

বোর্ড পরীক্ষার প্রশ্নপত্র: ২০১৭-২০১৫

২৯

সৃজনশীল রচনামূলক

১. ঢাকা বোর্ড-২০১৭

পদার্থবিজ্ঞান : প্রথম পত্র

বিষয় কোড : ১ ৭ ৪

সময়-২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান: ৫০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত আটটি সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

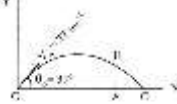
১. ▶



উপরের চিত্র অনুসারে OABC একটি আয়তক্ষেত্র। এর OA এবং OB বাহু দ্বারা দুটি ভেক্টর যথাক্রমে $\vec{P} = \hat{i} - 2\hat{j} - \hat{k}$ এবং $\vec{Q} = 2\hat{i} - 3\hat{j} + 2\hat{k}$ নির্দেশিত হয়েছে।

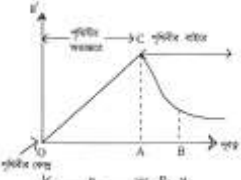
- তাৎক্ষণিক বেগ কাকে বলে? ১
- পরবশ কম্পন ও অনুদানের মধ্যে দুইটি পার্থক্য লিখ। ২
- উদ্দীপক অনুসারে ΔOAB এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৩
- উদ্দীপক অনুসারে θ_1 ও θ_2 এর মধ্যে কোনটি বড় তা গাণিতিক বিশ্লেষণের সাহায্যে বের কর। ৪

২. ▶ দুই বন্ধু সুমন ও রানা দেখলো যে, ভূ-পৃষ্ঠস্থ O বিন্দু হতে একটি বস্তুকে 32ms^{-1} বেগে 30° কোণে নিক্ষেপ করায় ৪৫ম দূরে অবস্থিত ২ম উঁচু AB দেয়ালের উপর দিয়ে বস্তুটি ভূ-পৃষ্ঠে পতিত হয়।



- মহাকর্ষীয় বিভব কাকে বলে? ১
- বল কীভাবে ত্রিাশীল থাকলে একটি বস্তু সমদ্রতিতে গতিশীল থাকবে তা ব্যাখ্যা কর। ২
- O বিন্দু হতে নিক্ষেপণের ১.২s সময় পরে নিক্ষেপ্ত বস্তুর বেগ নির্ণয় কর। ৩
- উদ্দীপক অনুসারে নিক্ষেপণ কোণের সর্বনিম্ন কি পরিবর্তন করলে প্রাসটি AB দেয়ালে বাঁধা পাবে? গাণিতিক বিশ্লেষণসহ মতামত দাও। ৪
- একটি সুউচ্চ অফিস বিল্ডিং-এ আরোহীসহ সর্বোচ্চ ৪০০kg ভরের ধারণ ক্ষমতা সম্পন্ন একটি লিফট দুইতলা হতে সাততলার মধ্যে ওঠা-নামা করে। বিল্ডিংটির প্রতিটি ফ্লোরের উচ্চতা ৩m। উক্ত অফিসের একজনের ভর ৪৫kg এবং তিনি একদিন লিফটতে চড়ে 2ms^{-2} ত্বরণে উঠানামার সময় ওয়েট মেশিনে তার ওজন পরিমাপ করলেন। এক্ষেত্রে সর্বত্র অভিকর্ষজ ত্বরণের মান 9.8ms^{-2} ।
- সামান্য কাকে বলে? ১
- স্থিতিস্থাপক সংঘর্ষ ও অস্থিতিস্থাপক সংঘর্ষের মধ্যে পার্থক্য লিখ। ২
- লিফটকে দুই তলা হতে সাত তলায় 2ms^{-1} সমবেগে উঠাতে সর্বনিম্ন কত অশ্ব ক্ষমতার একটি মোটরের প্রয়োজন হবে? ৩
- উক্ত ব্যক্তির ওজন ওয়েট মেশিনের সাহায্যে সেদিন সঠিকভাবে নির্ণয় করা গেল কি-না তা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করে মতামত দাও। ৪

৪. ▶

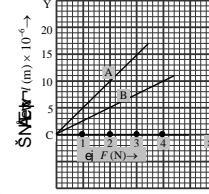


উদ্দীপকে পৃথিবীর কেন্দ্র হতে দূরত্ব সাপেক্ষে অভিকর্ষজ ত্বরণের লেখচিত্র দেখান হয়েছে। পৃথিবীর ভর $M = 6.0 \times 10^{24}\text{kg}$ এবং পৃথিবীর ব্যাসার্ধ, $R = 6400\text{km}$ ।

- গ্র্যাভিয়েন্ট কাকে বলে? ১
- প্রাসের গতিপথের সর্বোচ্চ বিন্দুতে বেগ কি শূন্য? ব্যাখ্যা কর। ২
- উদ্দীপকের A বিন্দুতে মহাকর্ষীয় প্রাবল্য নির্ণয় কর। ৩
- একটি সেকেন্ড দোলককে A অবস্থান হতে B অবস্থানে নিলে সেকেন্ড দোলকটি দ্রুত না ধীরে চলেবে তা গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে উপস্থাপন কর। ৪

৫. ▶ চিত্র অনুসারে A তারের আদি দৈর্ঘ্য ১m এবং প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল 1mm^2 । অপরদিকে ২m দৈর্ঘ্যের B তারের উপাদানের ইয়ং-এর গুণাঙ্ক $1.2 \times$

10^{11}Nm^2 । তার দুটির একটি অপেক্ষাকৃত মোটা এবং অপরটি অধিক স্থিতিস্থাপক। প্রযুক্ত বলের সাথে তার দুটির দৈর্ঘ্য বৃদ্ধির লেখচিত্র চিত্রে প্রদর্শিত হয়েছে। A ও B দুটি তারের একটি দিয়ে বড় একটি বোঝাকে বেঁধে অপর তারটি দিয়ে তা টেনে নিয়ে যাওয়া হলো।



- বীট বা স্বরকম্প কাকে বলে? ১
- একই জাতীয় দুটি ভেক্টরের যোগফল ও বিয়োগফলের মান সমান হতে পারে কিনা তা ব্যাখ্যা কর। ২
- A তারটির উপাদানের ইয়ং-এর গুণাঙ্ক নির্ণয় কর। ৩
- তার দুটির কোনটিকে কোন কাজে ব্যবহার করা উপযোগী তা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণের মাধ্যমে মতামত দাও। ৪
- কোনো সুউচ্চ পাহাড়ে নিয়ে যাওয়ায় একটি সরলদোলক ১০ ঘণ্টায় ১১৯৯০টি পূর্ণ দোলন সম্পন্ন করলো। কিন্তু ভূ-পৃষ্ঠে দোলকটি ৩s-এ একটি পূর্ণ দোলন সম্পন্ন করে। পৃথিবীর গড় ব্যাসার্ধ ৬৪০০km এবং সর্বোচ্চ শৃঙ্গ এভারেস্টের উচ্চতা ৮.৮৫৪km। [ভূ-পৃষ্ঠে অভিকর্ষজ ত্বরণ 9.8ms^{-2}]
- পীড়ন কাকে বলে? ১
- কাচের তৈরি কৈশিক নলের মধ্যে দিয়ে পানির উপরে উঠার কারণ ব্যাখ্যা কর। ২
- সরলদোলকটির কার্যকর দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ৩
- পাহাড়টি এভারেস্টের তুলনায় কত উচ্চ বা নীচ ছিল তা গাণিতিক যুক্তিসহ ব্যাখ্যা কর। ৪
- বায়ু মাধ্যমে C সুরশলাকটি A ও B দুটি সুরশলাকার সাথে ৫টি করে বীট উৎপন্ন করে। A সুরশলাকার কম্পাঙ্ক ৩৪৫Hz। B সুরশলাকা হতে বায়ু মাধ্যমে নির্গত তরঙ্গের সমীকরণ হলো—

$$y = 0.9 \sin 10\pi \left(\frac{30t}{0.4} - \frac{x}{4.8} \right)$$

- কৌণিক ভরবেগের সংজ্ঞা দাও। ১
- রাস্তার বাঁকযুক্ত অংশ কোনদিকে কত কোণে ঢালু রাখা হয় তা কারণসহ ব্যাখ্যা কর। ২
- B সুরশলাকা হতে নির্গত তরঙ্গের তরঙ্গদৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ৩
- C সুরশলাকার কম্পাঙ্ক কীভাবে নিশ্চিত হওয়া যায় তা গাণিতিক যুক্তিসহ ব্যাখ্যা কর। ৪

৮. ▶ কোনো একদিন ল্যাবরেটরিতে সিজ ও শুষ্ক বায়ু অর্দ্রতা মাপক যন্ত্রের শুষ্ক বায়ুর পাঠ 30°C এবং সিজ বায়ুর পাঠ 28°C পাওয়া গেল। ভিন্ন ভিন্ন তাপমাত্রায় সম্পৃক্ত জলীয় বাষ্পচাপ ও গ্লেইসারের উৎপাদকের মান নিচের সারণি-১ এ প্রদত্ত হলো:

সারণি-১

তাপমাত্রা	সম্পৃক্ত জলীয় বাষ্পচাপ (mmHg)	গ্লেইসারের উৎপাদক
26°C	25.21×10^{-3}	1.69
28°C	28.35×10^{-3}	1.67
29°C	29.93×10^{-3}	1.66
30°C	31.83×10^{-3}	1.65

- সংরক্ষণশীল বলের সংজ্ঞা দাও। ১
- স্থিতিস্থাপক সীমা ও স্থিতিস্থাপক ক্রান্তির মধ্যে প্রধান পার্থক্য কী? ২
- ল্যাবরেটরিতে ঐ দিন আপেক্ষিক অর্দ্রতা কত ছিল নির্ণয় কর। ৩
- যদি ঐ দিন তাপমাত্রা হঠাৎ 1°C হ্রাস পায় তবে শিশিরাক্কের পরিবর্তন কিরূপ হবে তা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ১৫ পৃষ্ঠার ১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৮ পৃষ্ঠার ১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ১৩৮ পৃষ্ঠার ১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৪. উত্তরপত্র বইয়ের ১৩৮ পৃষ্ঠার ২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ১৭১ পৃষ্ঠার ১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ২০০ পৃষ্ঠার ১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৭. উত্তরপত্র বইয়ের ২১৪ পৃষ্ঠার ১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৮. উত্তরপত্র বইয়ের ২৪৪ পৃষ্ঠার ১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

২. ঢাকা বোর্ড-২০১৬

পদার্থবিজ্ঞান : প্রথম পত্র

বিষয় কোড :

১ ৭ ৪

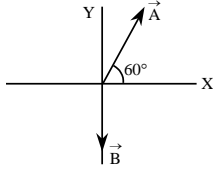
সময়-২ ঘণ্টা ১০ মিনিট

সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান: ৪০

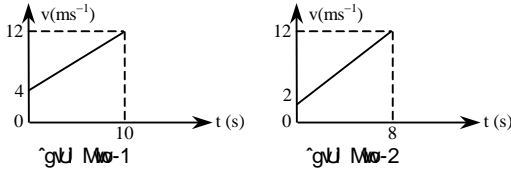
[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত ছয়টি সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

১. ▶

চিত্রে, $|\vec{A}| = 5$ এবং $|\vec{B}| = 6$

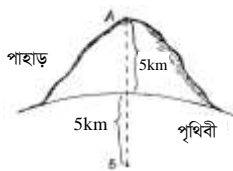
- ক. স্পর্শ কোণ কাকে বলে? ১
- খ. ঘূর্ণন অক্ষের সাপেক্ষে বৈদ্যুতিক পাখার সকল বিন্দুর কৌণিক বেগ সমান কেন? ২
- গ. চিত্রে $(\vec{A} - \vec{B})$ এর মান নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকে $(\vec{A} \times \vec{B})$ ভেক্টরটি $(\vec{A} + \vec{B})$ এর উপর লম্বভাবে অবস্থিত—
গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে এর সত্যতা যাচাই কর। ৪

২. ▶ নিচে সমতল রাস্তায় দুটি মোটর গাড়ির বেগ বনাম সময় লেখচিত্র দেখানো হলো। গাড়ি দুটির ভর যথাক্রমে 500 kg ও 320 kg। উভয় গাড়ির ঢাকা ও রাস্তায় ঘর্ষণজনিত বল 120 N।



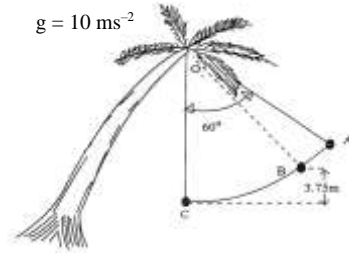
- ক. বল ধ্রুবক কাকে বলে? ১
- খ. অভিকর্ষ বল সংরক্ষণশীল বল কেন ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. ১ম মোটর গাড়ি 5 sec এ কত দূরত্ব অতিক্রম করে নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. গাড়ি দুটি কর্তৃক প্রযুক্ত বলের তুলনা করে তোমার মতামত দাও। ৪

৩. ▶

পৃথিবীর ব্যাসার্ধ $R = 6.4 \times 10^6$ mভূ-পৃষ্ঠে $g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$

- ক. ব্যাসার্ধ ভেক্টর কাকে বলে? ১
- খ. রাস্তায় ব্যাংকিং এর প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. পাহাড়ের চূড়ায় অভিকর্ষজ ত্বরণ নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকে A ও B স্থানের মধ্যে কোথায় একটি সরল দোলক অধিক দীর্ঘে
চলবে? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে তোমার মতামত দাও। ৪

৪. ▶ 2 kg ভরের একটি বস্তুকে 10 m সূতার সাহায্যে O বিন্দুতে ঝুলানো হলো এবং A বিন্দু থেকে স্বাধীনভাবে দুলতে দেওয়া হলো। ঘর্ষণ ও বায়ুজনিত বাধা অগ্রাহ্য কর।

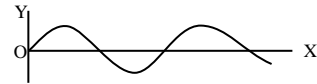


- ক. সম্পৃক্ত বাষ্পচাপ কাকে বলে? ১
- খ. ঢাকায় বাতাসের আপেক্ষিক আর্দ্রতা 60% বলতে কী বুঝায়? ২
- গ. দোলন অবস্থায় A বিন্দুতে সূতার টান নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকে C বিন্দুতে বস্তুর গতিশক্তি B বিন্দুর গতিশক্তি অপেক্ষা ভিন্ন হবে
কি? প্রয়োজনীয় গাণিতিক বিশ্লেষণসহ তোমার উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

৫. ▶ সমান দৈর্ঘ্যের তিনটি তারের ব্যাস যথাক্রমে 1mm, 2mm এবং 3mm। তার তিনটিতে সমান বল 5×10^3 N প্রয়োগের ফলে এদের দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি যথাক্রমে 5%, 2% এবং 1% হলো।

- ক. তাৎক্ষণিক বেগ কাকে বলে? ১
- খ. পানির ফোঁটা গোলাকৃতি হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. ১ম তারটির একক আয়তনে স্থিতিস্থাপক সঞ্চিত শক্তি নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকে কোন তারটির স্থিতিস্থাপক সীমা সবচেয়ে বেশি? গাণিতিক
বিশ্লেষণের মাধ্যমে তোমার মতামত দাও। ৪

৬. ▶ নিচে একটি অগ্রগামী তরঙ্গের সমীকরণ দেয়া হলো:



$$y = 0.1 \sin \left(200\pi t - \frac{20\pi}{17} x \right)$$

এখানে, y mm এককে, t sec এককে এবং x m এককে।

- ক. পর্যায়কাল কাকে বলে? ১
- খ. কোনো স্থানের শব্দের তীব্রতা $10^{-8} \text{ watt m}^{-2}$ বলতে কি বুঝায়? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. O বিন্দু হতে 0.25 m ও 1.0m দূরের দুটি বিন্দুর মধ্যকার দশা পার্থক্য কত? ৩
- ঘ. উদ্দীপকে বিস্তার ও কম্পাংক দ্বিগুণ এবং একই মাধ্যমে বিপরীতমুখী হলে
তরঙ্গটির সমীকরণ কীরূপ হবে? বিশ্লেষণ কর। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ১৫ পৃষ্ঠার ২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
 ২. উত্তরপত্র বইয়ের ৭৭ পৃষ্ঠার ১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
 ৩. উত্তরপত্র বইয়ের ১৩৯ পৃষ্ঠার ৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৪. উত্তরপত্র বইয়ের ১০৮ পৃষ্ঠার ১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
 ৫. উত্তরপত্র বইয়ের ১৭১ পৃষ্ঠার ২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
 ৬. উত্তরপত্র বইয়ের ২১৪ পৃষ্ঠার ২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৩. ঢাকা বোর্ড-২০১৫

পদার্থবিজ্ঞান : প্রথম পত্র

বিষয় কোড : ১ ৭ ৪

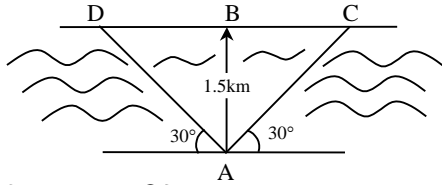
সময়-২ ঘণ্টা ১০ মিনিট

সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান: ৪০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত ছয়টি সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

১. ▶



চিত্রে প্রবাহমান নদীটির প্রস্থতা ১.৫ km এবং স্রোতের বেগ 4 kmh^{-1} । রহমত মাঝি AB বরাবর নৌকা চালনা করে AC বরাবর ওপারে পৌঁছালেন। নৌকার বেগ 3 kmh^{-1} ।

- ক. স্থিতিস্থাপক সংঘর্ষ কাকে বলে? ১
 খ. ভর ও জড়তার ভ্রামকের মধ্যে পার্থক্য ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. AC বরাবর নৌকার অতিক্রান্ত দূরত্ব নির্ণয় কর। ৩
 ঘ. AD বরাবর নৌকা চালিয়ে রহমত মাঝি কি B বিন্দুতে পৌঁছাতে পারবেন? গাণিতিক বিশ্লেষণপূর্বক তোমার মতামত দাও। ৪

২. ▶ বাংলাদেশ-জিম্বাবুয়ের মধ্যকার মিরপুর টেস্টে সাকিব একটি বলকে ব্যাটের সাহায্যে আঘাত করায় বলটি 45° কোণে এবং 20 ms^{-1} বেগে বোলারের উপর দিয়ে মাঠের বাহিরে যেতে শুরু করে। মধ্য মাঠ থেকে একজন ফিল্ডার দৌড়াতে শুরু করলেন। ফিল্ডারটি বলের লাইনে পৌঁছানোর আগেই সেটি ছক্কাতে পরিণত হয়। মাঠের ভিতর বলটির অতিক্রান্ত দূরত্ব ৩৫ m, ঢাকায় $g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$ ।

- ক. স্থিতিস্থাপকতা কাকে বলে? ১
 খ. খাড়া উপরে নিক্ষিপ্ত বস্তুর অনুভূমিক দূরত্ব শূন্য হয় কেন — ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. উদ্দীপকের বলটি সর্বাধিক কত উচ্চতায় উঠবে? ৩
 ঘ. উদ্দীপকের ফিল্ডার উর্ধ্বে লাফ দিয়ে ৩m উচ্চতায় বল ধরতে পারেন। তিনি যদি সময় মত বলের লাইনে পৌঁছতে পারতেন তাহলে তিনি বলটি ক্যাচ নিতে সমর্থ হতেন কি? উপরের সপক্ষে গাণিতিক বিশ্লেষণ দাও। ৪

৩. ▶ তানজিনা ১০০ cm কার্যকর দৈর্ঘ্যের একটি সরল দোলক তৈরি করলেন। 4° কৌণিক বিস্তারে দোলকটি ২s দোলনকাল সহকারে দোল দেয়। তাকে দোলনকাল ৫০% বাড়াতে বলায় সে কার্যকর দৈর্ঘ্য ১৫০ cm নিয়ে দোলনকাল নির্ণয় করতে শুরু করল।

- ক. ভূ-স্থির উপগ্রহ কাকে বলে? ১
 খ. একজন দৌড়বিদ দৌড়ের শুরুতে সামনের দিকে ঝুঁকে থাকে কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. তানজিনার তৈরি সেকেন্ড দোলকের কৌণিক কম্পাঙ্ক কত? ৩
 ঘ. ১৫০ cm কার্যকর দৈর্ঘ্যের দোলকটি কী উদ্দীপকের শর্তপূরণ করবে? গাণিতিক বিশ্লেষণ দাও। ৪

৪. ▶ দুটি তারের দৈর্ঘ্য সমান কিন্তু ব্যাস যথাক্রমে ২ mm ও ৫ mm। তার দুটিকে সমান বলে টানলে প্রথমটির দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি দ্বিতীয়টির তিনগুণ হয়। প্রথম তারের পয়সনের অনুপাত ০.৫।

- ক. যন্ত্রের কর্মদক্ষতা কাকে বলে? ১
 খ. একটি দেয়ালে একটি বল ধাক্কা খেয়ে পিছনে ফিরে আসে কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. যখন প্রথম তারের ১০% দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি ঘটে তখন তারের ব্যাসার্ধ কতটুকু হ্রাস পায়? ৩
 ঘ. উদ্দীপকের তার দুটির মধ্যে কোনটি বেশি স্থিতিস্থাপক? গাণিতিক বিশ্লেষণের সাহায্যে তোমার মতামত ব্যক্ত কর। ৪

৫. ▶ ১২০ kg ভরের একটি কৃত্রিম উপগ্রহকে ভূ-পৃষ্ঠ হতে একটি নির্দিষ্ট উচ্চতায় তুলে তার মধ্যে $3.6 \times 10^9 \text{ Joule}$ গতি শক্তি সঞ্চারিত করা হল। পৃথিবীর ভর ও ব্যাসার্ধ যথাক্রমে $6 \times 10^{24} \text{ kg}$ এবং $6.4 \times 10^6 \text{ m}$, $G = 6.6 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$, $g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$ ।

- ক. কেন্দ্রমুখী বল কাকে বলে? ১
 খ. বাতাসের প্রবাহের দিকে দৌড়ালে বাতাসের বেগ কম মনে হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. উপগ্রহটি ভূ-পৃষ্ঠ হতে কত উচ্চতায় আছে? ৩
 ঘ. গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে যাচাই কর যে সঞ্চারিত গতিশক্তি উপগ্রহটিকে বহিঃবিশ্বে পাঠানোর জন্য পর্যাপ্ত নয়। ৪

৬. ▶ একটি বায়ুপূর্ণ বেলুনকে একটি হ্রদের ৪০.৮১m গভীরতায় নিয়ে যাওয়ায় সেটি ১ লিটার আয়তন ধারণ করল। হ্রদের তলদেশে বেলুনে আরও ১ লিটার বায়ু প্রবেশ করিয়ে ছেড়ে দেওয়া হলে। বায়ুমণ্ডলের চাপ 10^5 Nm^{-2} , পানির ঘনত্ব 10^3 kgm^{-3} এবং $g = 9.804 \text{ ms}^{-2}$ ।

