

সেরা কলেজের ২০১৭ সালের নির্বাচনি পরীক্ষার প্রশ্নপত্র: সৃজনশীল রচনামূলক

ক্যাডেট কলেজের ২০১৭ সালের নির্বাচনি পরীক্ষার প্রশ্নপত্র

২৫. রাজশাহী ক্যাডেট কলেজ

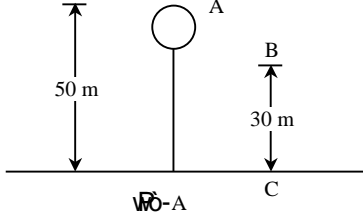
বিষয় কোড : ১ ৭ ৪

পূর্ণমান — ৫০

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: প্রথম পত্র

১. ▶



চিত্র-A এর বস্তুটি মুক্তভাবে স্থির অবস্থান থেকে পড়ছে। বস্তুটির ভর 10kg.

- ক. ক্ষমতা কাকে বলে? ১
- খ. কোনো ইঞ্জিনেরই দক্ষতা 100% হতে পারে না — ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. সর্বোচ্চ উচ্চতায় বিভব শক্তি নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. দেখাও যে, B অবস্থানে বস্তুটির মোট শক্তি C অবস্থানে বস্তুটির গতিশক্তির সমান। ৪

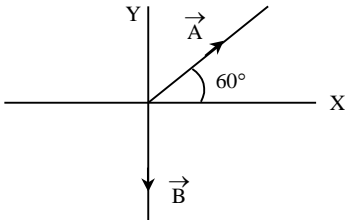
২. ▶ নাহিন পদার্থবিজ্ঞান ল্যাবরেটরীতে A ও B দুটি সুরশলাকা দিয়ে বীট তৈরি করে। প্রতি সেকেন্ডে বীটের সংখ্যা 5. A এর কম্পাঙ্ক 300 Hz এবং B এর কম্পাঙ্ক অজানা। হঠাৎ করে নাহিনের হাত থেকে B সুরশলাকাটি পড়ে গিয়ে B এর কিছু অংশ ভেঙ্গে যায়। পরবর্তীতে নাহিন A ও B সুরশলাকা দুটিকে পুনরায় শব্দায়িত করে প্রতি সেকেন্ডে 5 টি বীট তৈরি করে। জানা কম্পাঙ্কের শব্দের তীব্রতা 10^{-8} Wm^{-2} .

- ক. উপরিপাতন নীতি কী? ১
- খ. সকল হারমোনিকই উপসুর কিন্তু সকল উপসুর হারমোনিক নয় — ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. A সুরশলাকা কর্তৃক উৎপন্ন শব্দের তীব্রতা লেভেল নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. B সুরশলাকার কম্পাঙ্ক অপরিবর্তিত রেখে প্রতি সেকেন্ডে 5 টি বীট কী তৈরি করা সম্ভব? এই ক্ষেত্রে A সুরশলাকার নতুন কম্পাঙ্ক গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

৩. ▶ 30m গভীর একটি পুকুরের তলদেশের তাপমাত্রা 5°C . তলদেশে অবস্থিত একটি বায়ু বুদবুদের ব্যাস 10cm. পুকুরের উপরিতলের তাপমাত্রা 30°C এবং এ স্থানের শিশিরাংক 7.25°C , 7°C , 8°C , 28°C এবং 32°C তাপমাত্রায় সম্পৃক্ত বাষ্পচাপ যথাক্রমে 7.5mm Hg, 8.2 mm Hg, 29.6 mm Hg এবং 33.06 mm Hg.

- ক. শিশিরাংক কাকে বলে? ১
- খ. কোনো স্থানের পরম আর্দ্রতা ও আপেক্ষিক আর্দ্রতা একই নয় কেন? ২
- গ. উদ্দীপকে উলি-খিত বায়ুর আপেক্ষিক আর্দ্রতা নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. বায়ু বুদবুদ দুটি তলদেশ থেকে পুকুরের উপরিতলে উঠে আসলে বুদবুদটির আয়তনের কী কোনো পরিবর্তন হবে? গাণিতিক যুক্তিসহকারে বিশ্লেষণ করো। ৪

