উপযোজন ক্ষমতা ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. ১নং চিত্রে লেন্সটির ক্ষমতা নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. ২নং চিত্রে A ও B অবস্থানে লক্ষ্যবস্তু রাখলে প্রতিবিম্ব কেমন হবে? রশ্মি চিত্রসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

৬ ▶ চিত্রে বর্তনীর তড়িৎ প্রবাহ 1.5 A.



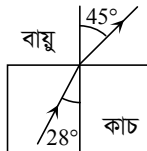
- ক. তড়িৎ বর্তনী কী? ১  
খ. তড়িৎের সিস্টেম লস ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. 5 মিনিটে উক্ত কোষটির ব্যয়িত শক্তি নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. AD ও DE অংশের দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য সমান হবে কী? গাণিতিক যুক্তি দাও। ৪

৭ ▶



- ক. তড়িৎ তীব্রতা কাকে বলে? ১  
খ. আলফা ও গামা রশ্মির মধ্যে দুটি পার্থক্য লিখ। ২  
গ. আধানদ্বয়ের মধ্যকার বিকর্ষণ বলের মান কত? ৩  
ঘ. আধানদ্বয় পরিবাহী তার দ্বারা সংযুক্ত করলে বলের মানের কী পরিবর্তন হবে— গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৮ ▶



- ক. স্নেলের সূত্রটি বিবৃত কর। ১  
খ. রঙিন বস্তুর আলোকীয় উপলব্ধি ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. কাচে আলোর বেগ কত? ৩  
ঘ. আপতন কোণ কত বৃদ্ধি বা হ্রাস করলে প্রতিসরিত রশ্মি বিভেদতল ঘেঁষে যাবে— গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

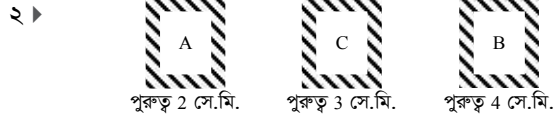
পদার্থবিজ্ঞান সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান : ৫০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ সহকারে পড় এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও। যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

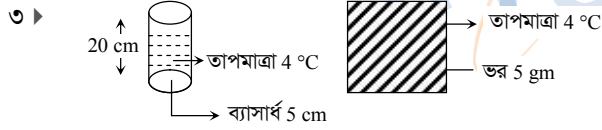
১ ▶ একটি যন্ত্র স্থির অবস্থান থেকে সুসম ত্বরণে 5 সেকেন্ডে 50 মিটার পথ অতিক্রম করে।

- ক. ত্বরণ কাকে বলে? ১  
খ. সমকোণে চলমান বস্তুর ত্বরণ শূন্য কেন? ২  
গ. 15 সেকেন্ড পর যন্ত্রটির বেগ কত হবে? ৩  
ঘ. পরবর্তী 10 মিটার পথ অতিক্রম করতে যন্ত্রটির কত সময় লাগবে? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে দেখাও। ৪



চিত্র : A, B, C তিনটি ভিন্ন পুরুত্বের কাঠের তক্তা 10 gm ভরবিশিষ্ট একটি বুলেট  $300 \text{ m s}^{-1}$  বেগে A, B, C তক্তাদ্রয়ের পুরুত্বের সমষ্টির এক-তৃতীয়াংশ প্রবেশ করে বেগ অর্ধেক হয়ে গেল।

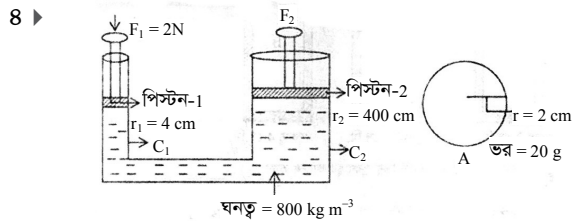
- ক. মহাকর্ষ বল কী? ১  
খ. ঘর্ষণ বল কেন উৎপন্ন হয়? ২  
গ. বাধাদানকারী বলের মান নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. বুলেটটি অবশিষ্ট পুরুত্ব ভেদ করতে পারবে কি না গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করে মতামত দাও। ৪



আপেক্ষিক তাপ  $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$  আপেক্ষিক তাপ  $1700 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$