- ক. প্রমাণ চাপ কী? ১
 খ. সমোষ্ণ প্রক্রিয়া বলতে কী বুঝ? ২
 গ. নিমজ্জনের পূর্বে উদ্দীপকের বেগুনের আয়তন কত ছিল? ৩
 ঘ. বেগুনের সর্বোচ্চ প্রসারণের ক্ষমতা ৯ লিটার। পানির উপরিতলে বেগুনটি অক্ষত অবস্থায় পৌছাবে কী? বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ১৬ পৃষ্ঠার ৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ২. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৮ পৃষ্ঠার ২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৩. উত্তরপত্র বইয়ের ২০০ পৃষ্ঠার ২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৪. উত্তরপত্র বইয়ের ১৭২ পৃষ্ঠার ৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৫. উত্তরপত্র বইয়ের ১৩৯ পৃষ্ঠার ৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৬. উত্তরপত্র বইয়ের ২৪৪ পৃষ্ঠার ২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪. রাজশাহী বোর্ড-২০১৭

পদার্থবিজ্ঞান : প্রথম পত্র

বিষয় কোড : ১ ৭ ৪

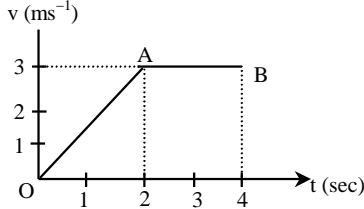
সময়-২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান: ৫০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত আটটি সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

১. ▶ কোনো এক বৃষ্টির দিনে নাফিসা জানালার পাশে দাঁড়িয়ে দেখছিল বৃষ্টি উল্লম্বভাবে 6kmh^{-1} বেগে পতিত হচ্ছে। নাফিসা লক্ষ্য করল, রাস্তায় একজন লোক 4kmh^{-1} বেগে হাঁটছে এবং অপরজন 8kmh^{-1} বেগে সাইকেলে যাচ্ছে। তাদের উভয়ের ছাতা ভিন্ন ভিন্ন কোণে বাঁকাভাবে ধরা।
 ক. একক ভেক্টরের সংজ্ঞা দাও। ১
 খ. কোনো রাশির পরিমাপ প্রকাশ করতে এককের প্রয়োজন হয় কেন? ২
 গ. উদ্দীপকে হেঁটে চলা লোকটির সাপেক্ষে পড়ন্ত বৃষ্টির লব্ধি বেগ কত? ৩
 ঘ. হেঁটে চলন্ত লোকটির এবং সাইকেলে চলন্ত লোকটির ছাতা একই রকমভাবে বাঁকানো নয়— নাফিসার পর্যবেক্ষণটি গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪
২. ▶ নিচে বেগ বনাম সময়ের লেখচিত্র দেখানো হলো:—



- ক. স্পর্শীয় ত্বরণ কাকে বলে? ১
 খ. ভিন্ন ভিন্ন উচ্চতা থেকে পড়ন্ত বস্তুর অভিকর্ষীয় ত্বরণ সুসম থাকে না—ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. উদ্দীপক অনুসারে বস্তুর OA অংশের ত্বরণ নির্ণয় কর। ৩
 ঘ. উদ্দীপকের লেখচিত্র অনুসারে বস্তুর OA এবং AB অংশের দূরত্ব এক না ভিন্ন গাণিতিকভাবে যাচাই কর। ৪
৩. ▶ ৪০ kg ভরের একজন লোক ২০ kg ভরের একটি বোঝা মাথায় নিয়ে ৪০ m দৈর্ঘ্যের মই দিয়ে একটি দালানের ছাদে উঠলো। মইটি অনুভূমিকের সাথে 40° কোণ উৎপন্ন করে দালানের ছাদে লাগানো ছিল।
 ক. পরবশ কম্পন কি? ১
 খ. একটি ফাঁপা গোলককে তরল দ্বারা অর্ধপূর্ণ করলে দ্রুত না ধীরে চলবে—ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. লোকটি কর্তৃক কৃত কাজ বের কর। ৩
 ঘ. মইটির দৈর্ঘ্য ৬০ m হলে অনুভূমিকের সাথে কত কোণে স্থাপন করলে একই পরিমাণ কাজ সম্পাদিত হবে এবং এ ক্ষেত্রে কোনো সুবিধা পাওয়া যাবে কিনা— গাণিতিকভাবে মতামত দাও। ৪
৪. ▶ একদল শিক্ষার্থী পদার্থবিজ্ঞান ল্যাবরেটরিতে ৫০০gm ভরের একটি বস্তুকে তারের প্রান্তে আঁটায় বুলিয়ে দোল দিল। তারা দেখল যে, এটি প্রতি সেকেন্ডে ৫ বার স্পন্দিত হচ্ছে। বস্তুর সর্বাধিক সরণ ৫ cm এবং বিস্তার ১০ cm।
 ক. প্রমাণ তীব্রতা কী? ১
 খ. মানুষের শ্রাব্যতার তীব্রতার অনুপাত 10^{12} ব্যাখ্যা কর। ২

৫. ► $y = 0.5 \sin 2\pi(50t - 0.75x)$ একটি অগ্রগামী তরঙ্গের সমীকরণ।
 ক. বীট কী? ১
 খ. অনুবাদ একটি বিশেষ ধরনের আরোপিত কম্পন—ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. তরঙ্গটি ৬ সে. এ কত দূরত্ব অতিক্রম করে? ৩
 ঘ. যদি এরূপ আর একটি তরঙ্গ বিপরীত দিক হতে পরস্পরের উপর আপতিত হয় তবে সৃষ্ট তরঙ্গটি কিরূপ হবে? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে মতামত দাও। ৪
 ৬. ► রাস্তার কোনো এক বাঁকের ব্যাসার্ধ ৫০ম এবং রাস্তার উভয় পার্শ্বের উচ্চতার পার্থক্য ০.৫ ম রাস্তার প্রস্থ ৫ম।
 ক. কেন্দ্রমুখী বল কাকে বলে? ১
 খ. “জড়তার ভ্রামক ৫০ kgm^2 ” বলতে কি বোঝ? ২
 গ. রাস্তার প্রকৃত ব্যাংকিং কোণ কত? ৩
 ঘ. উদ্দীপকের রাস্তায় ১০৮ km/h বেগে একটি গাড়ি নিরাপদে চালানো সম্ভব কিনা- গাণিতিকভাবে যাচাই কর। ৪
 ৭. ► ইতি তার পদার্থবিজ্ঞান ল্যাবে ১০০ cm লম্বা ও ৪ mm^2 প্রস্থচ্ছেদের একটি তারের নিচ প্রান্তে ভার ঝুলিয়ে এর দৈর্ঘ্য পরিবর্তন ও পার্শ্ব পরিবর্তনের পাঠ নিল এবং তার বান্ধবী বিখিকে বলল যে তার পরীক্ষায় দৈর্ঘ্য পরিবর্তন ও পার্শ্ব পরিবর্তন যথাক্রমে ৫% ও ৬% পাওয়া গেছে। এটা শুনে বিখী বলল, হতে পারে না। তোমার উপাত্ত সংগ্রহে ভুল হয়েছে। (তারের ইয়ং-এর গুণাংক $Y = 2 \times 10^{11} \text{N/m}^2$).
 ক. শিশিরাঙ্ক কী? ১

- খ. কোন স্প্রিং এর স্প্রিং ধ্রুবক ৫ N/m বলতে কী বুঝ? ২
 গ. উদ্দীপকে বর্ণিত তারটির দৈর্ঘ্য ১০ম বৃদ্ধি করতে কত ভার চাপাতে হবে? ৩
 ঘ. বিখীর উক্তির যথার্থতা গাণিতিকভাবে যাচাই কর। ৪
 ৮. ► পদার্থবিজ্ঞান বিভাগের প্রধান স্যার অফিস কক্ষে প্রবেশ করে দেখতে পেলেন হাইগ্রোমিটারের শুষ্ক বাষ্পের পাঠ ৩০°C এবং ঐদিন আপেক্ষিক আর্দ্রতা ছিল ৭৫%। তিনি এসি চালু করে কক্ষের তাপমাত্রা ২৩°C-এ নামিয়ে নিলেন। তখন আর্দ্র বাষ্পের পাঠ ১৪.৭৬°C। [গ্লেইসারের তালিকায় ৩০°C এবং ২৩°C এ গ্লেইসারের উৎপাদক যথাক্রমে $G = 1.65$ এবং $G = 1.74$ । রেনোর তালিকায় ৩০°C, ২৩°C, ৮°C এবং ৭°C তাপমাত্রায় সম্পৃক্ত জলীয় বাষ্পের চাপ যথাক্রমে ২৭.৭২ mm, ২০.২৪mm, ৮.২৭mm এবং ৭.২২mm পারদ চাপ।
 ক. স্বাধীনতার মাত্রা কী? ১
 খ. একই তাপমাত্রায় ভিন্ন ভিন্ন এক মোল গ্যাসের ক্ষেত্রে গড় গতিশক্তি ধ্রুবক থাকে-ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. ঐ দিন সন্ধ্যায় বায়ুর তাপমাত্রা ২৩°C-এ নেমে এলে বায়ুস্থ জলীয় বাষ্পের কত অংশ ঘনীভূত হবে? ৩
 ঘ. কক্ষের ভিতর এসি চালু করায় বিভাগীয় প্রধান স্যার আরাম বোধ করেন কেন? উদ্দীপকের আলোকে গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ১৬ পৃষ্ঠার ৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ২. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৯ পৃষ্ঠার ৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৩. উত্তরপত্র বইয়ের ১০৮ পৃষ্ঠার ২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৪. উত্তরপত্র বইয়ের ২০০ পৃষ্ঠার ৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ২১৫ পৃষ্ঠার ৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৭৭ পৃষ্ঠার ২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৭. উত্তরপত্র বইয়ের ১৭২ পৃষ্ঠার ৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৮. উত্তরপত্র বইয়ের ২৪৫ পৃষ্ঠার ৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. রাজশাহী বোর্ড - ২০১৬

পদার্থবিজ্ঞান : প্রথম পত্র

বিষয় কোড :

১	৭	৪
---	---	---

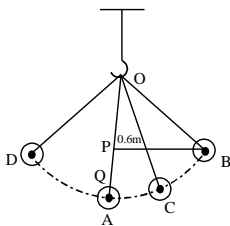
সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান: ৪০

সময়-২ ঘণ্টা ১০ মিনিট

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত ছয়টি সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

১. ► নিচের চিত্রে একটি দোলক সরল দোলন গতিতে দুলছে। যার সর্বোচ্চ বিস্তার $PB = 0.2\text{kg}$ ভরের ববের চারটি বিভিন্ন অবস্থান হল A, B, C এবং D। যেখানে, $PB = 0.6\text{m}$, $OB = OC = OA = OD = 1\text{m}$ ।



- ক. সংশক্তি বল কী? ১
 খ. সান্দ্রতা কেন প্রবাহী পদার্থে সৃষ্টি হয়? ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. A বিন্দুতে ববটির বেগ নির্ণয় কর। ৩

- ঘ. উদ্দীপকের দোলকটিতে যান্ত্রিক শক্তির নিত্যতার সূত্রের ব্যত্যয় ঘটবে কিনা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করে তোমার মতামত দাও। ৪

২. ►

$$\begin{array}{ccccccc} m_2 = 0.1\text{kg} & & m_1 = 2\text{kg} & F_1 & m_2 & m_1 & F_2 \\ \xrightarrow{v_{2i} = 100\text{ms}^{-1}} & & \xrightarrow{v_{1i} = 0} & & \xrightarrow{v_{2f} = 90.17\text{ms}^{-1}} & & \xrightarrow{v_{1f} = 2\text{ms}^{-1}} \\ \text{মসৃণ/সরল} & & \text{মসৃণ/সরল} & & \text{মসৃণ/সরল} & & \text{মসৃণ/সরল} \end{array}$$

চিত্রের আলোকে নিচের প্রশ্নগুলির উত্তর দাও:

- ক. ১ পাউন্ডাল বল এর সংজ্ঞা দাও। ১
 খ. অভিকর্ষ এক ধরনের মহাকর্ষ— ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. উদ্দীপক থেকে প্রতিক্রিয়া বল 'F_১' নির্ণয় কর। ৩
 ঘ. উদ্দীপকের সংঘর্ষটি স্থিতিস্থাপক না অস্থিতিস্থাপক সংঘর্ষ? গাণিতিক বিশ্লেষণ করে তোমার মতামত দাও। ৪

৩. ► কোনো গ্যাস অণুর ব্যাস 3×10^{-10} m এবং প্রতি ঘন সেন্টিমিটারে অণুর সংখ্যা 6×10^{20} । স্বাভাবিক তাপমাত্রা ও চাপে অণুগুলোর মূলগড় বর্গবেগ 500 ms^{-1} ।

ক. আপেক্ষিক আর্দ্রতা কী? ১

খ. পরম আর্দ্রতা বৃদ্ধির সাথে গ্যাসীয় অণুর গড় বর্গবেগও বৃদ্ধি পায়— ব্যাখ্যা কর। ২

গ. N.T.P তে গ্যাসের ঘনত্ব নির্ণয় কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের তথ্য থেকে প্রতি সেকেন্ডে সংঘটিত সংঘর্ষের সংখ্যা কোন ক্ষেত্রে বেশি? ক্লসিয়াস ও বোলজম্যানের সমীকরণ ব্যবহার করে তুলনা কর। ৪

৪. ► A এবং B দুটি সুরশলাকা একটি গ্যাসে 1m এবং 1.01m তরঙ্গদৈর্ঘ্য বিশিষ্ট শব্দ উৎপন্ন করে। A ও B একত্রে শব্দায়িত করলে প্রতি সেকেন্ডে ৬টি বীট উৎপন্ন হয়। B-এর কম্পাংক 512 Hz, 'A' শলাকার বাহুতে মোম লাগিয়ে পুনরায় একত্রে শব্দায়িত করলে একই সংখ্যক বীট উৎপন্ন হয়।

ক. অনুনাদ কাকে বলে? ১

খ. সূত্রের সাথে তত্ত্বের তফাৎ কী? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. গ্যাসে শব্দের বেগ নির্ণয় কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের 'A' সুর শলাকার কম্পাংক ভর বৃদ্ধির পূর্বে না পরে 'B' এর চেয়ে বেশি ছিল? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৫. ► 0.2 mm ব্যাসার্ধের একটি কৈশিক নলকে প্রথম ও দ্বিতীয় তরলে ডুবালে যথাক্রমে 4° এবং 140° স্পর্শকোণ তৈরি হয়। প্রথম ও দ্বিতীয় তরলের পৃষ্ঠটান যথাক্রমে $72 \times 10^{-3} \text{ Nm}^{-1}$ এবং $465 \times 10^{-3} \text{ Nm}^{-1}$ । ১

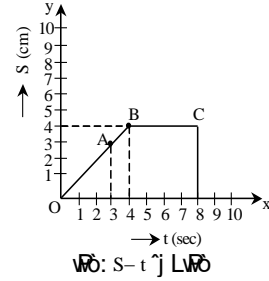
ক. লব্ধি ভেক্টর কাকে বলে? ১

খ. কেন্দ্রমুখী ত্বরণের ভেক্টর রূপ আলোচনা কর। ২

গ. কৈশিক নলে যে পরিমাণ প্রথম তরল উপরে উঠে তা বের কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের কৈশিক নলে তরলের উত্থান না পতন বেশি হবে? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে মতামত দাও। ৪

৬. ► একটি বস্তুর সরণ (S) বনাম সময় (t)-এর লেখচিত্র দেখানো হলো:



ক. পীচ কাকে বলে? ১

খ. দোলায়মান সেকেন্ড দোলক কোনো শব্দ উৎপন্ন করে না কেন? ২

গ. লেখচিত্রের AB অংশে বস্তুর ত্বরণের মান নির্ণয় কর। ৩

ঘ. লেখচিত্রের BC রেখাটি বস্তুটির সমবেগ না স্থিরাবস্থা নির্দেশ করবে? গাণিতিকভাবে যাচাই কর। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ১০৯ পৃষ্ঠার ৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

২. উত্তরপত্র বইয়ের ৭৮ পৃষ্ঠার ৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৩. উত্তরপত্র বইয়ের ২৪৫ পৃষ্ঠার ৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪. উত্তরপত্র বইয়ের ২১৫ পৃষ্ঠার ৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ১৭৩ পৃষ্ঠার ৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৯ পৃষ্ঠার ৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৬. রাজশাহী বোর্ড-২০১৫

পদার্থবিজ্ঞান : প্রথম পত্র

বিষয় কোড :

১ ৭ ৪

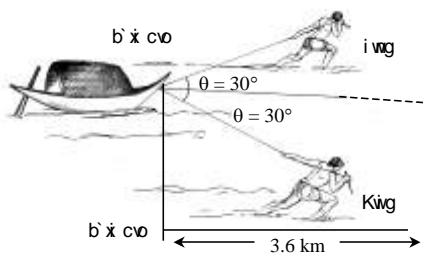
সময়-২ ঘণ্টা ১০ মিনিট

সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান: ৪০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত ছয়টি সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

১. ► নিচের চিত্রে করিম ও রহিম দুজন মাঝি স্থির পানিতে 500 kg ভরের একটি স্থির নৌকাকে নদীর দু'তীর থেকে দড়ি দিয়ে 30° কোণে F বলে টানছে। নৌকাটি 5 মিনিটে তীরের সমান্তরালে 3.6 km পথ অতিক্রম করে। করিম রহিমকে বলে “সমান টানে এ দূরত্ব 5 মিনিটের কম সময়ে পৌছা সম্ভব।” [নৌকার তল ও পানির ঘর্ষণ বল উপেক্ষণীয়।]



ক. ভেক্টর বিশ্লেষণ কী? ১

খ. নাল ভেক্টরের সুনির্দিষ্ট দিক নেই কেন? ২

গ. উদ্দীপকের F এর মান বের কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে করিমের বক্তব্য সঠিক কিনা — গাণিতিক বিশ্লেষণ করে মতামত দাও। ৪

২. ► গোলকরক্ষকের 80 m সামনে থেকে একজন ফুটবল খেলোয়াড় অনুভূমিকের সাথে 30° কোণে 25 ms^{-1} বেগে বল কিক করে। একই সময়ে গোলকিপার বলটি ধরার জন্য বলের দিকে 10 ms^{-1} সমবেগে দৌড়ে যায়। [$g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$]

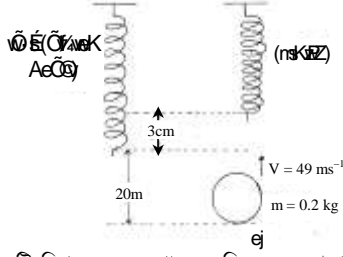
ক. কৌণিক ভরবেগ কাকে বলে? ১

খ. মহাকর্ষীয় ক্ষেত্রে দূরত্বের সাপেক্ষে মহাকর্ষীয় বিভবের পরিবর্তন ব্যাখ্যা কর। ২

গ. কিক করার 0.5 সে. পরে বলের বেগ কত? ৩

ঘ. বলটি ভূমিতে পড়ার আগে গোলকিপার বলটি ধরতে পারবে কিনা — গাণিতিক বিশ্লেষণ করে মতামত দাও। ৪

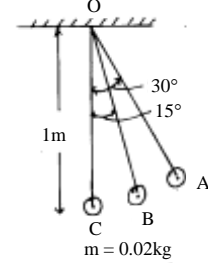
৩. ▶



উপরের চিত্রে একটি স্থিতি এর একপ্রান্ত O বিন্দু হতে ঝুলানো হল। 0.2 kg ভরের একটি বলকে 49 ms^{-1} বেগে নিষ্ক্ষেপ করায় এটি 20 m উপরে স্থিতিটির অপর প্রান্তে আঘাত করে 3 cm সংকুচিত করে, স্থিতিটিও বলের উপর প্রত্যয়নী বল প্রয়োগ করে।

- ভূস্থির উপগ্রহ কাকে বলে? ১
- দুটি সমান ভরের বস্তুর স্থিতিস্থাপক সংঘর্ষে বস্তুদ্বয় পরস্পর বেগ বিনিময় করে — ব্যাখ্যা কর। ২
- ভূমিতে আঘাতের পূর্ব মুহূর্তে বলটির বেগ নির্ণয় কর। ৩
- উদ্দীপক থেকে স্থিতি বল দ্বারা কৃত কাজ নির্ণয় সম্ভব কিনা — গাণিতিক যুক্তি দিয়ে ব্যাখ্যা কর, বিশ্লেষণ করে মতামত দাও। ৪

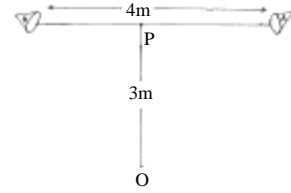
৪. ▶



উপরের উদ্দীপকে 0.02 kg ভরের একটি বস্তুকে O বিন্দু থেকে 1m লম্বা সূতার সাহায্যে ঝুলানো হল। A বিন্দু সর্বোচ্চ বিস্তার নির্দেশ করে যা O বিন্দুতে 30° কোণ উৎপন্ন করে, এটিকে A বিন্দু পর্যন্ত টেনে ছেড়ে দেয়া হলে এটি দুলতে শুরু করে। $[g = 9.8 \text{ ms}^{-2}]$

- স্পর্শ কোণ কাকে বলে? ১
- তাপমাত্রা বৃদ্ধির সাথে গ্যাসের সান্দ্রতা বাড়ে কিন্তু তরলের সান্দ্রতা কমে — ব্যাখ্যা কর। ২
- উদ্দীপকের B বিন্দুতে দোলকটির গতিশক্তি বের কর। ৩
- উদ্দীপকে ব্যবহৃত দোলকটি যান্ত্রিক শক্তির নিত্যতা সূত্র মেনে চলে কিনা — গাণিতিক বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

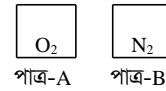
৫. ▶ শাহীন তার কলেজের একটি অনুষ্ঠানে 4m দৈর্ঘ্যের স্টেজ তৈরি করল। স্টেজের এক প্রান্তে 1 mW ক্ষমতার একটি স্পীকার A স্থাপন করল, স্টেজের মধ্যবিন্দু P হতে সোজাসুজি 3m দূরে O বিন্দুতে একজন শ্রোতার নিকট শব্দের তীব্রতা কম হওয়ায় সে স্টেজের মধ্যবিন্দু P হতে অপর প্রান্তে একই দূরত্বে ও একই ক্ষমতার অপর একটি স্পীকার B স্থাপন করল। নিচের চিত্রে তা দেখানো হলো :