৪. ▶



চিত্র A = 4 এবং B = 6

- ক. নাল ভেক্টর কী? ১
- খ. দুটি ভেক্টরের ক্রস গুণন ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. উদ্দীপক থেকে $\vec{A} - \vec{B}$ নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. $\vec{A} \times \vec{B}$ ও $\vec{A} + \vec{B}$ পরস্পর লম্ব — গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪
৫. ▶ ভারত বনাম বাংলাদেশ ক্রিকেট ম্যাচে ব্যাটসম্যান 15ms^{-1} বেগে অনুভূমিকের সাথে 45° কোণে বলকে আঘাত করেন। ব্যাটসম্যান থেকে 60m দূরে দাঁড়ালো। সাকিব বলটি ধরার জন্য 9ms^{-1} সমবেগে দৌড় দেন।

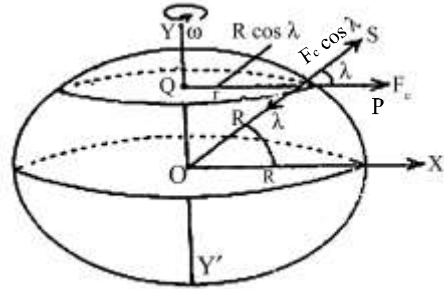
- ক. সমত্বরণ কী? ১
- খ. পড়ুসুড় বস্তুর তৃতীয় সূত্র ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. বলটির উভয়নকাল নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. সাকিব কী বলটি ধরতে পারবেন — উদ্দীপকের আলোকে ব্যাখ্যা করো। ৪
৬. ▶ 3m দৈর্ঘ্যের একটি তারের ভর 20gm. 50N বলে টানলে এর দৈর্ঘ্য 1 mm বৃদ্ধি পায়। তারের আয়তন গুণাঙ্ক $2.2 \times 10^{10} \text{ Nm}^{-2}$ (তারের উপাদানের ঘনত্ব $7.5 \times 10^3 \text{ kgm}^{-3}$).

- ক. সংশক্তি বল কী? ১
- খ. প্রবাহীর সান্দ্রতা বলতে কী বোঝায় — ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. তারটির ইয়ং এর গুণাঙ্ক নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. 1 লিটার আয়তনের পারদের আয়তন $2 \times 10^{-6} \text{ m}^3$ কমানোর জন্য কৃতকাজ এবং পারদের সঞ্চিত বিভবশক্তি সমান হবে — গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

৭. ▶ পৃথিবী পৃষ্ঠে একটি সেকেন্ড দোলক সঠিক সময় দেয়, এটাকে পর্বতশীর্ষে নিয়ে গেলে দিনে 10 sec ধীরে চলে। পৃথিবীর ব্যাসার্ধ 6400km এবং অভিকর্ষজ ত্বরণ, $g = 9.8\text{ms}^{-2}$.

- ক. পর্যাবৃত্ত গতি কী? ১
- খ. পৃথিবীর বিভিন্ন স্থানে সেকেন্ড দোলকের পর্যায়কাল বিভিন্ন — ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. পর্বতটির উচ্চতা নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. কী ব্যবস্থা গ্রহণ করলে দোলকটি পর্বতশীর্ষে ঠিক সময় দিবে — গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

৮. ▶



পৃথিবী পৃষ্ঠে λ অক্ষাংশে একই বিন্দু P বিবেচনা করি। M ভরের একটি বস্তু P বিন্দুতে অবস্থিত। (অভিকর্ষজ ত্বরণ, $g = 9.81\text{ms}^{-2}$).

- ক. অভিকর্ষ কেন্দ্র কী? ১
- খ. মহাকর্ষীয় বিভবের মান ঋণাত্মক কেন? ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. পৃথিবী তার স্বাভাবিক বেগের চেয়ে 17 গুণ বেশি জোরে ঘুরলে বস্তুটির কার্যকর g এর মান নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. বিষুবীয় অঞ্চলের চেয়ে মেরু অঞ্চলে g এর মান বেশি — গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

উত্তর নির্দেশনা

- উত্তরপত্র বইয়ের ১১৫ পৃষ্ঠার ১৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
- উত্তরপত্র বইয়ের ২২৩ পৃষ্ঠার ২২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
- উত্তরপত্র বইয়ের ২৫৫ পৃষ্ঠার ২৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

- উত্তরপত্র বইয়ের ২৫ পৃষ্ঠার ২০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
- উত্তরপত্র বইয়ের ৫৬ পৃষ্ঠার ১৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
- উত্তরপত্র বইয়ের ১৭৯ পৃষ্ঠার ১৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৭. উত্তরপত্র বইয়ের ১৫০ পৃষ্ঠার ২৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

| ৮. উত্তরপত্র বইয়ের ১৪৯ পৃষ্ঠার ২৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