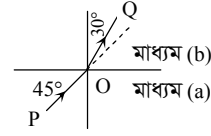
চিত্র : A      চিত্র : B বস্তু

- ক. এক কেলভিন কাকে বলে? ১  
খ. ঘর্ষাজ্ঞ দেহে পাখার বাতাস ঠাণ্ডা অনুভূত হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. B বস্তুর তাপমাত্রাকে ফারেনহাইট স্কেলে প্রকাশ কর। ৩  
ঘ. A পাত্রের শুধু তরল ও B পাত্রের তাপমাত্রা  $30 \text{ }^\circ\text{C}$  বৃদ্ধি করতে কোনটিতে কত বেশি তাপের প্রয়োজন হবে গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ( $4 \text{ }^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় 1 cc পানির ভর 1 gm) ৪



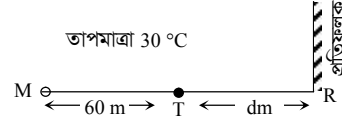
- ক. বিভব শক্তি কাকে বলে? ১  
খ. টরিসেলির শূন্যস্থান কী? ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. পিস্টন-2 এর অনুভূত বলের মান নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. A বস্তুটি উদ্দীপকের তরলে ছেড়ে দিলে ভাসবে না ডুববে গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৫ ▶



- ক. প্রতিসরাঙ্ক কী? ১  
খ. মানবদেহে দুটি চোখ থাকা সুবিধাজনক কেন? ২  
গ. (a) মাধ্যমের আপেক্ষিক প্রতিসরাঙ্ক নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. উদ্দীপকের মাধ্যম দুটি পরস্পর বিনিময় করা হলে এবং PQ রশ্মি একই অভিমুখে আপতিত হলে কী ঘটবে? গাণিতিক বিশ্লেষণসহ মতামত দাও। ৪

৬ ▶



M অবস্থানে প্রতিধ্বনি শুনার সময় 0.5 সেকেন্ড।

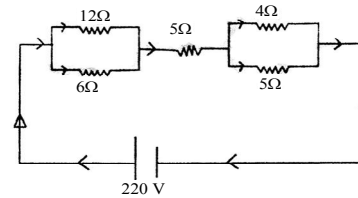
- ক. প্রতিধ্বনি কী? ১  
খ. দিনের বেলা অপেক্ষা রাতের বেলায় শব্দের বেগ বেশি থাকে কেন? ২  
গ. M অবস্থান থেকে R প্রতিফলনের দূরত্ব নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. T অবস্থান থেকে শব্দ করলে প্রতিধ্বনি শুনা যাবে কি? গেলে কত সেকেন্ড পর শুনা যাবে? – গাণিতিক বিশ্লেষণে তোমার মতামত দাও। ৪

৭ ▶

ট্রান্সফর্মার	পাকসংখ্যা		তড়িৎ প্রবাহ		ভোল্টেজ	
	মুখ্য	গৌণ	মুখ্য	গৌণ	মুখ্য	গৌণ
A	30	300	6A	—	500V	—
B	60	30	—	—	500V	—

- ক. তড়িৎ আবেশ কাকে বলে? ১  
খ. সমন্বিত বর্তনী বলতে কী বুঝায়? ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. ট্রান্সফর্মার A এর গৌণ কুণ্ডলীতে তড়িৎপ্রবাহ নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. ট্রান্সফর্মার A এবং B এর গৌণ কুণ্ডলীর বিভব পার্থক্য নির্ণয়পূর্বক কোনটি বসতবাড়িতে এবং কোনটি শিল্প কারখানায় ব্যবহার উপযোগী? তোমার মতামত দাও। ৪

৮ ▶



- ক. তড়িচ্চালক শক্তি কাকে বলে? ১  
খ. পরিবাহীর প্রস্থচ্ছেদ ও রোধ কীভাবে সম্পর্কিত ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. সংযোগটির তুল্যরোধ নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. উদ্দীপকের সংযোগটি কীভাবে পুনর্বিন্যাস করলে তড়িৎ প্রবাহ 12.98 A পাওয়া যাবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করে বর্তনী অঙ্কন কর। ৪

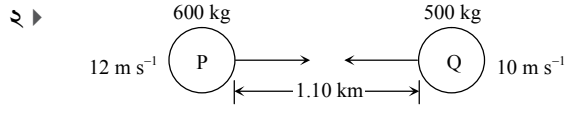
সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান : ৫০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ সহকারে পড় এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও। যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