- বিট কী? ১
- স্থির তরঙ্গে সুস্পন্দ বিন্দু সৃষ্টির শর্ত ব্যাখ্যা কর। ২
- স্পীকার A এর জন্য O বিন্দুতে শব্দের তীব্রতা কত? ৩
- স্পীকার A এর স্পীকার B উভয়ের সুইচ অন করলে O বিন্দুতে শব্দের তীব্রতা লেভেল পূর্বাপেক্ষা দ্বিগুণ হবে কি? — বিশ্লেষণ কর। ৪

৬. ▶ 2 cm^3 আয়তনের দুটি অভিন্ন পাত্র A ও B। A পাত্রে O_2 ও B পাত্রে N_2 নিয়ে নিচের চিত্রে প্রদর্শিত চাপ পাওয়া গেল :

$$P = 3 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2} \quad P = 3.66 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$$



- শিশিরাঙ্ক কাকে বলে? ১
- একই আয়তনের দুটি বায়ুপূর্ণ বেলুনকে ভিন্ন তাপমাত্রায় রাখলে কি ঘটবে? ব্যাখ্যা কর। ২
- A পাত্রে গ্যাসের গতিশক্তি কত? ৩
- পাত্র A ও পাত্র B এর মধ্যে কোনটি বেশি উত্তপ্ত হবে — গাণিতিক বিশ্লেষণ করে মতামত দাও। ৪

উত্তর নির্দেশনা

- উত্তরপত্র বইয়ের ১৭ পৃষ্ঠার ৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
- উত্তরপত্র বইয়ের ৫০ পৃষ্ঠার ৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
- উত্তরপত্র বইয়ের ১০৯ পৃষ্ঠার ৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

- উত্তরপত্র বইয়ের ১১০ পৃষ্ঠার ৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
- উত্তরপত্র বইয়ের ২১৬ পৃষ্ঠার ৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
- উত্তরপত্র বইয়ের ২৪৬ পৃষ্ঠার ৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৭. দিনাজপুর বোর্ড-২০১৭

সময়-২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান: ৫০

দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত আটটি সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও।

১. ► একজন ফুটবল খেলোয়াড় গোলপোস্টের 25m সামনে হতে ভূমির সাথে 20° কোণে এবং 20 ms⁻¹ বেগে ফুটবলকে কিক করে। গোলপোস্টের উচ্চতা 2m।

ক. প্রাস কাকে বলে? ১

খ. পড়ন্ত বস্তুর উপর অভিকর্ষ বল কর্তৃক কৃতকাজ ধন্বক— ব্যাখ্যা কর। ২

গ. 1 sec পর বলটির বেগ নির্ণয় কর। ৩

ঘ. উক্ত বল হতে গোল হওয়ার সম্ভাবনা গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে যাচাই কর। ৪

২. ► নয়ন 25g ভরের একটি পাথর খণ্ডকে 1m দীর্ঘ একটি সুতার সাহায্যে বৃত্তাকার পথে ঘুরাচ্ছে। পাথর খণ্ডটি প্রতি সেকেন্ডে 5 বার ঘুরছে। পাথরের ঘূর্ণন সংখ্যা একই রেখে সুতার দৈর্ঘ্য দ্বিগুণ করা হল। সুতা সর্বাধিক 40N বল সহ্য করতে পারে।

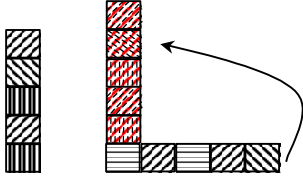
ক. কৌণিক বেগ কী? ১

খ. পরম শূন্য তাপমাত্রায় গ্যাসের সকল অণু স্থির থাকে— ব্যাখ্যা কর। ২

গ. প্রথম ক্ষেত্রে পাথরটির কৌণিক ভরবেগ নির্ণয় কর। ৩

ঘ. নয়ন সুতার দৈর্ঘ্য দ্বিগুণ করে ঘূর্ণন সফলভাবে সম্পন্ন করতে পারবে কিনা—গাণিতিকভাবে যাচাই কর। ৪

৩. ► 50cm বাহুবিশিষ্ট কোনো ঘনকের ভর 25kg। এরূপ পাঁচটি ঘনকে একটির উপর আরেকটি রেখে একটি স্তম্ভ তৈরি করা হল। অন্যদিকে অনুরূপ আরো পাঁচটি ব্লককে ভূমিতে পাশাপাশি সংযুক্ত করে স্তম্ভটিকে খাড়া করা হল।



ক. অস্থ ক্ষমতা কাকে বলে? ১

খ. ঘর্ষণ বল অসংরক্ষণশীল বল— ব্যাখ্যা কর। ২

গ. স্তম্ভের চূড়া হতে একটি পাথর টুকরা পড়ে গেলে কত বেগে ভূমিতে আঘাত করবে? ৩

ঘ. স্তম্ভ তৈরির কোন উপায়টি অধিক গ্রহণযোগ্য— গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে ব্যাখ্যা কর। ৪

৪. ► একটি মহাজাগতিক বস্তুর ব্যাসার্ধ ও ভর যথাক্রমে 3.2×10^6 m এবং 4×10^{24} kg। মহাকর্ষীয় ধ্রুবক $G = 6.675 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$ । একটি ধূমকেতুর আঘাতে মহাজাগতিক বস্তুটি আটটি সমান খণ্ডে বিভক্ত হল।

ক. পরিমাপের লম্বন ত্রুটি কাকে বলে? ১

খ. অবস্থান ভেক্টর একটি সীমাবদ্ধ ভেক্টর— ব্যাখ্যা কর। ২

গ. মহাজাগতিক বস্তুর পৃষ্ঠে মধ্যাকর্ষণজনিত ত্বরণ নির্ণয় কর। ৩

ঘ. প্রতিটি খণ্ডের মুক্তিবৈগ মূল বস্তুটির মুক্তি বেগের এক অষ্টমাংশ হবে কিনা যাচাই কর। ৪

৫. ► একই আকারের দশটি পানির ফোঁটা একত্রিত হয়ে একটি বড় ফোঁটায় পরিণত হল। প্রতিটি ফোঁটায় ব্যাস 5×10^{-7} m। পানির পৃষ্ঠটান $72 \times 10^{-3}\text{Nm}^{-1}$ ।

ক. সান্দ্রতা কাকে বলে? ১

খ. পড়ন্ত বৃষ্টির ফোঁটার বেগ ক্রমশ বৃদ্ধি পায় না কেন? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের বড় ফোঁটার ব্যাস নির্ণয় কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের ঘটনায় পানির তাপমাত্রার কোনো পরিবর্তন হবে কি না গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৬. ► A-স্থানে একটি সেকেন্ড দোলকের কার্যকরী দৈর্ঘ্য 1m এবং B-স্থানে 0.9m। দোলকে ব্যবহৃত বরের ব্যাসার্ধ 0.75cm।

ক. বল ধ্রুবকের সংজ্ঞা দাও। ১

খ. গ্রীষ্মকালে দোলক ঘড়ি ধীরে চলে কেন? ২

গ. A দোলকটির বরের কৌণিক বেগ নির্ণয় কর। ৩

ঘ. A হতে B তে কোনো বস্তু নিয়ে গেলে বস্তুটির ওজন বাড়বে না, কমবে? তোমার উত্তরের সপক্ষে গাণিতিক বিশ্লেষণ দাও। ৪

৭. ► A ও B দুটি সরু শলাকা একটি গ্যাসে 50 cm ও 51 cm তরঙ্গদৈর্ঘ্যের শব্দ উৎপন্ন করে। শলাকা দুটিকে একত্রে শব্দায়িত করলে প্রতি সেকেন্ডে ৬টি বিট শোনা যায়। A-এর কম্পাঙ্ক 500Hz।

ক. অনুবাদ কাকে বলে? ১

খ. সকল হারমোনিক উপসুর কিন্তু সকল উপসুর হারমোনিক নয় কেন? ২

গ. গ্যাসটিতে শব্দের বেগ কত হবে হিসাব কর। ৩

ঘ. B শলাকাটিকে একটু ঘষে পুনরায় শব্দায়িত করলে বিট সংখ্যার কোনো পরিবর্তন হয় না— ঘটনাটি ব্যাখ্যা কর। ৪

৮. ► একটি গ্যাস সিলিভারের আয়তন 1.5 m³। সিলিভারটিতে 27°C তাপমাত্রায় কোনো গ্যাসের 30×10^{25} টি অণু আবদ্ধ আছে। গ্যাস অণুর ব্যাস 25×10^{-10} m। পরবর্তীতে উক্ত গ্যাসপূর্ণ সিলিভারটি সমআয়তনের অপর একটি খালি সিলিভারের সাথে যুক্ত করা হল।

ক. আদর্শ গ্যাস কাকে বলে? ১

খ. গ্যাসের গতিতত্ত্ব বয়েলের সূত্রকে সমর্থন করে— ব্যাখ্যা কর। ২

গ. সিলিভারে আবদ্ধ গ্যাসের গতিশক্তি নির্ণয় কর। ৩

ঘ. খালি সিলিভার যুক্ত করায় গ্যাসের অণুর গড়মাত্র পথের পরিবর্তন হবে কিনা গাণিতিক বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৫০ পৃষ্ঠার ৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

২. উত্তরপত্র বইয়ের ৭৮ পৃষ্ঠার ৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৩. উত্তরপত্র বইয়ের ১১১ পৃষ্ঠার ৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪. উত্তরপত্র বইয়ের ১৪০ পৃষ্ঠার ৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ১৭৩ পৃষ্ঠার ৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৬. উত্তরপত্র বইয়ের ২০১ পৃষ্ঠার ৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৭. উত্তরপত্র বইয়ের ২১৬ পৃষ্ঠার ৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৮. উত্তরপত্র বইয়ের ২৪৬ পৃষ্ঠার ৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৮. দিনাজপুর বোর্ড-২০১৬

পদার্থবিজ্ঞান : প্রথম পত্র

বিষয় কোড :

১ ৭ ৮

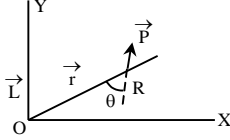
সময়-২ ঘণ্টা ১০ মিনিট

সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান: ৪০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত ছয়টি সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

১. ▶

R বিন্দুতে বস্তুর ভর $m = 2\text{kg}$

$$\vec{r} = (i - 2j + bk) \text{ m}$$

$$\vec{v} = (2i - 4j + 2k) \text{ ms}^{-1}$$

 \vec{P} = ভরবেগ।

ক. মুক্তি বেগ কাকে বলে?

১

খ. বৃত্তাকার পথে ঘূর্ণনশীল বস্তুর কেন্দ্রমুখী বল ব্যাসার্ধের পরিবর্তনের সাথে পরিবর্তিত হয়— ব্যাখ্যা কর।

২

গ. $b = 2$ হলে বস্তুর কৌণিক ভরবেগের মান নির্ণয় কর।

৩

ঘ. \vec{r} ও \vec{v} পরস্পর সমান্তরাল ও লম্ব হলে b এর মানের কী রূপ পরিবর্তন হবে— বিশ্লেষণ কর।

৪

২. ▶ ফিফা ফুটবল ওয়ার্ল্ড কাপ কোয়ালিফায়িং ম্যাচে বাংলাদেশ-তাজিকিস্তানের মধ্যকার খেলায় বাংলাদেশ টিমের 'জাহিদ হাসান এমিলি' তাজিকিস্তানের গোলপোস্টের 35m সামনে থেকে বলে কিক করলেন। বলটি ভূমির সাথে 45° কোণে 20ms^{-1} বেগে গোল পোস্টের দিকে উড়ে গেল। কিকের অবস্থান হতে 4m দূরে তাজিকিস্তানের 2 জন খেলোয়াড় বলটিকে প্রতিরোধ করার জন্য দাঁড়িয়েছিল। গোলরক্ষক গোলপোস্টের যে প্রান্তে দাঁড়িয়েছিল বলটি তার বিপরীত প্রান্ত দিয়ে পোস্টের দিকে ধেয়ে গেল। গোলপোস্টের উচ্চতা 2.4m।

ক. অভিকর্ষ কেন্দ্র কাকে বলে?

১

খ. রকেটের বেগ মুক্তিবেগ নয় কেন?

২

গ. প্রতিরোধকারী খেলোয়াড়ের মাথার উপরে উড়ন্ত বলটির বেগ কত? নির্ণয় কর।

৩

ঘ. এমিলির কিক হতে গোল হবে কিনা—গাণিতিক বিশ্লেষণ কর।

৪

৩. ▶ খালিদের বাড়িতে 12m গভীর ও 1.8m ব্যাসবিশিষ্ট একটি পানিপূর্ণ কুয়া খালি করার জন্য একটি পাম্প চালু করা হলো। কিন্তু দেখা গেল, পানিশূন্য করতে পাম্পটির 21 মিনিট সময় লেগে গেল। খালিদ হিসাব কষে দেখল, যথাসময়ে কুয়াটি পানিশূন্য করতে 2HP ক্ষমতার পাম্প দরকার।

ক. কৃত্রিম উপগ্রহ কাকে বলে?

১

খ. মহাকর্ষ বল একটি সংরক্ষণশীল বল—ব্যাখ্যা কর।

২

গ. 2kg ভরের একটি বস্তুকে ছেড়ে দিলে পানিশূন্য কুয়ার শীর্ষ হতে তলায় পৌঁছাতে কত সময় লাগবে?

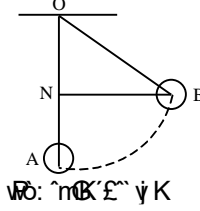
৩

ঘ. গাণিতিক বিশ্লেষণসহ খালিদের হিসাবের যথার্থতা যাচাই কর।

৪

৪. ▶ চিত্রে একটি সেকেন্ড দোলক দেখানো হলো, যা ভূ-পৃষ্ঠে সঠিক সময় দেয়। $OA = 2\text{m}$ এবং $BN = 0.5\text{m}$, B দোলকটির সর্বোচ্চ অবস্থান। ববের

ভর 5gm । দোলকটিকে চাঁদে নিয়ে যাওয়া হলো। পৃথিবীর ভর ও ব্যাসার্ধ চাঁদের ভর ও ব্যাসার্ধের যথাক্রমে 81 গুণ ও 4 গুণ। পৃথিবীতে $g = 9.8\text{ms}^{-2}$ ।



ক. সান্দ্রতার সংজ্ঞা দাও।

১

খ. ছাতার কাপড়ে ছিদ্র থাকা সত্ত্বেও বৃষ্টির পানি ভেতরে প্রবেশ করে না কেন— ব্যাখ্যা কর।

২

গ. চাঁদে দোলকটির দোলনকাল কত হবে?

৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লেখিত দোলকটি পৃথিবী পৃষ্ঠে অবস্থানকালে A বিন্দুতে মোট শক্তি ও B বিন্দুতে মোট শক্তির কোনো পরিবর্তন হবে কিনা—উদ্দীপকের তথ্যমতে গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

৪

৫. ▶ BTRC বঙ্গবন্ধু-১ নামে একটি কৃত্রিম উপগ্রহ উৎক্ষেপণের প্রস্তুতি নিচ্ছে। ঢাকার ভূ-পৃষ্ঠ হতে উপগ্রহটির উচ্চতা $3.6 \times 10^4\text{km}$ । ঢাকায় $g = 9.78\text{ms}^{-2}$, পৃথিবীর ব্যাসার্ধ $R = 6.4 \times 10^6\text{m}$ । ($G = 6.7 \times 10^{-11} \text{Nm}^2\text{kg}^{-2}$)

ক. কেন্দ্রমুখী বলের সংজ্ঞা দাও।

১

খ. ঘর্ষণ বল ও সান্দ্র বল এক নয়—ব্যাখ্যা কর।

২

গ. বঙ্গবন্ধু-১ উপগ্রহটির বেগ নির্ণয় কর।

৩

ঘ. উদ্দীপকের বঙ্গবন্ধু-১ উপগ্রহটি ভূ-স্থির কিনা গাণিতিক বিশ্লেষণসহ যাচাই কর।

৪

৬. ▶ কোনো একদিন রাজশাহীর তাপমাত্রা 35°C এবং আপেক্ষিক আর্দ্রতা 50%। একই সময়ে কক্সবাজারে স্থাপিত একটি হাইগ্রোমিটারের শুষ্ক থার্মোমিটারের পাঠ 35°C এবং আর্দ্র থার্মোমিটারের পাঠ 30°C । 35°C তাপমাত্রায় গ্লেইসারের উৎপাদক এর মান 1.60। 26°C , 28°C এবং 35°C তাপমাত্রায় সম্পৃক্ত জলীয়বাষ্পের চাপ যথাক্রমে 25.21, 28.35 এবং 42.16 mm পারদ।

ক. স্থিতিস্থাপক গুণাঙ্ক কাকে বলে?

১

খ. সব দোলক সরল দোলক নয়—ব্যাখ্যা কর।

২

গ. উদ্দীপক অনুসারে কক্সবাজারের শিশিরাক্ষ নির্ণয় কর।

৩

ঘ. একই তাপমাত্রা হওয়া সত্ত্বেও রাজশাহীর চেয়ে কক্সবাজারে কোনো ব্যক্তির অধিক অস্বস্তি অনুভব করার কারণ কী—গাণিতিক বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও।

৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ১৮ পৃষ্ঠার ৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ২. উত্তরপত্র বইয়ের ৫০ পৃষ্ঠার ৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৩. উত্তরপত্র বইয়ের ১১২ পৃষ্ঠার ৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪. উত্তরপত্র বইয়ের ১৪০ পৃষ্ঠার ৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৫. উত্তরপত্র বইয়ের ১৪১ পৃষ্ঠার ৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৬. উত্তরপত্র বইয়ের ২৪৭ পৃষ্ঠার ৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৯. দিনাজপুর বোর্ড-২০১৫

পদার্থবিজ্ঞান : প্রথম পত্র

বিষয় কোড : ১ ৭ ৪

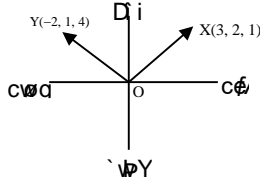
সময়-২ ঘণ্টা ১০ মিনিট

সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান: ৪০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত ছয়টি সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

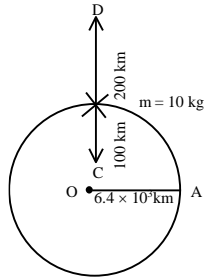
১. ▶



উদ্দীপকে X ও Y বিন্দু দুইটি কলেজের অবস্থান নির্দেশ করে। O উভয় কলেজের যাত্রা অবস্থানের সাধারণ বিন্দু।

- ক. তাত্ক্ষণিক ত্বরণ কাকে বলে? ১
 খ. উপরের দিকে নিষ্কণ্টক বস্তুর গতিবেগ হ্রাস পায় কেন? ২
 গ. \vec{OX} ও \vec{OY} ভেক্টরদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ নির্ণয় কর। ৩
 ঘ. \vec{OX} , \vec{OY} এর তলের উপর লম্ব একক ভেক্টর এবং \vec{OY} , \vec{OX} এর তলের উপর লম্ব একক ভেক্টর, একই হবে কি? প্রয়োজনীয় গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে যুক্তি দাও। ৪

২. ▶



- ক. তাত্ক্ষণিক ত্বরণ বলতে কী বুঝ? ১
 খ. ভেক্টরের মান কখন ঋণাত্মক হয় এবং কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. চিত্রটি লক্ষ্য কর, D অবস্থানের অভিকর্ষীয় ত্বরণের মান কত? ৩
 ঘ. চিত্রে C অবস্থানে যদি $m = 10 \text{ kg}$ ভরের বস্তু নিয়ে যাওয়া হয়, তবে এর উপর পৃথিবীর আকর্ষণ বলের কোনো পরিবর্তন ঘটবে কি? গাণিতিক বিশ্লেষণ ব্যাখ্যা কর। ৪

৩. ▶

$$\begin{aligned} P_x &= 4 \times 10^5 \text{ N} - \text{m}^2 \\ V_x &= 4 \text{ litre} \\ T_x &= 600 \text{ K} \end{aligned}$$

X

Y

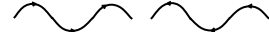
$$\begin{aligned} P_y &= 8 \times 10^5 \text{ N} - \text{m}^2 \\ V_y &= 8 \text{ litre} \\ T_y &= 650 \text{ K} \end{aligned}$$

চিত্রে X ও Y সিলিন্ডারে কিছু গ্যাস আছে। যাদের ঘনত্ব $\rho \text{ kg/m}^3$ এবং ভর সমান।

- ক. ঋণাত্মক কাজ কাকে বলে? ১
 খ. সকল হারমোনিকই উপসুর কিন্তু সকল উপসুর হারমোনিক নয়। ব্যাখ্যা কর। ২

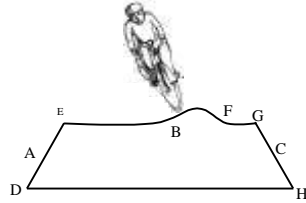
- গ. X ও Y সিলিন্ডারের গ্যাসের গড় বর্গমূল বেগের তুলনা কর। ৩
 ঘ. X ও Y পাত্র দুটিকে একটি নল দ্বারা যুক্ত করা হলে গ্যাসের অণুগুলি X পাত্রে হতে Y পাত্রে যাবে কি? তোমার উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

$$8. \text{▶ } y_1 = 0.1 \sin \left(200\pi t - \frac{20\pi}{17}x \right) \quad y_2 = 0.1 \sin \left(200\pi t + \frac{20\pi}{17}x \right)$$



উদ্দীপকে X ও Y মিটারে এবং সময় t সেকেন্ডে ধরে নিলিখিত প্রশ্নের উত্তর দাও :

- ক. দশা কাকে বলে? ১
 খ. প্রতি সেকেন্ডে বীট ৬ বলতে কি বুঝ? ২
 গ. প্রথম তরঙ্গটির তরঙ্গবেগ নির্ণয় কর। ৩
 ঘ. উদ্দীপকে তরঙ্গদ্বয়ের মধ্যে উপরিপাতনের ফলে কোন ধরনের তরঙ্গ সৃষ্টি হবে গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে তোমার মতামতের ব্যাখ্যা কর। ৪
 ৫. ▶



চিত্রটি লক্ষ্য কর। এটি একটি পাহাড়। একজন সাইকেল চালক ইহার উপর সাইকেল চালাচ্ছে। সাইকেলের চাকার ব্যাসার্ধ ভেক্টর $\vec{r} = 4\hat{i} - 6\hat{j} + 12\hat{k}$ এবং বলের ভেক্টর $\vec{F} = 2\hat{i} + 3\hat{j} - 5\hat{k}$

- ক. বীট কাকে বলে? ১
 খ. ধ্রুব বল ও স্থিতি স্পন্দন এর সাথে দোলনকালের সম্পর্ক স্থাপন কর। ২
 গ. সাইকেল চালকের টর্ক কত? ৩
 ঘ. DE, EG, GH পথে সাইকেল চালকের অনুভূতি বর্ণনা কর। ৪
 ৬. ▶ একটি পরীক্ষাগারে দুইটি কক্ষ। কক্ষ দুইটিতে দুইটি তার বুলানো আছে। প্রথম কক্ষের কক্ষ তাপমাত্রা 2°C এবং দ্বিতীয় কক্ষের কক্ষ তাপমাত্রা 50°C । দ্বিতীয় তারটি প্রথম তার অপেক্ষা মোটা। প্রথম তারের দৈর্ঘ্য 1m, ব্যাস 5mm, 3kg ভর বুলানোর ফলে দৈর্ঘ্য হল 1 cm এবং ব্যাস 0.01 mm। আবার দ্বিতীয় তারের দৈর্ঘ্য 3m ব্যাস 15 mm সম ভর দেওয়ায় দৈর্ঘ্য হল 3 cm এবং ব্যাস 0.03 mm।
 ক. ডেসিবেল কি? ১
 খ. সরল দোলন গতির অন্তরক সমীকরণটি ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. প্রথম ও দ্বিতীয় তারের পয়সনের অনুপাতের তুলনা কর। ৩
 ঘ. তার দুটির মধ্যে কোনটির অসহভার বেশি বলে ভুমি মনে কর? মতামত ব্যক্ত কর। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ১৮ পৃষ্ঠার ৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ২. উত্তরপত্র বইয়ের ১৪১ পৃষ্ঠার ৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৩. উত্তরপত্র বইয়ের ২৪৭ পৃষ্ঠার ৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪. উত্তরপত্র বইয়ের ২১৭ পৃষ্ঠার ৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৭৮ পৃষ্ঠার ৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৬. উত্তরপত্র বইয়ের ১৭৪ পৃষ্ঠার ৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

১০. কুমিল্লা বোর্ড-২০১৭

পদার্থবিজ্ঞান : প্রথম পত্র

বিষয় কোড :

১	৭	৪
---	---	---

সময়-২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

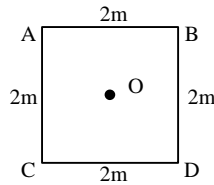
সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান: ৫০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত আটটি সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

১. ▶ দুটি বিন্দুর ত্রিমাত্রিক স্থানাঙ্ক ব্যবস্থায় স্থানাঙ্কদ্বয় যথাক্রমে A(1, 0, -1) এবং B(1, 1, 0)।
 ক. ডান হাতি স্ক্রু নিয়মটি বিবৃত কর। ১
 খ. একটি বিপ্রতীপ ভেক্টরকে সমরেখ ভেক্টর বলা যেতে পারে-ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. \vec{AB} ভেক্টরের সমান্তরালে একটি একক ভেক্টর নির্ণয় কর। ৩
 ঘ. দুটি বিন্দুর A ও B এর অবস্থান ভেক্টরদ্বয়ের X অক্ষের উপর লম্ব অভিক্ষেপ এর তুলনামূলক বিশ্লেষণ কর। ৪
 ২. ▶ একটি ফুটবল প্রশিক্ষণকালে দুজন খেলোয়াড় উভয়ই 10ms^{-1} বেগে যথাক্রমে 30° এবং 60° কোণে ফুটবল কিক করলেন। একজন গোলকিপার বল দুটিকে মাটিতে পড়বার ঠিক আগে মুহূর্তে ধরবার জন্য দাড়িয়েছিলেন।
 ক. কেন্দ্রমুখী ত্বরণ কী? ১
 খ. ঘূর্ণনশীল কণার ক্ষেত্রে রৈখিক বেগ ও কৌণিক বেগ পরস্পরের সাথে লম্ব-ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. ১ম খেলোয়াড়ের ক্ষেত্রে 1sec পরে বলটির বেগের মান কত? ৩
 ঘ. গোলকিপার স্থান পরিবর্তন না করে ভিন্ন সময়ে বল দুটি ধরতে সক্ষম হবে-এর সত্যতা গাণিতিকভাবে যাচাই কর। ৪
 ৩. ▶ 142 cm এবং 122cm ব্যাসের দুটি বৈদ্যুতিক পাখা বানানো হলো। প্রথমটি মিনিটে 150 বার ও দ্বিতীয়টি মিনিটে 180 বার ঘুরে। সুইচ বন্ধ করার 2s পর উভয় পাখা থেমে যায়।
 ক. টর্কের সংজ্ঞা লিখ। ১
 খ. ঘূর্ণন গতির ক্ষেত্রে জড়তার ভ্রামক বস্তুর ভরের সমতুল্য-ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. প্রথম পাখাটির প্রান্তবিন্দুতে কেন্দ্রমুখী ত্বরণ হিসাব কর। ৩
 ঘ. সুইচ বন্ধ করার পর থেমে যাবার আগ পর্যন্ত উভয় পাখাই কী সমান সংখ্যক বার ঘুরে থেমেছে যাচাই কর। ৪

৪. ▶



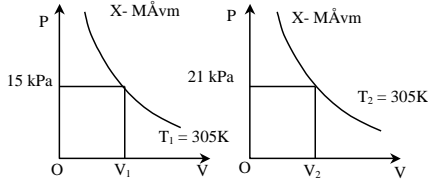
2m বাহুবিশিষ্ট ABCD বর্গক্ষেত্রের কেন্দ্র O এবং উক্ত বিন্দুতে 1kg ভরের বস্তু রাখা আছে। A, B, C ও D বিন্দুতে যথাক্রমে 4kg, 4kg, 2kg ও 2kg ভরের চারটি বস্তু রাখা আছে। $[G = 6.673 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}]$

- ক. অভিকর্ষ কেন্দ্র কাকে বলে? ১
 খ. পৃথিবীর অভ্যন্তরে কোনো স্থানে অভিকর্ষজ ত্বরণ পৃথিবীর কেন্দ্র হতে দূরত্বের সমানুপাতিক-ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. 'O' বিন্দুতে মহাকর্ষীয় বিভব নির্ণয় কর। ৩
 ঘ. O বিন্দুতে বস্তুটি স্থির থাকবে কী না-গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪
 ৫. ▶ A ও B দুটি তরল পদার্থ যাদের ঘনত্ব যথাক্রমে 100 kgm^{-3} ও 800 kgm^{-3} । প্রথমে A তরল হতে 0.1m দৈর্ঘ্যের তারকে অনুভূমিকভাবে উপরে উঠানো হল। পরে 4mm ব্যাসার্ধের ও $7.8 \times 10^3 \text{ kgm}^{-3}$ ঘনত্বের একটি

লোগার গোলককে A ও B উভয় তরলে ছেড়ে দিয়ে দেখা গেল তাদের প্রান্তবেগ যথাক্রমে $2.36 \times 10^2 \text{ ms}^{-1}$ ও $4 \times 10^2 \text{ ms}^{-1}$ [A তরলের পৃষ্ঠটান $72 \times 10^{-3} \text{ Nm}^{-1}$ এবং $g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$]

- ক. স্থিতিস্থাপক সীমা কাকে বলে? ১
 খ. তারের সম্প্রসারণে বিভবশক্তি সঞ্চিত হয়—ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. উদ্দীপকের তারটিকে উঠানোর সময় প্রযুক্ত বল এর মান হিসাব কর। ৩
 ঘ. উদ্দীপকের কোন তরঙ্গটি বেশি সান্দ্র—গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে উত্তরের পক্ষে যুক্তি দাও। ৪

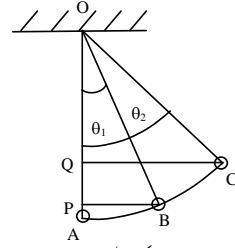
৬. ▶



- দুটি ভিন্ন পাত্রে সংরক্ষিত 325 gm এবং 288 gm ভরের 10 mole করে যথাক্রমে X গ্যাস ও Y গ্যাস এর জন্য দুটি P – V লেখ অংকিত আছে।
 ক. আপেক্ষিক আর্দ্রতার সংজ্ঞা লিখ। ১
 খ. কুষ্টিয়ায় কোনো একদিন সন্ধ্যায় শিশিরাংক 15°C বলতে কি বুঝ? ২
 গ. উদ্দীপক অনুযায়ী গ্যাসদ্বয়ের আয়তনের তুলনা ($V_1 : V_2$) কর। ৩
 ঘ. পাত্র দুটির মুখ একই সময়ে খুলে দিলে কোন পাত্রটি আগে খালি হবে—গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪
 ৭. ▶ একটি অগ্রগামী তরঙ্গের সমীকরণ নিরূপণ যা পরবর্তীতে স্থির তরঙ্গ সৃষ্টি করে। $Y = 0.5 \sin \left(800 \pi t - \frac{2\pi}{0.5} x \right)$
 ক. তরঙ্গমুখ কি? ১

- খ. ত্রয়ীর মধ্যে কোন অষ্টক নেই—ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. অগ্রগামী তরঙ্গটির তরঙ্গবেগ নির্ণয় কর। ৩
 ঘ. উদ্দীপকে যে স্থিরতরঙ্গটি সৃষ্টি হবে তার কম্পাঙ্ক এবং মূল তরঙ্গটি কম্পাঙ্কের তুলনামূলক বিশ্লেষণ গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪

৮. ▶



- চিত্রে একটি সরল দোলক যার সুতার দৈর্ঘ্য 1.1m এবং ববের ব্যাসার্ধ 1.5 cm, ভর 60 gm এবং OA সাম্যবস্থান। চিত্রে QC = 3cm এবং PB = 2cm [$g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$]
 ক. পর্যাবৃত্ত গতির সংজ্ঞা লিখ। ১
 খ. বল-সরণ গ্রাফ হতে স্প্রিং সম্প্রসারণে কৃত কাজের পরিমাণ পাওয়া যায়—ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. সরল দোলকটির দোলনকাল হিসাব কর। ৩
 ঘ. সরল দোলকটির A, B ও C বিন্দুতে কার্যকর বলের মানের তুলনামূলক গাণিতিক বিশ্লেষণ কর। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ১৯ পৃষ্ঠার ৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ২. উত্তরপত্র বইয়ের ৫১ পৃষ্ঠার ৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৭৯ পৃষ্ঠার ৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৪. উত্তরপত্র বইয়ের ১৪২ পৃষ্ঠার ৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ১৭৪ পৃষ্ঠার ৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৬. উত্তরপত্র বইয়ের ২৪৮ পৃষ্ঠার ৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৭. উত্তরপত্র বইয়ের ২১৭ পৃষ্ঠার ৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৮. উত্তরপত্র বইয়ের ২০১ পৃষ্ঠার ৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

১১. কুমিল্লা বোর্ড-২০১৬

পদার্থবিজ্ঞান : প্রথম পত্র

বিষয় কোড : ১ ৭ ৪

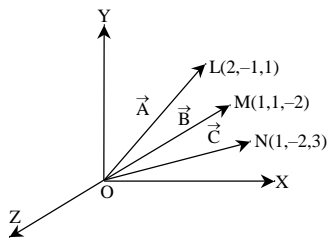
সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান: ৪০

সময়-২ ঘণ্টা ১০ মিনিট

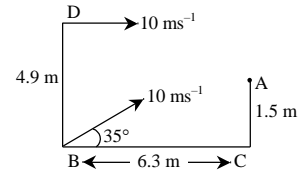
[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত ছয়টি সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

১. ▶



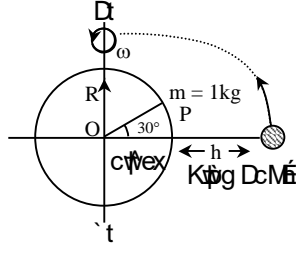
- ক. অবস্থান ভেক্টর কাকে বলে? ১
 খ. ট্রিলি ব্যাগের হাতল লম্বা রাখা হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. \vec{C} , X অক্ষের সাথে উৎপন্ন কোণের মান কত? ৩
 ঘ. \vec{B} এবং \vec{C} ভেক্টরদ্বয়ের লম্বদিকের ভেক্টরটি \vec{A} এর সাথে একই সমতলে অবস্থান করে কি না গাণিতিকভাবে যাচাই কর। ৪

২. ▶



- A বিন্দুতে আঘাত করার জন্য B ও D বিন্দুতে অবস্থানরত দুই বন্ধু একই সময়ে চিত্রের ন্যায় ঢিল নিক্ষেপ করে। [$g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$]
 ক. মুক্তি বেগ কাকে বলে? ১
 খ. স্প্রিংযুক্ত খেলনা গাড়িকে পেছন দিকে টেনে ছেড়ে দিলে গাড়িটি সামনের দিকে অগ্রসর হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. B বিন্দুতে অবস্থানরত বন্ধুর নিক্ষেপ্ত ঢিলটির 0.2s পর বেগ কত হিসাব কর। ৩
 ঘ. কোন বন্ধুর নিক্ষেপ্ত ঢিলটি A বিন্দুকে আগে স্পর্শ করবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৩. ▶



পৃথিবীর ব্যাসার্ধ, $R = 6.4 \times 10^6 \text{ m}$ এবং $g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$ । ভূপৃষ্ঠ হতে কৃত্রিম উপগ্রহের উচ্চতা $h = 3.2 \times 10^6 \text{ m}$ পৃথিবী নিজ অক্ষের চারপাশে 24 ঘন্টায় একটি পূর্ণ ঘূর্ণন সম্পন্ন করে।

- ক. কেপলারের তৃতীয় সূত্রটি বিবৃত কর। ১
- খ. আম ভূপৃষ্ঠে আছড়ে পড়ে, তবে কৃত্রিম উপগ্রহ আছড়ে পড়ে না কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. পৃথিবীর ঘূর্ণন বিবেচনা করে P বিন্দুতে অবস্থিত বস্তুর উপর কার্যকর অভিকর্ষ বলের মান বের কর। ৩
- ঘ. ভূপৃষ্ঠ হতে কৃত্রিম উপগ্রহটিকে স্থির বলে মনে হবে কিনা— গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

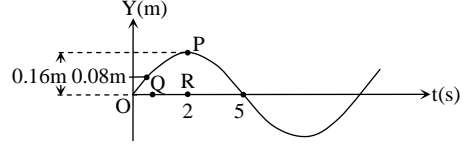
৪.► রতন 0.1kg ভরের একটি বস্তুকে 0.50m দৈর্ঘ্যবিশিষ্ট তারে বেঁধে বৃত্তাকার পথে ঘুরাচ্ছে এবং ধারণা করল ঘূর্ণন সংখ্যা 600r.p.m তারের প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল 10^{-6} m^2 এবং অসহ পীড়ন $4.8 \times 10^7 \text{ Nm}^{-2}$ । তারের উপাদানের ইয়ং এর গুণাঙ্ক $2 \times 10^{11} \text{ Nm}^{-2}$ ।

- ক. অন্তবেগ কাকে বলে? ১
- খ. কচু পাতার গায়ে পানি লেগে থাকে না, তবে কাচের গায়ে লেগে থাকে কেন? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. অনুচ্ছেদে উল্লিখিত তারটিকে বস্তুসমেত ঝুলিয়ে দেয়া হলে তারের দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি নির্ণয় কর। ৩

ঘ. রতনের ঘূর্ণন সংখ্যায় ধারণার সত্যতা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৫.► একটি শব্দতরঙ্গের সরণ-সময় লেখচিত্র নিরূপণ:



ক. সুর বিরাম কাকে বলে? ১

খ. তবলায় আঘাত করলে জোরালো শব্দ সৃষ্টি হয়, আবার দেয়ালে আঘাত করলে ততটা জোরালো শব্দ সৃষ্টি হয় না কেন ব্যাখ্যা কর। ২

গ. R বিন্দুতে কণাটির সরণ নির্ণয় কর। ৩

ঘ. Q বিন্দুতে স্থিতিশক্তি ও গতিশক্তির তুলনামূলক বিশ্লেষণ দাও। ৪

৬.► নিচের চিত্রে A ও B দুটি পাত্রে একটির মধ্যে নাইট্রোজেন গ্যাস ও অপরটিতে একটি অজানা গ্যাস রয়েছে।

চাপ, $P = 42 \text{ MPa}$
 $c_{rms} = 1500 \text{ ms}^{-1}$
 $V = 10^{-3} \text{ m}^3$
 $n = 2 \text{ mole}$

পাত্র-A

$P = 52 \text{ MPa}$
 $c_{rms} = 1600 \text{ ms}^{-1}$
 $V = 10^{-3} \text{ m}^3$
 $n = 2 \text{ mole}$

পাত্র-B

ক. আদর্শ গ্যাস কাকে বলে? ১

খ. গ্যাসের ক্ষেত্রে ঘনত্ব বনাম তাপমাত্রা লেখচিত্রের প্রকৃতি কেমন ব্যাখ্যা কর। ২

গ. S.T.P তে পাত্র-B তে রক্ষিত গ্যাসের গতিশক্তি নির্ণয় কর। ৩

ঘ. কোন পাত্রে জানা গ্যাসটি আছে বলে তুমি মনে কর? উদ্দীপকের তথ্য হতে তোমার গাণিতিকভাবে মতামত দাও। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ১৯ পৃষ্ঠার ৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৫১ পৃষ্ঠার ৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ১৪৩ পৃষ্ঠার ১০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪. উত্তরপত্র বইয়ের ১৭৫ পৃষ্ঠার ৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৫. উত্তরপত্র বইয়ের ২১৭ পৃষ্ঠার ৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ২৪৮ পৃষ্ঠার ১০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

১২. কুমিল্লা বোর্ড-২০১৫

পদার্থবিজ্ঞান : প্রথম পত্র

বিষয় কোড : ১ ৭ ৪

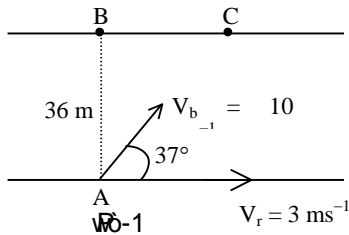
সময়-২ ঘন্টা ১০ মিনিট

সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান: ৪০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত ছয়টি সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

১.► 36 m চওড়া একটি নদীতে 10 ms^{-1} বেগে একটি নৌকা চলছে (চিত্র-১)। নৌকাটি নদী পার হয়ে বিপরীত তীরের C বিন্দুতে পৌছাল। নদীতে স্রোতের বেগ 3 ms^{-1} ।



ক. কার্ল কি?

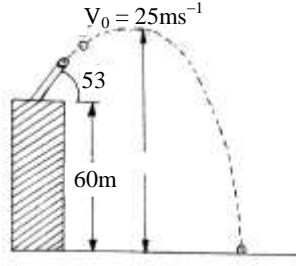
১

খ. কোনো বস্তুর বৃত্তাকার পথে সমবেগে চলা সম্ভব নয় — ব্যাখ্যা কর। ২

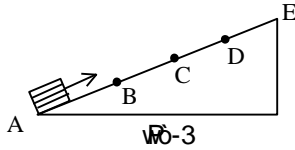
গ. নদীটির বিপরীত পাড়ের BC দূরত্ব বের কর। ৩

ঘ. নদীর বিপরীত পাড়ের B বিন্দুতে নৌকাটিকে পৌছাতে হলে, মাঝির কি ব্যবস্থা নিতে হবে? ৪

২.► 60m উচ্চতাবিশিষ্ট একটি পাহাড়ের চূড়া কহতে একটি কামানের গুলি 25 ms^{-1} বেগে আনুভূমিকের সাথে 53° কোণে ছোড়া হচ্ছে (চিত্র-২)।



- ক. স্থিৎ ধ্রুবক কাকে বলে? ১
- খ. একটি বড় বৃষ্টির ফোঁটা ভেঙ্গে অনেকগুলো ছোট ফোঁটায় পরিণত করলে তাপমাত্রার কি পরিবর্তন হবে — ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. কামানের গুলিটি ভূমি হতে সর্বোচ্চ কত উচ্চতায় উঠবে? ৩
- ঘ. পাহাড়ের চূড়া হতে উদ্দীপকে বর্ণিত গুলির অনুরূপ একটি কামানের গুলি একই সময় একই বেগে অনুভূমিক বরাবর নিক্ষেপ করা হলে, কোনটি আগে মাটিতে আঘাত করবে? গাণিতিক বিশ্লেষণ কর। ৪
৩. ► একটি 300g ভরের বস্ত্র অনুভূমিকের সাথে 30° কোণে রক্ষিত তলে 5.88J গতিশক্তি প্রয়োগে A থেকে E বিন্দুতে ঘর্ষণহীনভাবে ঠিক পৌঁছে যায়। পরক্ষণে বস্ত্রটি E বিন্দু থেকে উক্ত তল বরাবর A-এর দিকে পড়তে থাকে (চিত্র-৩)। চিত্রে $AB = BC = CD = DE$



- ক. প্রত্যয়নী বল কাকে বলে? ১
- খ. কোনো গ্যাস কণিকার বেগ নির্ণয়ে গড় বর্গবেগের বর্গমূল মান নেওয়া হয় কেন? ২
- গ. আনত তল AE এর দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. বস্ত্রটি উল্লিখিত তল বরাবর পড়ার সময় যান্ত্রিক শক্তির সংরক্ষণ সূত্র মেনে চলে — তার যথার্থতা D ও C বিন্দুতে গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে মূল্যায়ন কর। ৪
৪. ► 50g ভরবিশিষ্ট একটি সরল দোলকের দোলনকাল 2s এবং ইহার বিস্তার 10cm। দোলনরত অবস্থায় যখন ইহার বব মধ্যবস্থানে আসে তখন ববটি ভূমি হতে 45cm উপরে অবস্থান করে।
- ক. স্পর্শ কোণ কাকে বলে? ১
- খ. বলের ঘাত ভরবেগের পরিবর্তনের সমান — মাত্রা সমীকরণের সাহায্যে ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. দোলনরত ববের সর্বোচ্চ বেগ কত? ৩
- ঘ. দোলনরত বব যখন মধ্যবস্থানে আসে তখন সূতাটি ছিড়ে গেলে এর গতি প্রকৃতি বিশ্লেষণ করে সাম্যাবস্থান হতে কত দূরে ভূমিতে পতিত হবে তার গাণিতিক পরিমাপ কর। ৪
৫. ► পৃথুলা ও মিথিলা দুই বোন মহাজগৎ নিয়ে গল্প করছিল। পৃথিবীর ঘূর্ণন ক্রিয়া নিয়েও তারা আলোচনা করছিল।
- ক. শব্দের তীব্রতা লেভেল কাকে বলে? ১
- খ. ঘূর্ণনের কোনো গ্রহ সূর্যের কাছাকাছি আসলে তার বেগ বাড়ে কেন? — ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. সূর্য থেকে পৃথিবীর দূরত্ব যদি বর্তমান দূরত্বের অর্ধেক হয় তাহলে এক বছরে দিনের সংখ্যা বের কর। ৩
- ঘ. পৃথিবীর আবর্তন বন্ধ হলে নিরক্ষীয় রেখায় অবস্থিত কোনো বস্তুর ওজনের কিরূপ পরিবর্তন হবে? বিশ্লেষণ করে মতামত দাও। ৪
৬. ► নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় কোনো অক্সিজেন গ্যাস অণুর গড় বর্গবেগের বর্গমূল মান 11.2 kms^{-1} । ঘনত্বের পরিবর্তন না করে গ্যাসকে এমনভাবে ঠান্ডা করা হল যেন এর চাপ অর্ধেক হয়।
- ক. সার্বজনীন গ্যাস ধ্রুবক কাকে বলে? ১
- খ. বলের ঘাতের বৈশিষ্ট্য কি কি? ২
- গ. ঠান্ডা করার পরে অক্সিজেন গ্যাস অণুর শেষ গড় বর্গবেগের বর্গমূল মান কত? ৩
- ঘ. নাইট্রোজেন অণুর গড় বর্গবেগের বর্গমূল মান 27°C তাপমাত্রায় অক্সিজেন অণুর গড় বর্গবেগের বর্গমূল মানের সমান হতে হলে, তাপমাত্রার ধারণা থেকে গাণিতিক বিশ্লেষণ কর। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ২০ পৃষ্ঠার ১০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৫২ পৃষ্ঠার ১০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ১১২ পৃষ্ঠার ৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪. উত্তরপত্র বইয়ের ২০২ পৃষ্ঠার ৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৫. উত্তরপত্র বইয়ের ১৪৩ পৃষ্ঠার ১১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ২৪৯ পৃষ্ঠার ১১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