- ১ ▶ স্লাইড ক্যালিপার্সের ভার্নিয়ার প্রবক 0.01 cm. উক্ত স্লাইড ক্যালিপার্স দিয়ে একটি গোলকের ব্যাস পরিমাপ করা হলো যার মূল স্কেলের পাঠ 12.2 cm ভার্নিয়ার সমপাতন 5, যন্ত্রটির যান্ত্রিক ত্রুটি নেই। উক্ত গোলকের ভর 1 kg।
- ক. লঘিষ্ঠ গণন কী? ১
- খ. বল একটি লব্ধ রাশি— ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উক্ত গোলকের ব্যাসার্ধ নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উক্ত গোলকটি পানিতে ভাসবে না ডুববে গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪

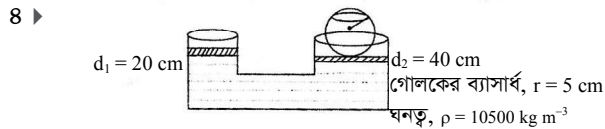


যাত্রা শুরু করার একটি নির্দিষ্ট সময় পরে P ও Q গাড়ি দুটির মধ্যে সংঘর্ষ হলো এবং মিলিত বেগ  $2 \text{ m s}^{-1}$  হলো Q এর দিকে।

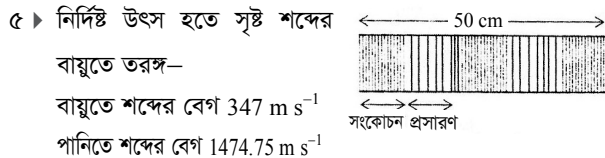
- ক. সাম্য বল কী? ১
- খ. বস্তুত আকারের উপর বলের প্রভাব ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. যাত্রা শুরুর কত সময় পর P ও Q গাড়ি দুটি মিলিত হবে? ৩
- ঘ. উদ্দীপকটি ভরবেগের সংরক্ষণশীল নীতিকে সমর্থন করলেও গতিশক্তি সংরক্ষিত হয়নি— গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

- ৩ ▶ একটি ইঞ্জিন প্রতি মিনিটে 2000 লিটার পানি 18 m উঁচু একটি দালানের ছাদে তুলতে সক্ষম। যার কর্মদক্ষতা 70%।

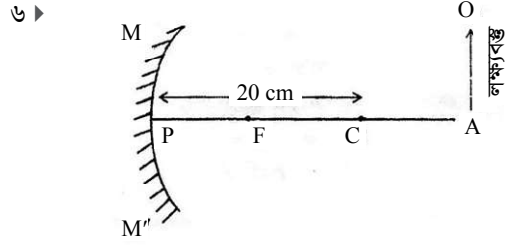
- ক. প্যাসকেলের সূত্রটি লিখ। ১
- খ. কোনো বস্তুর বিভব শক্তি 60 J বলতে কী বুঝায়? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. ইঞ্জিনের ক্ষমতা নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. যদি ইঞ্জিনের কর্মদক্ষতা 60% হতো তাহলে সকল পানি একই উচ্চতায় তুলতে পূর্বের তুলনায় সময় কতগুণ বেশি লাগবে— গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪



- ক. আপেক্ষিক তাপ কী? ১
- খ. ভবন তৈরিতে লোহার রড ব্যবহার করা হয়— ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. গোলকের ভর নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. ছোট পিস্টনে 15 N বল প্রয়োগ করলে বড় পিস্টনের বস্তুটিকে উঠানো যাবে কী? গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪



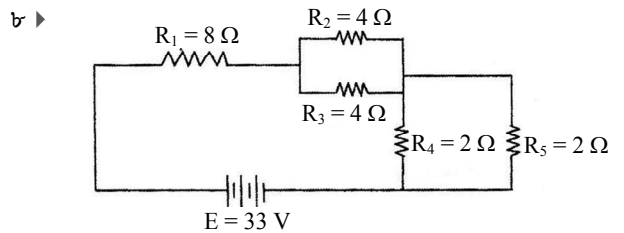
- ক. বিস্তার কাকে বলে? ১
- খ. ঘর্মাক্ত অবস্থায় চলন্ত ফ্যানের নিচে বসলে ঠাণ্ডা লাগে কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. বায়ুর তাপমাত্রা নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. বায়ুর তুলনায় পানিতে সৃষ্ট শব্দের তরঙ্গদৈর্ঘ্যের কিরূপ পরিবর্তন হবে— গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪



- ক. অপটিক্যাল ফাইবার কী? ১
- খ. বায়ুর সাপেক্ষে পানির প্রতিসরাঙ্ক 1.33 বলতে কী বুঝায়? ২
- গ. বস্তুটি দর্পণ হতে 30 cm দূরে থাকলে বিম্বের দূরত্ব নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকে লক্ষ্যবস্তুর অবস্থান কোথায় হলে প্রতিবিম্ব বাস্তব এবং বিবর্ধিত হবে— রশ্মিচিত্রের মাধ্যমে দেখাও। ৪