১৩. সিলেট বোর্ড-২০১৭

পদার্থবিজ্ঞান : প্রথম পত্র

বিষয় কোড :

১	৭	৪
---	---	---

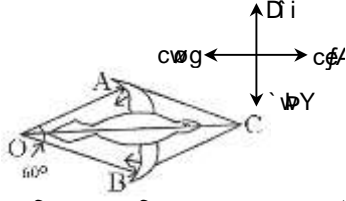
সময়-২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান: ৫০

দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত আটটি সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও।।

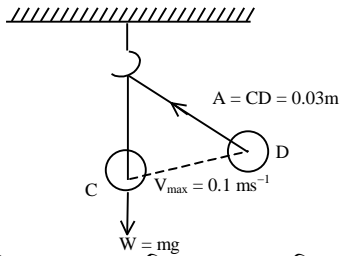
১. ►



চিত্রানুযায়ী একটি পাখি সমতল ভূমির সমান্তরালে আকাশে উড়ছে। পাখিটির উড়য় পাখা কর্তৃক ধাক্কার পরিমাণ 5N।

- ক. কার্ল কাকে বলে? ১
- খ. আমাদের পায়ে হাঁটা কিভাবে ভেক্টর বিভাজনের মাধ্যমে ব্যাখ্যা করা যায়? ২
- গ. চিত্রের OC বরাবর প্রতিক্রিয়া বলের মান কত? ৩
- ঘ. AO বরাবর পাখার ধাক্কার পরিমাণ দ্বিগুণ হলে পাখিটি কোনদিকে উড়বে? গাণিতিক যুক্তির মাধ্যমে ব্যাখ্যা কর। ৪
২. ▶ দুটি গাড়ি A ও B যথাক্রমে $v_A = 0$ এবং $v_B = 22.5 \text{ ms}^{-1}$ বেগে যাত্রা শুরু করে 15 sec যথাক্রমে $a_A = 1 \text{ ms}^{-2}$ এবং $a_B = -1 \text{ ms}^{-2}$ ত্বরণে চলে। পরবর্তীতে গাড়ি দুটি আরো 15sec সমবেগে চলমান ছিল।
- ক. তাৎক্ষণিক বেগ কাকে বলে? ১
- খ. প্রাসের গতি পথের সর্বোচ্চ বিন্দুতে বেগ সর্বাপেক্ষা কম হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. যাত্রা শুরুর কত সময় পর গাড়ি দুটির বেগ সমান হবে? ৩
- ঘ. কোন গাড়িটি অধিকতর দূরত্ব অতিক্রম করবে? গাণিতিক বিশ্লেষণপূর্বক মন্তব্য কর। ৪
৩. ▶ মিটারগেজ ও ব্রডগেজ রেল লাইনের দুটি পাতের মধ্যবর্তী দূরত্ব যথাক্রমে 0.8m ও 1.3m। যে স্থানে বাকের ব্যাসার্ধ 500m এই স্থানে লাইনগুলোর মধ্যে উচ্চতার পার্থক্য যথাক্রমে 7.00 cm ও 11.37 cm।
- ক. টর্ক কাকে বলে? ১
- খ. 'সমান ভরের দুটি বস্তুর স্থিতিস্থাপক সংঘর্ষ হলে তারা বেগ বিনিময় করে'—ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. 1ম লাইনের ব্যাংকিং কোণ কত? ৩
- ঘ. কোন লাইনে রেলগাড়ি অধিক দ্রুততার সাথে বাক নিতে পারবে—গাণিতিক বিশ্লেষণসহ মন্তব্য কর। ৪

৪. ▶



আদিবা পদার্থবিজ্ঞান ল্যাবে একটি সরলদোলক (চিত্রানুযায়ী) নিয়ে কাজ করছিল। সে একটি নির্দিষ্ট সরণে সাম্যাবস্থা থেকে সরলদোলকটির বিভব শক্তি ও গতিশক্তি সমান পেল।

- ক. পর্যাবৃত্ত গতি কী? ১
- খ. পর্যায়বৃত্ত গতিতে আদি দশা কোণ কেন ধ্রুব থাকে? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্দীপকের সরলদোলকটির পর্যায়কাল কত? ৩
- ঘ. আদিবার পরীক্ষায় লব্ধ ফলাফল সমর্থনযোগ্য কি-না গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ২১ পৃষ্ঠার ১৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৩ পৃষ্ঠার ১৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৮০ পৃষ্ঠার ৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৪. উত্তরপত্র বইয়ের ২০৩ পৃষ্ঠার ৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

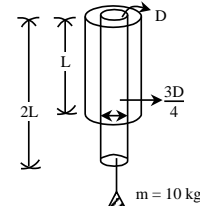
১৪. সিলেট বোর্ড-২০১৬

৪৩

৫. ▶ পদার্থবিজ্ঞানের শিক্ষার্থী লিয়ানা দুটি সুরশলাকা নিয়ে দেখল যে, একটির গায়ে 312 Hz লেখা আছে। সে শলাকা দুটি একত্রে শব্দায়িত করে প্রতি সেকেন্ডে ৬টি বীট শুনতে পেল। এবার সে অজানা সুরশলাকার গায়ে তার পেঁচিয়ে একইভাবে শব্দায়িত করে প্রতি সেকেন্ডে একই সংখ্যক বীট শুনতে পেল। এখানে জানা সুরশলাকা থেকে সৃষ্ট শব্দের বেগ 3.40 ms^{-1} ।

- ক. তরঙ্গ মুখ কাকে বলে? ১
- খ. স্থির তরঙ্গের নিম্পন্দ বিন্দুতে শক্তি শূন্য হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. কতটি পূর্ণ কম্পন সম্পন্ন করে জানা কম্পাঙ্কের সুরশলাকার সৃষ্ট শব্দ 130m দূরত্ব অতিক্রম করবে? ৩
- ঘ. লিয়ানা ভর বাড়ানোর পূর্বে ও পরে নির্ণীত অজানা কম্পাঙ্কের মধ্যে কোনো পার্থক্য পেয়েছিল কিনা গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে মতামত দাও। ৪
৬. ▶ কোনো ঘরের তাপমাত্রা 32°C , শিশিরাঙ্ক 14°C এবং আপেক্ষিক আর্দ্রতা 48%। এই সময় ঘরের বাইরে তাপমাত্রা 11°C ও আপেক্ষিক আর্দ্রতা 70%। 32°C ও 11°C তাপমাত্রায় সম্পৃক্ত জলীয় বাষ্পের চাপ যথাক্রমে 33.6mmHg ও 9.8mmHg 30°C -এ গ্লেইসারের ধ্রুবক 1.63।
- ক. মূল গড় বর্গ বেগ কাকে বলে? ১
- খ. প্রমাণ চাপ নির্ণয়ে বিসৃদ্ধ পারদ স্তম্ভের প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. এই ঘরে ঝুলানো আর্দ্র ও শুষ্ক বায়ু হাইড্রোমিটারে আর্দ্র বায়ু থার্মোমিটার কত পাঠ দেখাবে? ৩
- ঘ. যদি ঘরের একটি জানালা খুলে দেয়া হয় তাহলে জলীয় বাষ্প কোন দিকে চলাচল করবে গাণিতিক বিশ্লেষণসহ মন্তব্য কর। ৪
৭. ▶ কোনো গ্রহের একটি কৃত্রিম উপগ্রহ বৃত্তাকার কক্ষপথে 7.8 k ms^{-1} বেগে ঘুরছে যেখানে অভিকর্ষজ ত্বরণ 9.0 ms^{-2} । অন্য একটি গ্রহের সাথে গ্রহটির ভর ও ব্যাসার্ধের অনুপাত যথাক্রমে $80 : 1$ ও $4 : 1$ ।
- ক. মহাকর্ষীয় ধ্রুবক কাকে বলে? ১
- খ. বিযুবীয় অঞ্চলে বস্তুর ওজনহ্রাস পাওয়ার কারণ ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. বৃত্তাকার কক্ষপথের উচ্চতা নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. গ্রহ দুটির মধ্যে একটি নভোযান যাতায়াত করলে কোন গ্রহ হতে অধিক গতিশক্তি নিয়ে নভোযানটিকে যাত্রা শুরু করতে হবে গাণিতিক বিশ্লেষণসহ মন্তব্য কর। ৪

৮. ▶



একটি তারে 10 kg ভর ঝুলানোর ফলে এর দৈর্ঘ্য দ্বিগুণ ও ব্যাস তিন-চতুর্থাংশ হয়।

উপাদান	Y-এর মান
অ্যালুমিনিয়াম	$7 \times 10^{10} \text{ Nm}^{-2}$
লোহা	$11.5 \times 10^{10} \text{ Nm}^{-2}$
তামা	$13 \times 10^{10} \text{ Nm}^{-2}$
ইস্পাত	$20 \times 10^{10} \text{ Nm}^{-2}$

- ক. স্থিতিস্থাপক সীমা কী? ১
- খ. দুটি সিলিন্ডারে রক্ষিত O_2 গ্যাসের তাপমাত্রা যথাক্রমে 20°C ও 25°C । কোন গ্যাসের সান্দ্রতা বেশী হবে? কারণসহ ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্দীপকের তারের পয়সণের অনুপাতের মান নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. তারের ব্যাস $D = 4.22 \times 10^{-2} \text{ mm}$ হলে উদ্দীপকের তথ্য মতে এটি কোন পদার্থের তৈরি, গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে মতামত দাও। ৪

পদার্থবিজ্ঞান : প্রথম পত্র

বিষয় কোড :

১ ৭ ৪

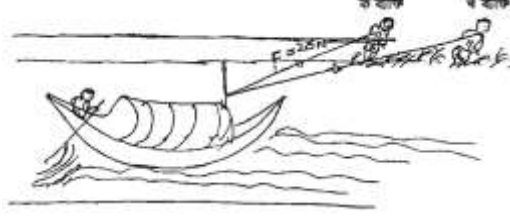
সময়-২ ঘণ্টা ১০ মিনিট

সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান: ৪০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত ছয়টি সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

১. ▶



- ক. টর্ক কাকে বলে? ১
- খ. $\hat{i} \cdot \hat{i} = 0$ হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. যদি ক ব্যক্তি অনুভূমিকের সাথে 45° কোণে গুণ টানে তবে বলের অনুভূমিক উপাংশ নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. যদি ক ব্যক্তি ও খ ব্যক্তি একই বলে নৌকা দুটি টানে তবে কে সহজেই নৌকাটি চালাতে পারবে? গাণিতিক বিশ্লেষণসহ যুক্তি দাও। ৪
২. ▶ একটি সেকেন্ড দোলককে 'ক' অঞ্চল হতে 'খ' অঞ্চলে নেয়া হল।
- $E_k = 9.78 \text{ ms}^{-2}$
- $E_x = 9.83 \text{ ms}^{-2}$
- ক. অগ্রগামী তরঙ্গ কাকে বলে? ১
- খ. সকল হারমোনিকই উপসুর কিন্তু সকল উপসুর হারমোনিক নয়, ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. 'ক' অঞ্চলে দোলকটির কার্যকরী দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. 'খ' অঞ্চলে দোলকটির দোলনকালের পরিবর্তন ঘটবে কি? গাণিতিক বিশ্লেষণসহ যুক্তি দাও। ৪
৩. ▶ বিজ্ঞানের ছাত্রী জুতি অর্দ্রতা মাপক যন্ত্রের সাহায্যে দুপুরের তাপমাত্রা পেল 32°C । ঐ দিনের শিশিরাংক 10°C জেনে সে আপেক্ষিক অর্দ্রতা পেল 75%। আবার ঐ দিন সন্ধ্যায় বায়ুর তাপমাত্রা দেখতে পেল 20°C । (10°C তাপমাত্রার সম্পৃক্ত বাষ্প চাপ $9.22 \times 10^{-3} \text{ mHg}$, 20°C এ সম্পৃক্ত বাষ্প চাপ $17.54 \times 10^{-3} \text{ mHg}$)।
- ক. ডেস্টার বিভাজন কী? ১
- খ. মহাকর্ষ বিভবের মান ঋণাত্মক হয় কেন? ২
- গ. উদ্দীপকের আলোকে দুপুরের বায়ুর তাপমাত্রায় সম্পৃক্ত জলীয় বাষ্পের চাপ বের কর। ৩
- ঘ. জুতির মনে হলো দুপুরের তুলনায় সন্ধ্যায় তাড়াতাড়ি ঘাম শুকাচ্ছে— উদ্দীপকের আলোকে গাণিতিকভাবে মতামত বিশ্লেষণ কর। ৪
৪. ▶ রিমি পরীক্ষা করে দেখলো যে, 4mm ব্যাসের একটি লোহার গোলক কেরসিন তেলে $4 \times 10^{-2} \text{ ms}^{-1}$ প্রান্ত বেগ নিয়ে পড়ে। রিমির ধারণা হল কেরসিন অপেক্ষা গ্লিসারিনে গোলকটির প্রান্তবেগ বেশি হবে। লোহার ঘনত্ব 7800 kgm^{-3} , কেরসিনের ঘনত্ব 800 kgm^{-3} , গ্লিসারিনের ঘনত্ব 1250 kgm^{-3} , গ্লিসারিনের সান্দ্রতাংক 1.6 Nms^{-2} ।
- ক. কাজ-শক্তির উপপাদ্যটি লেখ। ১
- খ. সকল সেকেন্ড দোলকই সরল দোলক কিন্তু সকল সরলদোলক সেকেন্ড দোলক নয় কেন? ২
- গ. সান্দ্র বল নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের তথ্যের ভিত্তিতে রিমির ধারণা সঠিক কিনা তা গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে মতামত দাও। ৪
৫. ▶ 1m প্রস্থের একটি রাস্তার বাহিরের কিনারা ভিতরের কিনারা হতে উঁচু। 200m ব্যাসার্ধের বৃত্তাকার মোড় নেওয়ার সময় একজন গাড়ি চালক রাস্তার পাশে সতর্কীকরণ সাইনবোর্ড 60 kmh^{-1} লেখা দেখল। এই সময় গাড়িটির বেগ ছিল 50 kmh^{-1} ।
- ক. কর্মদক্ষতা কাকে বলে? ১
- খ. বৃষ্টির ফোঁটা গোলাকার আকার ধারণ করে কেন? ২
- গ. ব্যাংকিং কোণ নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকে উল্লেখিত বেগে গাড়ি চালালে, চালক নিরাপদে মোড় নিতে পারবে কি? গাণিতিক বিশ্লেষণসহ তোমার উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪
৬. ▶ নাফিস তাদের টিভিতে T-20 বিশ্বকাপের বাংলাদেশ বনাম ভারতের খেলা দেখছিল। তখন টিভির শব্দের তীব্রতা $1 \times 10^{-6} \text{ Wm}^{-2}$ । টান টান উত্তেজনার মুহূর্তে কাজের মেয়ে মিতু ব্লেডার মেশিন চালু করলো যার তীব্রতা লেভেল 85 dB। এবার নাফিস টিভির সাউন্ড বাড়িয়ে দিল যার তীব্রতা লেভেল 78 dB.
- ক. লব্ধ একক কী? ১
- খ. \vec{A} ও \vec{B} এর মধ্যবর্তী কোণ 45° হলে দেখাও যে, $\vec{A} \cdot \vec{B} = |\vec{A}| |\vec{B}| \cos 45^\circ$ । ২
- গ. নাফিস তীব্রতা লেভেল কতটুকু বৃদ্ধি করেছিল? ৩
- ঘ. উদ্দীপকের ব্লেডার চালু অবস্থায় সম্মিলিত তীব্রতা লেভেল অস্বস্তিকর হবে কিনা তা গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ২২ পৃষ্ঠার ১৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ১৪৫ পৃষ্ঠার ১৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ২৫১ পৃষ্ঠার ১৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৪. উত্তরপত্র বইয়ের ১৭৭ পৃষ্ঠার ১৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৮১ পৃষ্ঠার ১০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ২২০ পৃষ্ঠার ১৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

১৫. সিলেট বোর্ড-২০১৫

পদার্থবিজ্ঞান : প্রথম পত্র

বিষয় কোড :

১ ৭ ৪

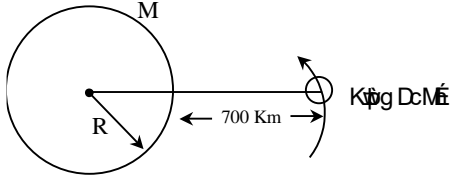
সময়-২ ঘণ্টা ১০ মিনিট

সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান: ৪০

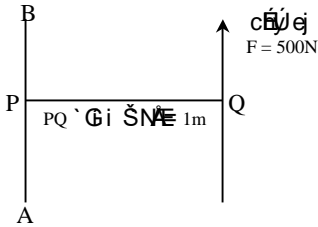
[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত ছয়টি সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

১. ► উদ্দীপকে বস্তুর ভর ও ব্যাসার্ধ যথাক্রমে ($M = 6 \times 10^{24}$ kg এবং $R = 6.4 \times 10^6$ m)



- ক. ভেক্টর বিভাজন কি? ১
খ. সমদ্রপৃষ্ঠে চলমান বস্তুর ত্বরণ থাকে কি? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. কৃত্রিম উপগ্রহটির কেন্দ্রমুখী ত্বরণ নির্ণয় কর। ৩
ঘ. কৃত্রিম উপগ্রহটির মহাশূন্যে মিলিয়ে যাওয়ার সম্ভাবনা আছে কি? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে সঠিক সিদ্ধান্ত দাও। ৪

২. ►

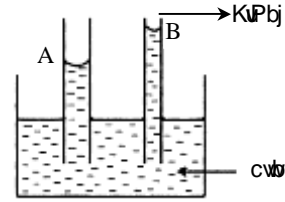


- ক. প্রাস কাকে বলে? ১
খ. স্বাধীন ভেক্টরের পাদবিন্দু মূলবিন্দুতে নয় কেন — ব্যাখ্যা কর। ২
গ. AB ঘূর্ণন অক্ষের চারদিকে PQ দণ্ডটির টর্ক নির্ণয় কর। ৩
ঘ. যদি ঘূর্ণন অক্ষ AB, PQ দণ্ডটির প্রান্তবিন্দু হতে পরিবর্তন করে মধ্যবিন্দুতে নেওয়া হয়, তবে কোন ক্ষেত্রে জড়তার ভ্রামক বেশি হবে — তোমার উত্তরের সপক্ষে গাণিতিক যুক্তিসহ ব্যাখ্যা কর। ৪

৩. ► পেট্রোনাস টুইন টাওয়ারের শীর্ষতলের উচ্চতা 375 m। কাসেম 10 kg ভরের একটি বস্তুর শীর্ষতলে আরোহণ করে। এতে সময় লাগে 40 মিনিট। তিনি শীর্ষতল থেকে বস্তুটি নিচে ফেলে দিল। উহা বিনা বাঁধায় ভূমিতে পতিত হলো। মনির বললো, “আমি এই কাজটি করতে পারবো।” কাসেমের ভর 60 kg এবং মনিরের ভর 55 kg।

- ক. কর্মদক্ষতা কাকে বলে? ১
খ. বলের দ্বারা কাজ বলতে কী বুঝায়? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. ভূমি থেকে কত উচ্চতায় বস্তুটির বিভবশক্তি এর গতি শক্তির দ্বিগুণ হবে? ৩
ঘ. মনির কি একই সময়ে কাজটি করতে পারবে? গাণিতিক বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

৪. ►



- উপরের চিত্রে প্রদর্শিত A নলের ব্যাস 0.8 মি.মি. এবং B নলের ব্যাস 0.4 মি.মি.। পানির স্পর্শ কোণ 2° , পৃষ্ঠটান 72×10^{-5} Nm⁻¹।

- ক. স্পর্শ কোণ কাকে বলে? ১
খ. বৃষ্টির ফোঁটা কচুপাতাকে ভিজায় না অথচ আম পাতাকে ভিজায় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২

- গ. B নলের পানির উচ্চতা বের কর। ৩
ঘ. নল দুটিতে পানির উচ্চতার তারতম্যের কারণ বিশ্লেষণ কর। ৪

৫. ► সালাম 300 Hz কম্পাঙ্ক ও 0.25 cm বিস্তারের শব্দ তরঙ্গ পরপর বায়ু ও পানিতে প্রেরণ করে তরঙ্গদৈর্ঘ্যের পার্থক্য 4.16m পেল। উভয় মাধ্যমে শব্দের বেগ ও তীব্রতা ভিন্ন ভিন্ন পাওয়া গেল। সালাম বললো শব্দের বেগ ও তীব্রতার মান বায়ু মাধ্যম থেকে পানি মাধ্যমে বেশি পাওয়া যাবে। বায়ু মাধ্যমে শব্দের বেগ 352 ms⁻¹। বায়ু ও পানির ঘনত্ব যথাক্রমে 1.293 Kg m⁻³ ও 1000 Kg m⁻³।

- ক. তরঙ্গের তীব্রতা কাকে বলে? ১
খ. এক সাথে অনেকগুলো সৈন্য ব্রীজের উপর দিয়ে মার্চ করে যাওয়া সঠিক নয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২

- গ. উদ্দীপক অনুসারে পানিতে শব্দের বেগ নির্ণয় কর। ৩
ঘ. গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে সালামের বক্তব্যের সঠিকতা যাচাই কর। ৪

৬. ► আবার পদার্থবিজ্ঞান গবেষণাগারে 5.7×10^{-4} m³ আয়তনের 3g নাইট্রোজেন গ্যাসকে 0.64m পারদ স্তম্ভ চাপ ও 39°C তাপমাত্রা থেকে প্রমাণ চাপ ও তাপমাত্রায় রূপান্তর করলো। এতে গ্যাসে আয়তন ও গতিশক্তি উভয়ের পরিবর্তন হলো। নেহাল বললো গ্যাসের আয়তন ও গতিশক্তি উভয়ই হ্রাস পেয়েছে। নাইট্রোজেনের গ্রাম আণবিক ভর 28g এবং $R = 8.31$ JK⁻¹mol⁻¹।