- ৭ ▶ দুটি চার্জিত বস্তুর মধ্যবর্তী দূরত্ব 700 cm এদের আধান যথাক্রমে 7.29 C ও 12.25 C। চার্জ দুটির মাঝে একটি বিন্দু D যেখানে তড়িৎ তীব্রতা শূন্য।

- ক. তড়িৎ আবেশ কী? ১
- খ. বিদ্যুৎ লাইনের সাথে ধাতব খুঁটির সরাসরি সংযোগ থাকে না কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উক্ত চার্জ দুটির মধ্যবর্তী বল নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. D চার্জ দুটির মধ্যবিন্দু কি-না তা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪



- ক. তড়িৎ ধারক কী? ১
- খ. একটি তামার তারকে সুসমভাবে টেনে লম্বা করা হলে রোধের পরিবর্তন ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. বর্তনীর তুল্যরোধ নির্ণয় কর। ৩
- ঘ.  $R_1$ ,  $R_2$  এবং  $R_4$  এর মধ্যে কোনটির ক্ষমতা বেশি— গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান : ৫০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ সহকারে পড় এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও। যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

১ ▶ 5 J শক্তির মোটর দ্বারা চালিত 250 g ভরের খেলনা গাড়িকে 1ম বার 4 m s<sup>-1</sup> সুষম বেগে এবং পরবর্তীতে গাড়িকে স্থির অবস্থান হতে 1 m s<sup>-2</sup> সুষম ত্বরণে 8 m চালনা করা হলো।

- ক. এক জুল কাকে বলে? ১  
খ. প্যাঁচযুক্ত পানির কল যা ঘুরিয়ে খুলতে হয়, সাবানযুক্ত ভেজা হাতে তা খোলা কষ্টকর কেন? ২  
গ. দ্বিতীয়বারে গাড়িটির উল্লিখিত দূরত্ব অতিক্রম করতে কত সময় লাগবে? ৩  
ঘ. উভয় ক্ষেত্রে গাড়িটির কর্মদক্ষতার কোনো পরিবর্তন হলো কি? গাণিতিক যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

২ ▶ 900 m<sup>3</sup> আয়তনের এবং 300 kg ভরের একটি জলযান পানিতে ভেসে থাকে। তখন উহার উপর 2.94 × 10<sup>6</sup> N প্লবতা কাজ করে। জলযানটির আকার অপরিবর্তনীয় রেখে সম্পূর্ণ নিমজ্জিত অবস্থায় সাবমেরিন হিসাবে চালাতে চেষ্টা করা হলো।

- ক. প্লবতা কাকে বলে? ১  
খ. নির্দিষ্ট তরলে নির্দিষ্ট গভীরতায় কোনো বিন্দুতে চাপের তারতম্যের কারণ কী? ২  
গ. ভেসে থাকা অবস্থায় জলযানটির আয়তনের কত অংশ পানিতে ডুবে থাকে? ৩  
ঘ. কি ধরনের পরিবর্তনের ফলে উল্লিখিত শেফোক্ত চেষ্টা সফল হবে? গাণিতিক যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

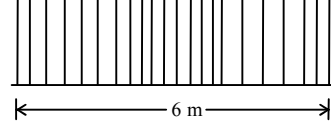
৩ ▶ 1 মিটার দীর্ঘ ও 3 kg ভরের একটি দণ্ডের তাপমাত্রা 30°C থেকে 50°C-এ উন্নীত করতে 24000 J তাপ প্রয়োগ করতে হলো এবং ইহার দৈর্ঘ্য প্রসারণ হলো 2.34 × 10<sup>-3</sup> m. অনুরূপ অন্য একটি দণ্ডের একই তাপমাত্রা বৃদ্ধির জন্য দৈর্ঘ্য প্রসারণ হলো 2.2 × 10<sup>-4</sup> m।

- ক. তাপধারণ ক্ষমতা কী? ১  
খ. গলনাক্ষের উপর চাপের প্রভাব ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. 1ম দণ্ডটির আপেক্ষিক তাপ নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. দণ্ড দুটির দৈর্ঘ্য প্রসারণ ভিন্ন হওয়ার কারণ গাণিতিক যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