- ক. আদর্শ গ্যাস কাকে বলে? ১
খ. কোনো স্থানে বাতাসের আপেক্ষিক আর্দ্রতা 70% বলতে কী বুঝায়? ২
গ. প্রমাণ চাপ ও তাপমাত্রায় গ্যাসটির আয়তন নির্ণয় কর। ৩
ঘ. নেহালের বক্তব্য কী সঠিক ছিল? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে মতামত দাও। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ১৪৬ পৃষ্ঠার ১৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
 ২. উত্তরপত্র বইয়ের ৮১ পৃষ্ঠার ১১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
 ৩. উত্তরপত্র বইয়ের ১১৩ পৃষ্ঠার ১১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৪. উত্তরপত্র বইয়ের ১৭৭ পৃষ্ঠার ১৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
 ৫. উত্তরপত্র বইয়ের ২২০ পৃষ্ঠার ১৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
 ৬. উত্তরপত্র বইয়ের ২৫২ পৃষ্ঠার ১৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

১৬. চট্টগ্রাম বোর্ড-২০১৭

পদার্থবিজ্ঞান : প্রথম পত্র

বিষয় কোড :

১	৭	৪
---	---	---

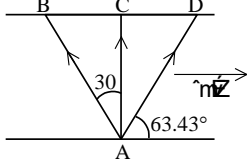
সময়-২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান: ৫০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত আটটি সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

১. ▶



চিত্রানুযায়ী একটি নদী 31 km প্রশস্ত। দুটি ইঞ্জিন বোট আড়াআড়ি পার হওয়ার জন্য A হতে অভিন্ন বেগে যাত্রা শুরু করল যাদের একটি AB বরাবর অপরটি AC বরাবর। প্রথমটি আড়াআড়ি পার হয়ে C বিন্দুতে পৌঁছালেও দ্বিতীয়টি D বিন্দুতে পৌঁছায়। স্রোতের বেগ 9km h^{-1} ।

- ক. অবস্থান ভেঙের কাকে বলে? ১
 খ. প্রাসের গতিপথের সর্বোচ্চ বিন্দুতে গতিশক্তি শূন্য কিনা— ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. উদ্দীপক হতে নৌকার অভিন্ন বেগ হিসাব কর। ৩
 ঘ. নৌকা দুটি একই সময়ে নদীর অপর পারে পৌঁছায় কিনা গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে নির্ণয় কর। ৪

২. ▶ নিচের ছকে 10gm ভরের একটি গতিশীল কণার সময়ের সাপেক্ষে বেগ ও সরণ দেখানো হল:

t(s)	0	2	4	6	8	10
v(ms ⁻¹)	2	6	10	14	18	22
s(m)	0	8	22	48	80	120

- ক. এক মোলের সংজ্ঞা দাও। ১
 খ. প্রদত্ত ছক ব্যবহার করে v বনাম t লেখচিত্র অংকন করে বেগ সম্পর্কে মতামত দাও। ২
 গ. উদ্দীপকের কণাটির নবম সেকেন্ডে অতিক্রান্ত দূরত্ব নির্ণয় কর। ৩
 ঘ. কণাটির 6 সেকেন্ডে সম্পাদিত কাজ এবং 6 তম সেকেন্ডে সম্পাদিত কাজ একই কিনা বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪
 ৩. ▶ একদল বিজ্ঞানী 100 kg ভরের একটি কৃত্রিম উপগ্রহকে $3.6 \times 10^4\text{km}$ উপরে উঠিয়ে 3.1km/s রৈখিক বেগ প্রদান করে চাঁদ সদৃশ উপগ্রহে পরিণত করার চেষ্টা করল। পৃথিবীর ভর ও ব্যাসার্ধ চাঁদের ভর ও ব্যাসার্ধের যথাক্রমে 81 ও 16 গুণ। পৃথিবী হতে চাঁদের দূরত্ব $3 \times 10^5\text{km}$ । পৃথিবীতে অভিকর্ষজ ত্বরণ 9.8ms^{-2} , মহাকর্ষ ধ্রুবকের মান $6.673 \times 10^{-11}\text{Nm}^2\text{kg}^{-2}$ ।
 ক. অশ্বক্ষমতা কাকে বলে? ১
 খ. কেন্দ্রমুখী বল দ্বারা কৃতকাজ ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. পৃথিবী ও চাঁদের মধ্যবর্তী কোন বিন্দুতে মহাকর্ষ প্রাবল্য সমান হবে? ৩
 ঘ. উদ্দীপকের কৃত্রিম উপগ্রহটি চাঁদের মত উপগ্রহে পরিণত হবে কিনা গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে ব্যাখ্যা কর। ৪
 ৪. ▶ 2mm ও 4mm ব্যাসের ও অভিন্ন দৈর্ঘ্যের দুটি তার একটি দৃঢ় অবলম্বন হতে ঝুলানো হল। তার দুটিতে অভিন্ন ওজন প্রয়োগ করলে দ্বিতীয় তারটির দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি প্রথমটির দৈর্ঘ্য বৃদ্ধির এক-তৃতীয়াংশ হল। দ্বিতীয় তারটির পয়সনের অনুপাত 0.4।

- ক. মহাকর্ষ ধ্রুবক কাকে বলে? ১
 খ. কৈশিক নলে তরলের উত্থান বা পতনের কারণ ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. দ্বিতীয় তারটির দৈর্ঘ্য 5% বৃদ্ধি করা হলে ব্যাসার্ধ কতটুকু হ্রাস পাবে নির্ণয় কর। ৩
 ঘ. উদ্দীপকের তার দুটির মধ্যে কোনটি বেশি স্থিতিস্থাপক তা গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে নির্ণয় কর। ৪
 ৫. ▶ সরল ছন্দিত গতিতে গতিশীল একটি কণার ভর 100gm। কণাটির সর্বাধিক বিস্তার 10cm। সাম্যাবস্থান হতে সর্বাধিক বিস্তারের অবস্থানে পৌঁছাতে সময় লাগে 0.5 সে.।
 ক. স্থিতিস্থাপক ক্লান্তি কাকে বলে? ১
 খ. পতনশীল বৃষ্টির ফোঁটা ধ্রুববেগে পড়ে কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. উদ্দীপকের কণাটির 8cm সরণে বেগ নির্ণয় কর। ৩
 ঘ. সাম্যাবস্থানে গতিশক্তি ও বিস্তার অবস্থানে স্থিতিশক্তি সমান কিনা গাণিতিক বিশ্লেষণসহ মতামত দাও। ৪
 ৬. ▶ একটি সনোমিটারে সদৃশ ও সমদৈর্ঘ্যের তিনটি তার A, B ও C-এ যথাক্রমে 200, 225 ও 250 N বল ঝুলিয়ে টানটান করা হল। A তারটিকে শব্দায়িত করায় 100Hz কম্পাংকের শব্দ উৎপন্ন হল। দুটি করে তার একসাথে শব্দায়িত করলে বিট উৎপন্ন হয় কিনা পরীক্ষা করা হল।
 ক. আপেক্ষিক অর্দ্রতা কাকে বলে? ১
 খ. একই স্প্রিং ধ্রুবকবিশিষ্ট দুটি স্প্রিংকে সমান্তরাল সমবায় যুক্ত করলে সমবায়ের স্প্রিং ধ্রুবক পরিবর্তন হবে কি না? ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. উদ্দীপকের দ্বিতীয় তারটির কম্পাঙ্ক নির্ণয় কর। ৩
 ঘ. বিট উৎপন্নের পরীক্ষার ফলাফল গাণিতিক বিশ্লেষণপূর্বক আলোচনা কর। ৪
 ৭. ▶ একটি সিলিন্ডারে 127°C তাপমাত্রা ও 72cm পারদ চাপে 3gm হিলিয়াম গ্যাস রাখা আছে। একই পরিমাণ হিলিয়াম গ্যাস অপর একটি সিলিন্ডারে STP তে রাখা হল।
 ক. পরবশ কম্পন কাকে বলে? ১
 খ. বক্রপথে ব্যাংকিং প্রয়োজন কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. প্রথম সিলিন্ডারে গ্যাসের আয়তন হিসাব কর। ৩
 ঘ. সিলিন্ডার দুটিতে গ্যাসের গতিশক্তি নির্ণয়পূর্বক তাপমাত্রা তুলনা করে ফলাফল বিশ্লেষণ কর। ৪
 ৮. ▶ একটি পানিপূর্ণ কুয়ার গভীরতা 20m ও ব্যাস 2m। কুয়াটিকে পানিশূন্য করার জন্য 5HP-এর একটি পাম্প লাগানো হল। অর্ধেক পানি তোলার পর পাম্পটি নষ্ট হয়ে গেল। বাকি পানি তোলার জন্য একই ক্ষমতাসম্পন্ন আর একটি পাম্প লাগানো হল।
 ক. টর্কের সংজ্ঞা দাও। ১
 খ. পৃথিবী সূর্যের নিকটবর্তী হলে পৃথিবীর বেগ বৃদ্ধি পায়—কেপলারের সূত্রের আলোকে ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. প্রথম পাম্প দ্বারা সম্পাদিত কাজের পরিমাণ নির্ণয় কর। ৩
 ঘ. প্রথম ও দ্বিতীয় পাম্প দ্বারা পানি তুলতে একই সময় লাগবে কিনা গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে দেখাও। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ২০ পৃষ্ঠার ১১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

২. উত্তরপত্র বইয়ের ৫২ পৃষ্ঠার ১১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৩. উত্তরপত্র বইয়ের ১৪৪ পৃষ্ঠার ১২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৪. উত্তরপত্র বইয়ের ১৭৫ পৃষ্ঠার ১০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৫. উত্তরপত্র বইয়ের ২০২ পৃষ্ঠার ৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৬. উত্তরপত্র বইয়ের ২১৮ পৃষ্ঠার ১০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৭. উত্তরপত্র বইয়ের ২৪৯ পৃষ্ঠার ১২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৮. উত্তরপত্র বইয়ের ১১৩ পৃষ্ঠার ৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

১৭. চট্টগ্রাম বোর্ড - ২০১৬

পদার্থবিজ্ঞান : প্রথম পত্র

বিষয় কোড :

১ ৭ ৮

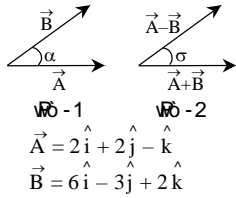
সময়-২ ঘণ্টা ১০ মিনিট

সৃজনশীল প্রশ্ন

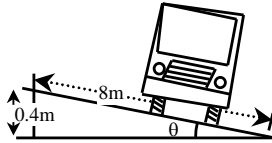
পূর্ণমান: ৪০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত ছয়টি সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

১. ▶

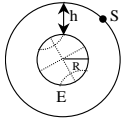


- ক. লব্ধি একক কী? ১
 খ. দুটি অসমান সমজাতীয় ভেক্টরের লব্ধি শূন্য হতে পারে কিনা ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. α -এর মান নির্ণয় কর। ৩
 ঘ. α -এর মানের পরিবর্তন কত হলে \vec{A} এর উপর \vec{B} -এর অভিক্ষেপ এক-চতুর্থাংশ হবে? গাণিতিক বিশ্লেষণসহ মতামত দাও। ৪
 ২. ▶ ১০০ m ব্যাসার্ধের একটি বাঁকে 30 kmh^{-1} বেগে বাঁক নিতে গিয়ে বাস রাস্তা থেকে ছিটকে খাদে পড়ে যায়।



- ক. মৌলিক বল কী? ১
 খ. জড়তার ভ্রামকের সাথে চক্রগতির ব্যাসার্ধের সম্পর্ক ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত রাস্তায় ব্যাংকিং কোণ নির্ণয় কর। ৩
 ঘ. উদ্দীপকের আলোকে বাসটি খাদে পড়ে যাওয়ার কারণ গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৩. ▶



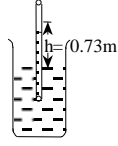
E = পৃথিবী
 S = ভূ-স্থির উপগ্রহ
 $R = 6.4 \times 10^6 \text{ m}$
 $M = 6 \times 10^{24} \text{ kg}$
 $G = 6.7 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$

বাংলাদেশ ৩,৫০০ kg ভরের একটি ভূ-স্থির উপগ্রহ উৎক্ষেপণ করবে।

- ক. মুক্তবেগের সংজ্ঞা দাও। ১
 খ. ঘর্ষণ বল একটি অসংরক্ষণশীল বল কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. ভূ-স্থির উপগ্রহটি কত উচ্চতায় (h) উৎক্ষেপণ করতে হবে? ৩

- ঘ. h এর মান দ্বিগুণ হলে উপগ্রহটির বেগ কত বৃদ্ধি করতে হবে? গাণিতিকভাবে দেখাও। ৪

8. ▶



চিত্রে পানিপূর্ণ বীকারে ডুবানো কৈশিক নলের ব্যাস 0.04 mm

উপরের উদ্দীপকের আলোকে নিচের প্রশ্নের উত্তর দাও:

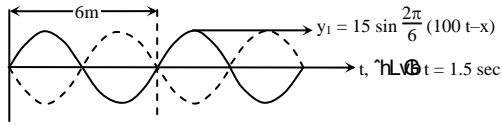
ক. পৃষ্ঠটান কী?

খ. কাচে তৈলাক্ত পদার্থ লাগালে স্পর্শ কোণ বৃদ্ধি পায়— ব্যাখ্যা কর।

গ. উদ্দীপকের আলোকে পানির তলটান নির্ণয় কর।

ঘ. কৈশিক নলের ব্যাসার্ধের কী পরিবর্তনে পানির উচ্চতা 0.80m হবে নির্ণয়পূর্বক কারণ বিশ্লেষণ কর।

৫. ▶ নিচের চিত্রটি লক্ষ্য কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:



উদ্দীপকে একটি অগ্রগামী তরঙ্গের মুক্ত প্রান্তের প্রতিফলন দেখানো হয়েছে।

ক. সরল ছন্দিত স্পন্দন কী?

১

খ. তরঙ্গের বিস্তারের সাথে তীব্রতার পরিবর্তন ব্যাখ্যা কর।

২

গ. উদ্দীপক অনুসারে তরঙ্গটি-প্রতিফলনের পর লব্ধি তরঙ্গ নির্ণয় কর।

৩

ঘ. উদ্দীপকে $x = \frac{\lambda}{2}$ দূরত্বে y-এর জন্য একটি লেখচিত্র গাণিতিক বিশ্লেষণের

মাধ্যমে উপস্থাপন কর। (যখন $t = 0, \frac{T}{4}, \frac{T}{2}, \frac{3T}{4}$ এবং T)

৪

৬. ▶ একদিন হাইগ্রোমিটারের পাঠ নিতে গিয়ে দেখা গেল শুষ্ক ও আর্দ্র

বালবের তাপমাত্রা যথাক্রমে 20°C এবং 12.8°C। 20°C তাপমাত্রায়

গ্লেইসারের উৎপাদক 1.79। 7°C, 8°C ও 20°C তাপমাত্রায় সম্পৃক্ত বাষ্পচাপ

যথাক্রমে 7.5×10^{-3} , 8.1×10^{-3} ও 17.4×10^{-3} পারদচাপ।

ক. প্রমাণ চাপ কী?

১

খ. গ্যাস ও বাষ্পের মধ্যে দুটি পার্থক্য লেখ।

২

গ. ঐ দিনের শিশিরাক্ষ নির্ণয় কর।

৩

ঘ. আপেক্ষিক আর্দ্রতা নির্ণয়পূর্বক আবহাওয়ার পূর্বাভাস বিশ্লেষণ কর।

৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ২১ পৃষ্ঠার ১২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

২. উত্তরপত্র বইয়ের ৭৯ পৃষ্ঠার ৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৩. উত্তরপত্র বইয়ের ১৪৪ পৃষ্ঠার ১৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৪. উত্তরপত্র বইয়ের ১৭৬ পৃষ্ঠার ১১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ২১৮ পৃষ্ঠার ১১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৬. উত্তরপত্র বইয়ের ২৫০ পৃষ্ঠার ১৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

১৮. চট্টগ্রাম বোর্ড-২০১৫

পদার্থবিজ্ঞান : প্রথম পত্র

বিষয় কোড :

১	৭	৪
---	---	---

পূর্ণমান: ৪০

সময়-২ ঘণ্টা ১০ মিনিট

সৃজনশীল প্রশ্ন

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত ছয়টি সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

১. ▶ সার্কাস পার্টিতে একজন পারফরমার 5 kg ভরের একটি গোলককে ভূমি হতে 1.5 m উপরে অনুভূমিক তলে 2m লম্বা রশির সাহায্যে বৃত্তাকার পথে ঘোরাচ্ছেন। গোলকটি প্রতি মিনিটে 20 বার আবর্তন করে। ঘূর্ণায়মান অবস্থায় হঠাৎ রশিটি ছিঁড়ে যায়। নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

ক. ঘাতবল কাকে বলে?

১

খ. সুস্থম বৃত্তাকার গতির বৈশিষ্ট্য লিখ।

২

গ. আবর্তনশীল গোলকটি কেন্দ্রের দিকে কত বল অনুভব করবে?

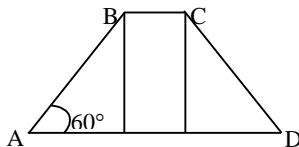
৩

ঘ. পারফরমার হতে দর্শক সারির দূরত্ব কেমন হলে গোলকটি কোনো দর্শককে আঘাত করবে না? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে ব্যাখ্যা কর।

৪

২. ▶ চিত্রে প্রদর্শিত AB মই বেয়ে 30 kg ভরের একটি বালক উপরে উঠে এবং CD আনত তল বেয়ে নিচে নেমে আসে। তলের ঘর্ষণ বল 50N।

AB = 4 m
BC = 1 m
CD = 5 m



নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

ক. নিউটনের মহাকর্ষ সূত্রটি বর্ণনা কর।

১

খ. দেখাও যে, একক সমকৌণিক বেগে ঘূর্ণনরত কোনো বস্তুর জড়তার ভ্রামক এর কৌণিক ভরবেগের সমান।

২

গ. বালকটি A হতে C বিন্দুতে পৌঁছতে অভিকর্ষ বল দ্বারা কৃতকাজ হিসাব কর।

৩

ঘ. CD পথে নামার সময় বালকটির ত্বরণ অভিকর্ষজ ত্বরণের চেয়ে কম না বেশি হবে? গাণিতিক বিশ্লেষণ কর।

৪

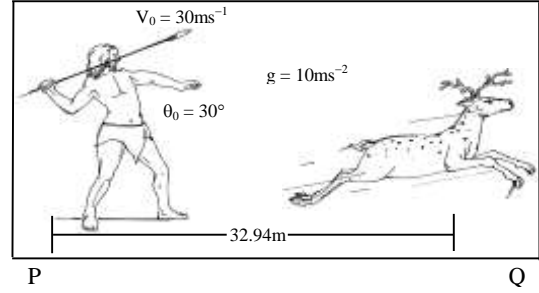
৩. ▶ একজন আবহাওয়াবিদ দৈনিক প্রতিবেদন তৈরির জন্য কোনো একদিন ঢাকা ও রাজশাহীতে স্থাপিত দুটি সিজ ও শুষ্ক বালব আর্দ্রতামাপক যন্ত্রের মাধ্যমে নিচের উপাত্তগুলো সংগ্রহ করলেন :

স্থান	শুষ্ক বালব থার্মো পাঠ	সিজ বালব থার্মো পাঠ	বায়ুর তাপমাত্রায় গ্রেসিয়ারের উৎপাদক
ঢাকা	28.6°C	20°C	1.664
রাজশাহী	32.5°C	22°C	1.625

[14°C, 16°C, 28°C, 30°C, 32°C, 34°C তাপমাত্রায় সম্পৃক্ত জলীয়বাষ্প চাপ যথাক্রমে 11.99, 13.63, 28.35, 31.83, 35.66 এবং 39.90 mm Hg]

নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

- ক. আদর্শ গ্যাস কী? ১
- খ. একক চাপে এক মোল কোনো গ্যাসের আয়তন বনাম পরম তাপমাত্রা লেখচিত্রের ঢাল কী নির্দেশ করে? ২
- গ. ঐ দিনে ঢাকার শিশিরাংক কত ছিল? ৩
- ঘ. উপরোক্ত তথ্যমতে কোন ব্যক্তি কোথায় অধিকতর স্বস্তিবোধ করবেন? গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪
৪. ► ভূ-পৃষ্ঠ হতে দুটি সেকেন্ড দোলকের একটিকে 2×10^6 m উচ্চতায় অবস্থিত কোনো ভূ-স্থির উপগ্রহে নেয়া হলো। অপরটিকে 3×10^6 m গভীরে একটি খনিতে নেয়া হলো।
- নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :
- ক. প্রমাণ তীব্রতা কাকে বলে? ১
- খ. \vec{A} ও \vec{B} এর মধ্যবর্তী কোণ 45° হলে দেখাও যে, $\vec{A} \cdot \vec{B} = |\vec{A} \times \vec{B}|$ ২
- গ. কৃত্রিম উপগ্রহে অভিকর্ষজ ত্বরণ নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. কোন ক্ষেত্রে দোলক অধিক ধীরে চলবে? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে ব্যাখ্যা কর। ৪
৫. ► চিত্রটি ভালভাবে লক্ষ্য কর এবং নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- শিকারী যখন বর্শাটি নিক্ষেপ করেন হরিণটি তখন স্থিরবস্থা থেকে 10 ms^{-2} সমত্বরণে PQ বরাবর দৌড়াতে থাকে।
- ক. ভেক্টর অপারেটর কী? ১
- খ. বলের একককে মৌলিক এককের মাধ্যমে প্রকাশ কর। ২
- গ. উদ্দীপকে বর্শাটি এর নিক্ষেপণ বিন্দু হতে সর্বাধিক কত উচ্চতায় উঠবে? ৩
- ঘ. বর্শাটি কি হরিণকে আঘাত করবে? তোমার উত্তরের সপক্ষে গাণিতিক যুক্তি উপস্থাপন কর। ৪
৬. ► $Y = 6 \sin \left(8\pi t - \frac{\pi x}{25} \right)$ একটি চলমান তরঙ্গের সমীকরণ নির্দেশ করে; যেখানে x ও y কে সেন্টিমিটারে প্রকাশ করা হয়েছে। তরঙ্গটি 0.09 kg m^{-3} ঘনত্বের মাধ্যমের মধ্য দিয়ে সঞ্চালিত হচ্ছে।
- নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :
- ক. প্রান্তিক বেগের সংজ্ঞা দাও। ১
- খ. পরবশ কম্পন ও অনুবাদের মধ্যে পার্থক্য ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্দীপকে বর্ণিত তরঙ্গের কম্পাংক নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. তরঙ্গটি শাব্য কি না — তীব্রতা লেভেল নির্ণয়ের মাধ্যমে প্রমাণ কর। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৮০ পৃষ্ঠার ৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ১১৩ পৃষ্ঠার ১০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ২৫০ পৃষ্ঠার ১৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪. উত্তরপত্র বইয়ের ১৪৫ পৃষ্ঠার ১৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৩ পৃষ্ঠার ১২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ২১৯ পৃষ্ঠার ১২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