৪ ▶ একজন দস্তচিকিৎসক কাজের সুবিধার জন্য 6 cm ফোকাস দূরত্ববিশিষ্ট গোলীয় দর্পণ 'X' ব্যবহার করেন। একজন গাড়ির চালকের সুবিধার জন্য গাড়ির পাশে ব্যবহৃত 60 cm ফোকাস দূরত্ববিশিষ্ট 'Y' গোলীয় দর্পণের পিছনের অন্য একটি গাড়ির বিশ্বের দূরত্ব - 50 cm হলো।

- ক. আলোক কেন্দ্র কী? ১  
খ. লেন্সের ক্ষমতা - 0.25 D বলতে কি বুঝায়? ২  
গ. Y-এ দেখা গাড়িটি দর্পণ হতে কত মিটার দূরে ছিল? ৩  
ঘ. দস্ত চিকিৎসক 'X'-এর দূরত্ব দাঁত হতে 4 cm এবং 8 cm দূরে রেখে কাজ করতে চাইলে কোন অবস্থানটি বেশি সুবিধাজনক হবে তা রশ্মি চিত্রের মাধ্যমে বিশ্লেষণ কর। ৪

৫ ▶ একটি উৎসের সৃষ্ট শব্দ তরঙ্গের কম্পাঙ্ক 86 Hz. উহা পানিতে ও বায়ুতে ভিন্ন বেগের সৃষ্টি করে। পানিতে বেগ 1450 m s<sup>-1</sup> এবং বায়ুতে ইহার কম্পনের চিত্র নিম্নরূপ-

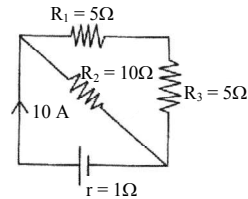


- ক. দশা কাকে বলে? ১  
খ. শব্দের তীব্রতা 25 Wm<sup>-2</sup> বলতে কি বুঝায়? ২  
গ. পানিতে উল্লিখিত তরঙ্গের পর্যায়কাল নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. উল্লিখিত মাধ্যমদ্বয় উক্ত শব্দ তরঙ্গের বেগ ভিন্ন হওয়ার কারণ গাণিতিক যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

৬ ▶ A ও B দুটি আহিত বস্তু এবং C নিরপেক্ষ বস্তু। A ও B এর আধান যথাক্রমে - 5 C এবং + 10 C। B এর জন্য A-এর নিকটবর্তী একটি বিন্দু X-এর তড়িৎতীব্রতা 2 NC<sup>-1</sup>।

- ক. তড়িৎ শক্তি কী? ১  
খ. রোধ ও রোধকত্বের মধ্যে কোনটি পদার্থের ভৌত অবস্থার উপর নির্ভরশীল? ২  
গ. 'X' বিন্দুর উপর B এর অনুভূত বল নির্ণয় কর। ৩  
ঘ. 'C' বস্তুটিকে A বা B দ্বারা ধনাত্মক চার্জে চার্জিত করা সম্ভব কি? যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

৭ ▶



- ক. তড়িৎ বলরেখার সাথে তড়িৎ তীব্রতার সম্পর্ক কী? ১  
খ. আবিষ্ট ও আবেশী আধানের প্রকৃতি কীরূপ থাকে? ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. বর্তনীর E ও V-এর মধ্যে পার্থক্য নির্ণয় কর। (E ও V প্রচলিত অর্থ বহন করে) ৩  
ঘ. রোধসমূহের সংযোগ পুনর্বিন্যস্ত করে বর্তনীতে দ্বিগুণ তড়িৎপ্রবাহ পাওয়া সম্ভব কি? গাণিতিক যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

৮ ▶ রনি কপিকলের সাথে সুতায় বাঁধা 200 g ভরের একটি পতাকাটি 1 N বল প্রয়োগে 10 m উপরে তুলল। পরবর্তীতে সে পতাকাটি একই উচ্চতায় তুলতে সুতার অন্য প্রান্তে 1 kg ভরের বস্তু 2 m উপর থেকে ছেড়ে দিয়ে সফল হলো। রনি 5 sec-এ পতাকাটি উপরে তোলে।

- ক. সুষম ত্বরণ কী? ১  
খ. বেগ-সময় লেখ সুষম বেগের লেখ কেমন হবে? ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. পতাকাটি উপরে তুলতে রনির ক্ষমতা কত ছিল? ৩  
ঘ. দ্বিতীয় ক্ষেত্রে শক্তির সংরক্ষণশলিতার নীতি মেনে চলবে কি? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