১৯. যশোর বোর্ড-২০১৭

পদার্থবিজ্ঞান : প্রথম পত্র

বিষয় কোড : ১ ৭ ৪

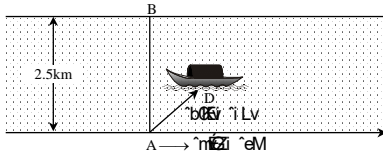
সময়-২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান: ৫০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত আটটি সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

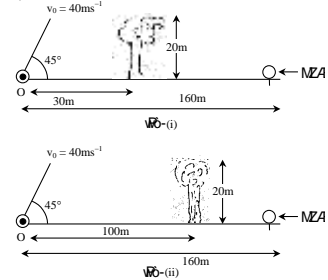
১. ► একটি নৌকা চিত্রানুযায়ী ২.৫ km প্রস্থের একটি নদীতে A অবস্থান হতে অন্য প্রান্তে AD বরাবর যাচ্ছে।



স্থির পানিতে নৌকার বেগ $= (3\hat{i} + 3\hat{j})\text{ms}^{-1}$ এবং স্রোতের বেগ $= 2\hat{i} \text{ ms}^{-1}$, অন্য একটি ক্ষেত্রে নৌকাটিকে AB বরাবর একই দ্রুতিতে চালানো হয়।

- ক. স্বাধীন ভেক্টর কাকে বলে? ১
- খ. প্রত্যয়নী বল দ্বারা কৃত কাজ কখন ঋণাত্মক হবে— ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. নদীর সমতলের লম্ব বরাবর একক ভেক্টর নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. উদ্দীপক অনুসারে কোন ক্ষেত্রে নৌকাটি আগে অপর তীরে পৌঁছবে তা গাণিতিক বিশ্লেষণপূর্বক উত্তর দাও। ৪

২. ► একজন গলফ খেলোয়ার চিত্র (i) ও চিত্র (ii) পরিস্থিতিতে বল গর্তে ফেলার জন্য O বিন্দু থেকে বলকে আঘাত করে।

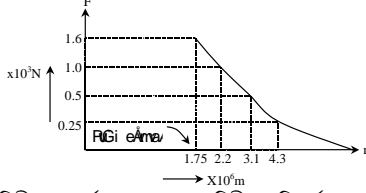


- ক. মহাকর্ষীয় প্রাবল্য কাকে বলে? ১
- খ. কোনো বস্তুর কৌণিক ত্বরণ 3 rad s^{-2} বলতে কী বোঝ? ২
- গ. ২ সেকেন্ড পর বলের বেগ কত? ৩
- ঘ. উদ্দীপকের কোন চিত্রের বলটি গর্তে পড়বে—গাণিতিক বিশ্লেষণপূর্বক মন্তব্য করো। ৪

৩. ► 30 gm ভরের একটি মার্বেল 10 ms^{-1} বেগে সোজা গিয়ে একটি স্থির মার্বেলকে ধাক্কা দেয়। ধাক্কার পর মার্বেলটি তার 75% বেগ হারায় এবং স্থির মার্বেলটি 9 ms^{-1} বেগ লাভ করে স্থির অবস্থান থেকে 3m দূরে একটি মাটির দেয়ালকে ধাক্কা দেয়, মাটির দেয়ালের বাধাদানকারী বল 3N। (বাতাসের বাধা উপেক্ষা করে)।

- ক. স্থিতিস্থাপক ক্রান্তি কাকে বলে? ১
খ. পরিমাপের সকল যন্ত্রের পিছট ক্রটি থাকবে কিনা ব্যাখ্যা করো। ২
গ. স্থির মার্বেলটির ভর নির্ণয় করো। ৩
ঘ. মার্বেলটি দেয়ালের ভিতর ঢুকতে পারবে কিনা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

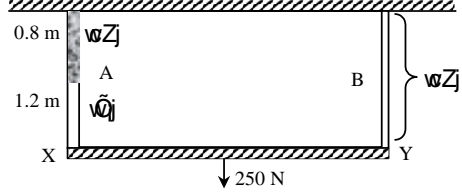
৪. ► লেখচিত্রে দেখানো হল চন্দ্রের কেন্দ্র থেকে দূরত্ব r , চন্দ্র পৃষ্ঠের উপরের বিভিন্ন দূরত্বের সাথে 1000 kg ভরের একটি বস্তুর উপর চন্দ্রের অভিকর্ষজ বল F এর পরিবর্তন।



দেওয়া আছে পৃথিবীর ব্যাসার্ধ $6.4 \times 10^6 \text{ m}$, পৃথিবীর অভিকর্ষজ ত্বরণ $g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$; $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$

- ক. গ্রহের গতি সংক্রান্ত কেপলারের ২য় সূত্রটি লিখ। ১
খ. পৃথিবীর ঘূর্ণনের ক্ষেত্রে টর্ক না থাকার কারণ ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকের ডাটা ব্যবহার করে চন্দ্রের ভর নির্ণয় করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের ডাটা ব্যবহার করে পৃথিবী পৃষ্ঠ ও চন্দ্র পৃষ্ঠ থেকে $2.55 \times 10^6 \text{ m}$ উচ্চতায় ঐ বস্তুর উপর অভিকর্ষজ বলের তুলনা করো। ৪

৫. ► একটি 250 N ওজনের ভারী সুষম ধাতব বার XY সমান দৈর্ঘ্যের দুটি তার A ও B দ্বারা অনুভূমিক তলে ঝুলানো আছে। যা চিত্রে দেখানো হয়েছে (অসম্প্রসারিত অবস্থা)। প্রতিটি তারের প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল $2.5 \times 10^{-7} \text{ m}^2$ । B তারের দৈর্ঘ্য বিকৃতি 2.5×10^{-4} , A তারের 0.8m পিতলের বাকী 1.2 m স্টীলের। স্টীলের ইয়ং-এর গুণাংক $= 2 \times 10^{11} \text{ Pa}$ পিতলের ইয়ং-এর গুণাংক $= 1 \times 10^{11} \text{ Pa}$



- ক. সাদৃশ্য গুণাংকের মাত্রা সমীকরণ লিখ। ১
খ. পৃথিবীর কেন্দ্রের সরলদোলকের দোলনকাল কিরূপ হবে— ব্যাখ্যা করো। ২
গ. B তারের একক আয়তনে সঞ্চিত শক্তি নির্ণয় করো। ৩
ঘ. বারের কোন প্রান্তে বেশি নিচু হবে, যাচাই করো। ৪

৬. ► একটি সরলদোলকের ববের ভর $1.2 \times 10^{-2} \text{ kg}$ । এটি 51 mm বিস্তারে দুলছে। এটি 25টি দোলন সম্পন্ন করতে 49.75 সে. সময় নেয়। পৃথিবীর ব্যাসার্ধ $6.4 \times 10^6 \text{ m}$ ।

- ক. যান্ত্রিক শক্তির নিত্যতা কাকে বলে? ১
খ. টিসু পেপার দ্বারা পানির শোষণ ব্যাখ্যা করো। ২
গ. দোলকটির কার্যকর দৈর্ঘ্য নির্ণয় করো। ৩
ঘ. দোলকটিকে পৃথিবীর পৃষ্ঠ হতে 53760 m উচ্চতায় নিয়ে গেলে ববের সর্বোচ্চ সরণে ববের উপর প্রত্যায়নী বলের কিরূপ পরিবর্তন হবে যাচাই কর। ৪

৭. ► বায়ুতে দুটি শব্দ তরঙ্গের সমীকরণ হল:

$$Y_1 = 0.25 \times 10^{-2} \sin 16.35(105.1\pi t - x)$$

$$Y_2 = 0.25 \times 10^{-2} \sin 110(15.764\pi t - 0.15x)$$

এখানে সব কয়টি রাশি SI এককে প্রকাশিত। বায়ুর ঘনত্ব 1.29 kg m^{-3} ।

- ক. অনুবাদ কাকে বলে? ১
খ. ডায়াটোনিক স্বরগ্রামের সকল উপসুর হারমোনিক নয় কেন ব্যাখ্যা করো। ২
গ. তরঙ্গদ্বয় একই সময়ে শব্দায়িত করা হলে প্রতি সে. উৎপন্ন বাট নির্ণয় করো। ৩
ঘ. দ্বিতীয় তরঙ্গের মাধ্যমে উৎপন্ন শব্দটি হাসপাতালের পরিবেশের জন্য উপযুক্ত হবে কিনা— তীব্রতার লেভেল নির্ণয়ের মাধ্যমে যাচাই করো। ৪

৮. ► একজন ছাত্র পরীক্ষাগারে স্থির চাপে প্রমাণ তাপমাত্রার কিছু পরিমাণ O_2 গ্যাসের তাপমাত্রা বৃদ্ধি করায় গ্যাসের আয়তন দ্বিগুণ হল। এতে তার বন্ধু মন্তব্য করল পরীক্ষাধীন গ্যাসের অণুগুলোর গড় বর্গবেগও দ্বিগুণ হবে।

- ক. বলের ঘাত কাকে বলে? ১
খ. একটি ভারী স্থির বস্তু ও হালকা গতিশীল বস্তুর স্থিতিস্থাপক সংঘর্ষে তাদের বেগের পরিবর্তন ব্যাখ্যা করো। ২
গ. চূড়ান্ত তাপমাত্রা নির্ণয় করো। ৩
ঘ. গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে তার বন্ধুর মন্তব্যের যথার্থতা যাচাই করো। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ২২ পৃষ্ঠার ১৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৪ পৃষ্ঠার ১৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৮২ পৃষ্ঠার ১২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
৪. উত্তরপত্র বইয়ের ১৪৬ পৃষ্ঠার ১৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ১৭৮ পৃষ্ঠার ১৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ২০৩ পৃষ্ঠার ৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
৭. উত্তরপত্র বইয়ের ২২১ পৃষ্ঠার ১৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
৮. উত্তরপত্র বইয়ের ২৫২ পৃষ্ঠার ১৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

২০. যশোর বোর্ড-২০১৬

পদার্থবিজ্ঞান : প্রথম পত্র

বিষয় কোড :

১	৭	৪
---	---	---

সময়-২ ঘণ্টা ১০ মিনিট

সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান: ৪০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত ছয়টি সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

১.► কোনো এক বৃষ্টির দিনে আসাদ ঘরের দরজায় দাঁড়িয়ে বৃষ্টি দেখছিলেন। বৃষ্টি উল্লম্বভাবে 6 kmh^{-1} বেগে পড়ছিল। এমন সময় আসাদ দেখল এক ব্যক্তি উল্লম্বের সাথে 33.8° কোণে ছাতা ধরে পায় হেঁটে চলছে। অপর এক ব্যক্তি উল্লম্বের সাথে 53.06° কোণে ছাতা ধরে সাইকেলে চলছে। উভয়ই বৃষ্টি থেকে রক্ষা পেল।

ক. আয়ত একক ভেক্টর কাকে বলে?

১

খ. প্রাসের বেগ বিশ্লেষণ কর।

২

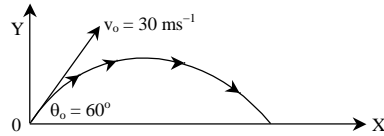
গ. পায় হেঁটে চলা ব্যক্তির বেগ নির্ণয় কর।

৩

ঘ. বৃষ্টি থেকে রক্ষা পাওয়ার জন্য ব্যক্তিদ্বয়ের ভিন্ন কোণে ছাতা ধরার কারণ ব্যাখ্যা কর।

৪

২.►



ক. গড় বেগ কাকে বলে?

১

খ. কাচের গুলি করলে ছিদ্র হয় কিন্তু ডিল ছুড়লে কাচ চূর্ণবিচূর্ণ হয়। — ব্যাখ্যা কর।

২

গ. প্রাসটির পাল্লা নির্ণয় কর।

৩

ঘ. প্রাসটির নিষ্ক্ষেপণ বিন্দু থেকে x-অক্ষ বরাবর 20m দূরে 25m উঁচু দেয়াল অতিক্রম করতে পারবে কী? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে তোমার মতামত দাও।

৪

৩.► 8 kg ভরের একটি বস্তুকে 0.2m লম্বা দড়ি দিয়ে একটি নির্দিষ্ট অক্ষের চারিদিকে 2 rads^{-1} বেগে ঘুরান হচ্ছে।

ক. ভরবেগের সংরক্ষণ সূত্র লিখ।

১

খ. রাস্তার বাঁকের ভিতরের প্রান্ত থেকে বাইরের প্রান্ত উঁচু হয় কেন?

২

গ. ঘূর্ণায়মান বস্তুর কৌণিক ভরবেগ বের কর।

৩

ঘ. বস্তুর ভর অর্ধেক হলে টর্কের কী রূপ পরিবর্তন হবে? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে ব্যাখ্যা কর।

৪

৪.► 250 kg ভরের একটি গাড়ি উল্লম্বের সাথে 66.42° কোণে আনত একটি রাস্তা ধরে 12.393 ms^{-1} বেগে নিচে নামার সময় গাড়ির চালক ব্রেক করায় 30m দূরত্ব অতিক্রম করার পর থেমে গেল।

ক. মহাকর্ষীয় ধ্রুবক কাকে বলে?

১

খ. মঙ্গল গ্রহে কোনো বস্তুর মুক্তিবৈগ 4.77 kms^{-1} বলতে কী বুঝ? ব্যাখ্যা কর।

২

গ. গাড়িটি থামাতে বাধাদানকারী বলের মান নির্ণয় কর।

৩

ঘ. উদ্দীপকে সংরক্ষণশীলতার নীতি রক্ষিত হবে কী? গাণিতিক যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর।

৪

৫.► শামীম কোনো এক মাধ্যমে একটি অগ্রগামী তরঙ্গ দেখল যার সমীকরণ —

$$Y = 0.5 \sin(200\pi t - 0.602\pi x)$$

তখন সে উক্ত তরঙ্গের সমান কম্পাঙ্কবিশিষ্ট শব্দ অন্য এক মাধ্যমে করায় তরঙ্গবেগ বৃদ্ধি পেল এবং দেখতে পেল তরঙ্গদৈর্ঘ্যের পার্থক্য 0.2 m হলো।

ক. সরল ছন্দিত গতি কাকে বলে?

১

খ. সরল দোলকের গতি সরল ছন্দিত গতি — ব্যাখ্যা কর।

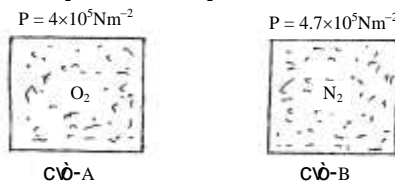
২

গ. উদ্দীপকের তরঙ্গের তরঙ্গ বেগ নির্ণয় কর।

৩

ঘ. দ্বিতীয় মাধ্যমে তরঙ্গ-বেগ প্রথম মাধ্যমের চেয়ে কত বৃদ্ধি পাবে? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে বের কর।

৪

৬.► 3 cm^3 আয়তনের দুটি অভিন্ন পাত্র A ও B। A-পাত্রে O_2 এবং B-পাত্রে N_2 গ্যাস নিয়ে চিত্রে প্রদর্শিত চাপ পাওয়া গেল।

ক. হুকের সূত্র লিখ।

১

খ. ইয়ং এর গুণাঙ্ক $Y = 2 \times 10^{11} \text{ Nm}^{-2}$ বলতে কী বুঝ?

২

গ. A-পাত্রের গ্যাসের গতিশক্তি নির্ণয় কর।

৩

ঘ. A ও B পাত্রের মধ্যে কোনটি বেশি উত্তপ্ত হবে? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে তোমার মতামত প্রদান কর।

৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ২৩ পৃষ্ঠার ১৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

২. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৪ পৃষ্ঠার ১৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৮২ পৃষ্ঠার ১৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪. উত্তরপত্র বইয়ের ১১৪ পৃষ্ঠার ১২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

২১. যশোর বোর্ড-২০১৫

পদার্থবিজ্ঞান : প্রথম পত্র

বিষয় কোড :

১ ৭ ৪

সময়-২ ঘণ্টা ১০ মিনিট

সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান: ৪০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত ছয়টি সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

১. ▶ সাবিহা একদিন শপিং মলে বাজার করার সময় ট্রলি গাড়ী ব্যবহার করল। সে ট্রলি গাড়ীর হেভেলটিতে উল্লেখের সাথে 30° কোণে 10N বল প্রয়োগ করে গাড়ীটিকে ঠেলতে থাকে। এই দেখে দোকানদার বলল, আপনি গাড়ীর হেভেল ধরে টানেন, তাহলে কম বল লাগবে।

ক. লব্ধি ভেক্টর কী? ১

খ. অভিকর্ষজ বল অসংরক্ষণশীল বল নয় — ব্যাখ্যা কর। ২

গ. ট্রলির গতি সৃষ্টিকারী বল কত? ৩

ঘ. দোকানদার সাবিহাকে ট্রলির হেভেল ধরে সামনে টানতে বলল কেন — যুক্তিসহ গাণিতিক ব্যাখ্যা দাও। ৪

২. ▶ একটি গিটারের তিনটি সদৃশ এবং সমদৈর্ঘ্যের তার A, B, C কে যথাক্রমে 100N , 200N ও 250N মানের বল দ্বারা টানা আছে। A তারটি 50Hz কম্পাংকের শব্দ উৎপন্ন করে। রিপন অবাধ হয়ে লক্ষ্য করল B ও C একত্রে কম্পিত করলে বীট শোনা যাচ্ছে কিন্তু A ও C তারকে একত্রে কম্পিত করলে বীট শোনা যাচ্ছে না।

ক. পরবশ কম্পন কি? ১

খ. সকল সম্মেলনই উপসুর কিন্তু সকল উপসুর সম্মেলন নয় — ব্যাখ্যা কর। ২

গ. B তারের কম্পাংক নির্ণয় কর। ৩

ঘ. A ও C তারকে একত্রে কম্পিত করলে বীট শোনা যায় না কেন — গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা দাও। ৪

৩. ▶ 750ms^{-1} বেগে একটি বুলেট রাইফেল থেকে নির্গত হল। রাইফেলের নলের দৈর্ঘ্য 0.6m ।

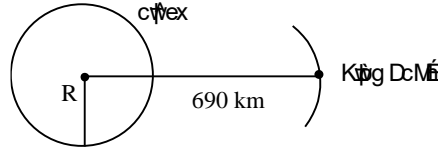
ক. তাৎক্ষণিক বেগ কাকে বলে? ১

খ. একজন অ্যাথলেট লং জাম্প দেয়ার পূর্বে বেহ কিছুদূর দৌড় দেন কেন? ২

গ. বুলেটের গড় ত্বরণ কত? ৩

ঘ. যদি বুলেটটি একটি প্রাস হয় তবে দেখাও যে ভিন্ন ভিন্ন কোণে একই বেগে নিষ্ফুট বস্তুর অতিক্রান্ত দূরত্ব একই থাকবে। ৪

৪. ▶



পৃথিবীর ভর = $6 \times 10^{24}\text{kg}$

পৃথিবীর ব্যাসার্ধ = $6.4 \times 10^6\text{m}$

ক. কাজ শক্তি উপপাদ্য বিবৃত কর। ১

খ. কোনো বস্তুর গতিশক্তি কি ঋণাত্মক হতে পারে? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. কৃত্রিম উপগ্রহটির রৈখিক বেগ কত? ৩

ঘ. উপগ্রহটিকে পৃথিবী পৃষ্ঠ থেকে 800km সরালে সেটির পরিভ্রমণকালের কোনো পরিবর্তন ঘটবে কি — ব্যাখ্যা কর। ৪

৫. ▶ মতিন একদিন একটি সেকেন্ড দোলককে পাহাড়ের পাদদেশে নিয়ে গেলে সঠিক সময় পায় কিন্তু পাহাড়ের চূড়ায় নিয়ে গিয়ে সে লক্ষ্য করল যে দোলকটি ঘণ্টায় ৩০ সেকেন্ড সময় হারায়।

[পৃথিবীর ব্যাসার্ধ $R = 6400\text{km}$, অভিকর্ষজ ত্বরণ $g = 9.8\text{m/s}^2$]

ক. সরল ছন্দিত গতি কি? ১

খ. একটি স্প্রিং এর স্প্রিং ধ্রুবক 2.5N/m বলতে কি বুঝ? ২

গ. পাহাড়ের চূড়ায় সরল দোলকের দোলনকাল বের কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের তথ্যের ভিত্তিতে পাহাড়ের উচ্চতা নির্ণয় করা সম্ভব কিনা — গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা দাও। ৪

৬. ▶ একদিন শুষ্ক ও সিক্ত বাষ্প হাইড্রোমিটারে পাঠ যথাক্রমে 20°C এবং 12.8°C পাওয়া গেল। 20°C তাপমাত্রায় গ্লিসিয়ারের উৎপাদক 1.79 । 7°C , 8°C এবং 20°C তাপমাত্রায় সম্পৃক্ত জলীয় বাষ্পচাপ যথাক্রমে 7.5×10^{-3} , 8.1×10^{-3} এবং $17.4 \times 10^{-3}\text{mHg}$ ।

ক. গ্যাসের ক্ষেত্রে বয়েলের সূত্র বিবৃত কর। ১

খ. চলমান অবস্থায় গাড়ির চাকার চাপ বৃদ্ধি পায় কেন? ২

গ. ঐ দিনের শিশিরাংক কত? ৩

ঘ. আপেক্ষিক আর্দ্রতা বের করে ঐ দিনের আবহাওয়া সম্পর্কে মতামত দাও। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ২৩ পৃষ্ঠার ১৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

২. উত্তরপত্র বইয়ের ২২২ পৃষ্ঠার ১৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৫ পৃষ্ঠার ১৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪. উত্তরপত্র বইয়ের ১৪৭ পৃষ্ঠার ১৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ২০৪ পৃষ্ঠার ১০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৬. উত্তরপত্র বইয়ের ২৫৩ পৃষ্ঠার ২০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

২২. বরিশাল বোর্ড-২০১৭

পদার্থবিজ্ঞান : প্রথম পত্র

বিষয় কোড :

১ ৭ ৪

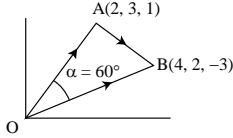
সময়-২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান: ৫০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত আটটি সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

১.► নিচের চিত্রে দুটি বিন্দু A ও B স্থানাংক দেয়া আছে :



ক. নাল ভেক্টরের সংজ্ঞা লিখ। ১

খ. একটি ভারী বস্তুকে স্বল্প কোণে টেনে নেওয়ার কারণ ব্যাখ্যা কর। ২

গ. AB সংযোগকারী ভেক্টরের মান নির্ণয় কর? ৩

ঘ. উদ্দীপকের ত্রিভুজ সমকোণী ত্রিভুজ গঠন করবে কি? বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

২.► 60kg ভরের একজন নৃত্যশিল্পী দুহাত প্রসারিত করে মিনিটে ২০ বার ঘুরতে পারেন। তিনি একটি সংগীত এর সাথে তাল মেলানোর চেষ্টা করছিলেন।

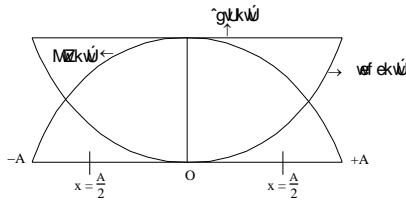
ক. চক্রগতির ব্যাসার্ধ কি? ১

খ. নিজ অক্ষের চারদিকে ঘূর্ণায়মান কোনো ব্যক্তির জড়তার ভ্রামক অর্ধেক হলে কৌণিক গতি দ্বিগুণ হয়— এর তাৎপর্য লিখ। ২

গ. নৃত্যশিল্পীকে সংগীত এর সাথে ঐকতানিক হতে মিনিটে 30 বার ঘুরলে জড়তার ভ্রামকদ্বয়ের তুলনা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের নৃত্যশিল্পীর পরিবর্তিত কৌণিক গতিশক্তি দ্বিগুণ হবে কি? বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

৩.► চিত্রে সরল ছন্দিত গতিতে স্পন্দনরত 1kg ভরের বস্তুর শক্তি বনাম সরণ লেখচিত্র দেখানো হয়েছে। বস্তুর বিস্তার 0.01m এবং কম্পাংক 12Hz.



ক. সেকেন্ড দোলক কি? ১

খ. দোলকের গতি মাত্রই সরলছন্দিত গতি নয়— ব্যাখ্যা কর। ২

গ. $x = \frac{A}{2}$ অবস্থানে বস্তুটির বেগ নির্ণয় কর। ৩ঘ. $x = \frac{A}{2}$ এবং $x = A$ অবস্থানের জন্য বস্তুটির যান্ত্রিক শক্তির নিত্যতা সূত্র পালিত হবে কি? বিশ্লেষণ করে মতামত দাও। ৪

৪.► 16m দীর্ঘ টানা তারে আড় কম্পন সৃষ্টি করতে পর্যাবৃত্ত বল প্রয়োগ করা

হলে সৃষ্ট অগ্রগামী তরঙ্গের সমীকরণ হবে $y = 2 \sin \pi \left(30t - \frac{x}{4} \right)$; সকল

রাশি S.I. এককে প্রকাশিত।

ক. সুর কি? ১

খ. বৃত্তাকার পথে ঘূর্ণনশীল একটি বস্তুর দ্বারা কৃতকাজ শূন্য— ব্যাখ্যা কর। ২

গ. টানা তারে যে স্থিরতরঙ্গ সৃষ্টি হবে এর কম্পাংক নির্ণয় কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে বর্ণিত তারটিতে আন্দোলনের ফলে জোড় সংখ্যক লুপ সৃষ্টি হবে কিনা? গাণিতিক বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

৫.► রেকর্ডিং কাজে ব্যবহৃত একটি গ্রামোফোন রেকর্ড প্রতি মিনিটে 10টি ঘূর্ণন সম্পন্ন করে। এতে 2টি ট্র্যাক এর ব্যাসার্ধ যথাক্রমে 6cm এবং 8cm।

ক. জড় কাঠামোর সংখ্যা লিখ। ১

খ. “গড়বেগ শূন্য হলেও গড়দ্রুতি কখন শূন্য হয় না” এর ব্যাখ্যা লিখ। ২

গ. গ্রামোফোন এর ট্র্যাক দুটির রৈখিক দ্রুতি নির্ণয় কর। ৩

ঘ. যদি গ্রামোফোন রেকর্ডটি 10% বেশি কৌণিক দ্রুতিতে ঘুরে তবে শব্দের তীব্রতার কোনো পরিবর্তন হবে কি? বিশ্লেষণ কর। ৪

৬.► পদার্থবিজ্ঞান ল্যাবে একদল ছাত্র লক্ষ্য করল বিশুদ্ধ পানিপূর্ণ পাত্রে বায়ু বুদবুদ তলদেশ থেকে পৃষ্ঠদেশে আসার ফলে আয়তন 1.1 গুণ হয়। পরীক্ষার এক পর্যায়ে একজন ছাত্র পানিতে অন্য একটি তরল মিশ্রিত করায় পানির ঘনত্ব বেড়ে দ্বিগুণ হয়ে যায়। (বায়ু মণ্ডলের চাপ 10^5Nm^{-2})

ক. শিশিরাত্মক কি? ১

খ. সম্পৃক্ত বাষ্পচাপই কোনো স্থানে সর্বাপেক্ষা বেশি এর যথার্থতা লিখ। ২

গ. পানির তাপমাত্রা ধ্রুব থাকলে পাত্রটির উচ্চতা কত? ৩

ঘ. তরল মিশ্রিত করার পর পৃষ্ঠদেশে আসা বুদবুদগুলোর আয়তনের কোনোরূপ পরিবর্তন হবে কী না গাণিতিক বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

৭.► 1m^2 ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট এবং 8mm পুরুত্বের স্টীল প্লেটের নিচের পৃষ্ঠ দৃঢ় অবলম্বনে আটকিয়ে উপরের পৃষ্ঠে বল প্রয়োগ করে ব্যবর্তন তৈরি করা হল। স্টীলের ব্যবর্তন গুণাংক $8 \times 10^{10} \text{Nm}^{-2}$ ।

ক. প্রান্তিক বেগের সংজ্ঞা লিখ। ১

খ. পৃষ্ঠটান সংখ্যাগতভাবে পৃষ্ঠতন্ত্রের সমান হলেও তারা এক নয়— ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত প্লেটের ব্যবর্তন বিকৃতি 0.3 হলে কত বল প্রয়োগ করতে হবে? ৩

ঘ. প্লেটকে 8.5Nsm^{-2} সান্দ্রতার সহগের তরলের 2mm পুরু স্তরের উপর স্থাপন করে 500ms^{-1} বেগে গতিশীল করতে সমান বল প্রয়োগ করতে হবে কি মতামত দাও? ৪৮.► পৃথিবী নিজ অক্ষের চারদিকে 24 ঘন্টায় একবার প্রদক্ষিণ করে, একে আক্ষিক গতি বলে। পৃথিবীর এই ঘূর্ণন গতির জন্য অভিকর্ষীয় ত্বরণ সর্বত্র সমান নয়। পৃথিবীর ব্যাসার্ধ 6400 km এবং ভূপৃষ্ঠে অভিকর্ষীয় ত্বরণ 9.8ms^{-2} ।

ক. মুক্তিবেগ কি? ১

খ. মহাকর্ষ ধ্রুবক ফেলার রাশি কেন? ২

গ. পৃথিবীর 85° অক্ষাংশে অবস্থিত অঞ্চলে অভিকর্ষীয় ত্বরণ নির্ণয় কর? ৩

ঘ. বিঘুব অঞ্চলে অবস্থিত কোনো বস্তুর অভিকর্ষীয় ত্বরণ শূন্য হতে হলে পৃথিবীর কৌণিক বেগের কিরূপ পরিবর্তন করতে হবে? বিশ্লেষণ কর। ৪

উত্তর নির্দেশনা

- উত্তরপত্র বইয়ের ২৪ পৃষ্ঠার ১৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
- উত্তরপত্র বইয়ের ৮২ পৃষ্ঠার ১৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
- উত্তরপত্র বইয়ের ২০৪ পৃষ্ঠার ১১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
- উত্তরপত্র বইয়ের ২২২ পৃষ্ঠার ১৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

- উত্তরপত্র বইয়ের ৮৩ পৃষ্ঠার ১৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
- উত্তরপত্র বইয়ের ২৫৩ পৃষ্ঠার ২১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
- উত্তরপত্র বইয়ের ১৭৮ পৃষ্ঠার ১৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
- উত্তরপত্র বইয়ের ১৪৭ পৃষ্ঠার ২০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

২৩. বরিশাল বোর্ড - ২০১৬

পদার্থবিজ্ঞান : প্রথম পত্র

বিষয় কোড :

১ ৭ ৪

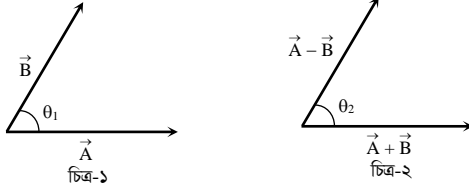
সময়-২ ঘণ্টা ১০ মিনিট

সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান: ৪০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত ছয়টি সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

১. ▶

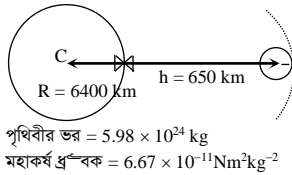
উপরের চিত্রে $\vec{A} = \hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$ এবং $\vec{B} = 2\hat{i} - 3\hat{j} + 6\hat{k}$.

- ঘাত বল কাকে বলে?
- একটি ইঞ্জিনের দক্ষতা ৬০% বলতে কী বুঝায়?
- উদ্দীপকের আলোকে θ_1 এর মান নির্ণয় কর।
- উদ্দীপকে $\theta_1 = \theta_2$ হওয়া সম্ভব কিনা গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে সিদ্ধান্ত দাও।

২. ▶ ভারত বনাম বাংলাদেশের ক্রিকেট ম্যাচে ব্যাটসম্যান বিরাট কোহলীর দিকে সাকিব আল-হাসান বল করলেন। 20 ms^{-1} বেগে এবং 30° কোণে ব্যাটসম্যান বলটিকে আঘাত করল। ব্যাটসম্যান হতে ৬০ m দূরে থাকা রুবেল 8 ms^{-1} বেগে দৌড়ে বলটিকে ক্যাচ ধরার জন্য অগ্রসর হলো।

- ক্ষমতা কাকে বলে?
- সকল সরল ছন্দিত স্পন্দনই পর্যায়বৃত্ত স্পন্দন কিন্তু সকল পর্যায়বৃত্ত স্পন্দন সরল ছন্দিত স্পন্দন নয় — ব্যাখ্যা কর।
- বলটি কত সময় শূন্যে অবস্থান করবে?
- রুবেলের পক্ষে ক্যাচটি ধরা সম্ভব কি? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে সিদ্ধান্ত দাও।

৩. ▶

পৃথিবীর ভর = $5.98 \times 10^{24} \text{ kg}$ মহাকর্ষ প্রাচুর্য = $6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$

- পৌড়ন কাকে বলে?
- বৃষ্টির ফোঁটা পতনের সময় গোলাকার আকার ধারণ করে কেন?
- উদ্দীপকে কৃত্রিম উপগ্রহটির বেগ কত?
- যদি উদ্দীপকের কৃত্রিম উপগ্রহটি পৃথিবী পৃষ্ঠ হতে ৭০০ km উপরে হতো তবে পর্যায়কালের কোনো পরিবর্তন ঘটতো কি? প্রয়োজনীয় গাণিতিক বিশ্লেষণসহ যুক্তি দাও।

৪. ▶ তমালিকা ভিন্ন ব্যাসের একই পদার্থের দু'টি ধাতব গোলক তার্পিন তেলের মধ্যে ছেড়ে দিল। গোলক দু'টি প্রান্তিক বেগে তার্পিন তেলের তলায় গিয়ে পড়ল। ধাতব পদার্থের ঘনত্ব $8 \times 10^3 \text{ kgm}^{-3}$, তেলের ঘনত্ব $8.9 \times 10^2 \text{ kgm}^{-3}$ এবং বড় গোলকের ব্যাস ৬ cm. [তার্পিন তেলের সান্দ্রতাংক $1.5 \times 10^{-2} \text{ Pa-s}$]

- মৌলিক রাশি কাকে বলে?
- বাক নেয়া রাস্তার পাশে সতর্কীকরণ সাইনবোর্ডে গাড়ির গতিবেগ ৬০ kmh^{-1} লেখা থাকে কেন? ব্যাখ্যা কর।
- প্রান্তিক বেগের সময় বড় গোলকটির উপর প্রযুক্ত সান্দ্র বল নির্ণয় কর।
- ছোট গোলকের ব্যাসার্ধ ২ cm হলে, কোন গোলকটি আগে নিচে পতিত হবে? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে সিদ্ধান্ত দাও।

৫. ▶ নার্সিস তাদের টিভিতে T-20 বিশ্বকাপের বাংলাদেশ বনাম ভারতের খেলা দেখছিল। তখন টিভির শব্দের তীব্রতা $1 \times 10^{-6} \text{ Wm}^{-2}$, টানটান উত্তেজনার মুহূর্তে মিছু ব্লেডার মেশিন চালু করলেন যার তীব্রতা লেভেল ৪৫ dB. এবার নার্সিস টিভির সাউন্ড বাড়িয়ে দিল যার তীব্রতা লেভেল ৭৪ dB.

- অবস্থান ভেক্টর কাকে বলে?
- \vec{A} ও \vec{B} এর মধ্যবর্তী কোণ 45° হলে দেখাও যে, $\vec{A} \cdot \vec{B} = |\vec{A} \times \vec{B}|$.
- নার্সিস তীব্রতা লেভেল কতটুকু বৃদ্ধি করেছিল?
- উদ্দীপকের ব্লেডার চালু অবস্থায় সম্মিলিত তীব্রতা লেভেল অস্বস্তিকর হবে কিনা তা গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর।

৬. ▶ কোনো একটি পরীক্ষণের জাফলংয়ের আবদ্ধ বায়ুর তাপমাত্রা 19°C ও শিশিরাক্ষ 7.4°C পাওয়া গেল। শৈতপ্রবাহে ঐ স্থানের তাপমাত্রা কমে 15°C হলো। 7°C , 8°C ও 19°C তাপমাত্রায় ঐ সম্পৃক্ত জলীয় বাষ্পের চাপ যথাক্রমে ৭.৫, ৪.২ এবং ১৬.৫ mm পারদ।

- সেকেন্ড দোলক কাকে বলে?
- সুষ্ণম দ্রুতিতে সরল পথে চলমান বস্তুর ত্বরণ থাকে না অথচ বৃত্তাকার পথে সুষ্ণম দ্রুতিতে চলমান বস্তুর ত্বরণ থাকে — ব্যাখ্যা কর।
- জাফলংয়ের বায়ুর আপেক্ষিক আর্দ্রতা নির্ণয় কর।
- তাপমাত্রার পরিবর্তনে ঐ স্থানের আবদ্ধ বায়ুর শিশিরাক্ষ পরিবর্তিত হবে কিনা গাণিতিক বিশ্লেষণের সাহায্যে মতামত দাও।

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ২৪ পৃষ্ঠার ১৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৫ পৃষ্ঠার ১৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ১৪৮ পৃষ্ঠার ২১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪. উত্তরপত্র বইয়ের ১৭৯ পৃষ্ঠার ১৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৫. উত্তরপত্র বইয়ের ২২৩ পৃষ্ঠার ২০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ২৫৪ পৃষ্ঠার ২২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

২৪. বরিশাল বোর্ড-২০১৫

পদার্থবিজ্ঞান : প্রথম পত্র

বিষয় কোড :

১ ৭ ৪

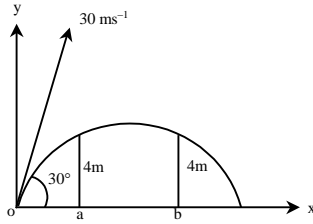
সময়-২ ঘণ্টা ১০ মিনিট

সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান: ৪০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগ দিয়ে পড় এবং প্রদত্ত ছয়টি সৃজনশীল প্রশ্ন থেকে যে কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

১. ▶

উপরের চিত্রে একটি প্রাসের গতি দেখানো হলো। $[g = 10 \text{ ms}^{-2}]$

- ক. সরণ ভেক্টর কাকে বলে? ১
- খ. গুণ টানার ফলে নৌকা সামনের দিকে কীভাবে এগিয়ে চলে — ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. প্রাসটির সর্বাধিক উচ্চতা হিসাব কর। ৩
- ঘ. প্রাসটির অনুভূমিক পাল্লা এবং ab অংশের দৈর্ঘ্য গাণিতিক বিশ্লেষণের সাহায্যে তুলনা কর। ৪

২. ▶ একজন সার্কাসের খেলোয়াড় মাথার উপরে উলম্ব তলে কোনো বস্তুকে একটি দীর্ঘ সূতায় ৯০ cm দূরত্বে বেঁধে প্রতি মিনিটে ১০০ বার ঘুরাচ্ছে। হঠাৎ করে ঘূর্ণায়মান বস্তুটির এক তৃতীয়াংশ খুলে পড়ে গেল। এতে খেলোয়াড় ভীত না হয়ে প্রতি মিনিটে ঘূর্ণন সংখ্যা একই রাখার জন্য প্রয়োজনমত সূতার দৈর্ঘ্য বাড়িয়ে দিল।

- ক. কাজ-শক্তি উপপাদ্যটি বিবৃত কর। ১
- খ. একটি সরল দোলকের কৌণিক বিস্তার 3° , এর গতি সরল ছন্দিত হবে কিনা — ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. বস্তুটির ভর কমে যাবার পূর্বে ইহার কেন্দ্রমুখী ত্বরণ কত ছিল হিসাব কর। ৩
- ঘ. সার্কাসের খেলোয়াড় সূতার দৈর্ঘ্যের যে পরিবর্তন এনেছিলেন গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে এর সঠিকতা যাচাই কর। ৪

৩. ▶ তিনটি সুরশলাকা যাদের প্রথম দুটির গায়ে কম্পাংক ৪৫০ Hz লেখা আছে যার একটি বাহু কিছুটা ক্ষয়ে গেছে। তৃতীয় সুর শলাকার গায়ে কম্পাংকের মান লিখা নেই। তৃতীয় সুরশলাকাটিকে পৃথকভাবে অপর দুটির সাথে স্পন্দিত করলে প্রতি সেকেন্ডে একই সংখ্যক বীট সৃষ্টি হয়। আবার প্রথম দুটি একই সাথে স্পন্দিত করলে প্রতি সেকেন্ডে ৬টি বীট সৃষ্টি হয়। [১ম সুর শলাকা হতে সৃষ্ট শব্দের তীব্রতা 10^{-7} wm^{-2}]

- ক. স্থির তরঙ্গ কাকে বলে? ১

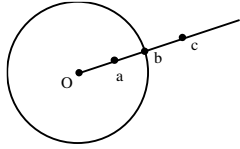
- খ. শ্রেণিকক্ষের শব্দের তীব্রতা 10^{-6} wm^{-2} বলতে কী বুঝ? ২
- গ. ১ম সুর শলাকাটি হতে সৃষ্ট শব্দের তীব্রতা লেভেল ডেসিবেল এককে নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের তথ্যসমূহ হতে ৩য় সুর শলাকাটির কম্পাংক নির্ণয় করা সম্ভব কিনা গাণিতিক বিশ্লেষণের সাহায্যে তোমার মতামত লিখ। ৪

৪. ► A ও B দুটি তারের বিভিন্ন রাশির মান নিম্নের ছকে প্রদান করা হলো :

তার	দৈর্ঘ্য L(m)	ব্যাসার্ধ r(mm)	বল F(N)	দৈর্ঘ্য প্রসারণ l(mm)	ব্যাসের হ্রাস d(mm)
A	0.80	0.5	5	7	0.005
B	0.75	0.6	6	8	0.01

- ক. পৃষ্ঠ শক্তি কাকে বলে? ১
 খ. পৃথিবীতে বছরের দিনের সংখ্যা পৃথিবী ও সূর্যের মধ্যবর্তী গড় দূরত্বের সাথে কীভাবে সম্পর্কিত ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. A তারের পয়সনের অনুপাত হিসাব কর। ৩
 ঘ. A ও B তারটির মধ্যে কোনটি বেশি স্থিতিস্থাপক — গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৫. ►



উপরের চিত্রে একটি কাল্পনিক গ্রহ দেখানো হয়েছে যার ভর 12×10^{24} kg এবং ব্যাসার্ধ 8×10^6 m. O উহার কেন্দ্র। b উহার পৃষ্ঠে কোনো বিন্দু। a ও c

দুটি বিন্দু এমন দূরে অবস্থিত যাতে $ao = ab = bc$ হয়। $[G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}]$

- ক. অসংরক্ষণশীল বল কাকে বলে? ১
 খ. একটি হালকা ও একটি ভারী বস্তুর ভরবেগ সমান হলে কোনটির গতিশক্তি বেশি হবে — ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. উল্লিখিত গ্রহটির পৃষ্ঠের মুক্তি বেগ হিসাব কর। ৩
 ঘ. a ও c বিন্দুর মধ্যে কোনটিতে অভিকর্ষজ ত্বরণের মান বেশি হবে? তোমার উত্তরের গাণিতিক প্রমাণ দাও। ৪
 ৬. ► স্বাভাবিক তাপমাত্রা ও চাপে 1 mole করে দুটি গ্যাস একই আয়তনের ছিপযুক্ত দুটি পাত্রে রক্ষিত আছে। গ্যাস দুটির আণবিক ভর যথাক্রমে 2gm ও 32 gm. পাত্র দুটির মুখের ছিপি একই সাথে খুলে দেয়া হলো। [অ্যাভোগেড্রোর সংখ্যা = 6.023×10^{23} এবং $R = 8.31 \text{ Jole mole}^{-1}\text{K}^{-1}$]
 ক. পরম অর্দ্রতা কাকে বলে? ১
 খ. তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে গ্যাসের সান্দ্রতা বৃদ্ধি পায় — ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. দ্বিতীয় পাত্রের গ্যাসের গড় গতিশক্তি হিসাব কর। ৩
 ঘ. পাত্র দুটি একই সাথে খালি হতে হলে দ্বিতীয় পাত্রের তাপমাত্রার কিরূপ পরিবর্তন হবে — গাণিতিক বিশ্লেষণ এর সাহায্যে লিখ। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৬ পৃষ্ঠার ১৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
 ২. উত্তরপত্র বইয়ের ৮৩ পৃষ্ঠার ১৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
 ৩. উত্তরপত্র বইয়ের ২২৩ পৃষ্ঠার ২১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৪. উত্তরপত্র বইয়ের ১৭৯ পৃষ্ঠার ১৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
 ৫. উত্তরপত্র বইয়ের ১৪৮ পৃষ্ঠার ২২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
 ৬. উত্তরপত্র বইয়ের ২৫৪ পৃষ্ঠার ২৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।