২৬. জয়পুরহাট গার্লস ক্যাডেট কলেজ

বিষয় কোড : ১ ৭ ৪

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: প্রথম পত্র

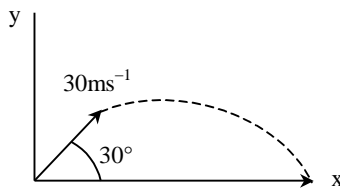
পূর্ণমান — ৫০

১. ▶ $\vec{V} = (3x^2y + 4xy)\hat{i} + 5xy^2z\hat{j} + (6y^2 - 7xz)\hat{k}$ একটি ভেক্টর ফাংশন।
 ক. স্পর্শকোণ কাকে বলে? ১
 খ. ভেক্টরের সাহায্যে পাখি কীভাবে উড়ে তা ব্যাখ্যা করো। ২
 গ. $(1, -1, 1)$ বিন্দুতে $\vec{V} \cdot \vec{V}$ এর মান নির্ণয় করো। ৩
 ঘ. যথার্থ গাণিতিক যুক্তি দ্বারা উদ্দীপকের ভেক্টরটি সংরক্ষণশীল কিনা তা বিশ্লেষণ করো। ৪
২. ▶ একটি 2mm ব্যাসার্ধের লৌহ গোলক কেরোসিনের মধ্য দিয়ে 4cms^{-1} বেগে পড়ছে। লোহা ও কেরোসিনের ঘনত্ব যথাক্রমে 7800kgm^{-3} ও 800kgm^{-3} ।
 ক. পরম তাপমাত্রা কাকে বলে? ১
 খ. অস্ফুটবেগ ব্যাখ্যা করো। ২
 গ. কেরোসিনের সান্দ্রতা গুণাঙ্ক নির্ণয় করো। ৩
 ঘ. উদ্দীপকের লৌহ গোলকটি পানির মধ্য দিয়ে পড়লে অস্ফুটবেগ বৃদ্ধি পাবে কি? গাণিতিক বিশ্লেষণের সাহায্যে দেখাও। ৪
৩. ▶ একটি সেকেন্ড দোলক ভূ-পৃষ্ঠে সঠিক সময় দেয়। এ দোলককে একটি উপগ্রহে নিয়ে যাওয়া হলো। পৃথিবীর ব্যাসার্ধ ও ভর উপগ্রহের ব্যাসার্ধ ও ভরের যথাক্রমে 4 ও 50 গুণ।
 ক. নাল ভেক্টর কাকে বলে? ১
 খ. নিউটনের গতিসূত্রের সীমাবদ্ধতাগুলো আলোচনা করো। ২
 গ. উপগ্রহে অভিকর্ষজ ত্বরণ নির্ণয় করো। ৩
 ঘ. “দোলকটি উদ্দীপকের উপগ্রহে ভূপৃষ্ঠের চাইতে ধীরে চলে।”— উপযুক্ত গাণিতিক বিশ্লেষণের সাহায্যে উক্তিটি যাচাই কর। ৪

৪. ▶	$P = 0.42 \times 10^5 \text{ Pa}$ $C_{\text{rms}} = 1500 \text{ ms}^{-1}$ $V = 1 \text{ m}^3$ $n = 2 \text{ mole}$	→	$P = 0.52 \times 10^5 \text{ Pa}$ $C_{\text{rms}} = 1600 \text{ ms}^{-1}$ $V = 1 \text{ m}^3$ $n = 2 \text{ mole}$	→	$P = 0.45 \times 10^5 \text{ Pa}$ $C_{\text{rms}} = 2054 \text{ ms}^{-1}$ $V = 1 \text{ m}^3$ $n = 2 \text{ mole}$
	পাত্র-A		পাত্র-B		পাত্র-C

- ক. আদর্শ গ্যাস কাকে বলে? ১
 খ. অনুপ্রস্থ ও অনুদৈর্ঘ্য তরঙ্গের মধ্যে পার্থক্য আলোচনা করো। ২
 গ. STP তে B পাত্রের গ্যাসের গতিশক্তি নির্ণয় করো। ৩
 ঘ. কোন পাত্রদ্বয়ে পরিচিত গ্যাস রয়েছে? উদ্দীপক অনুসারে গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে তোমার মতামত দাও। ৪

৫. ▶



১. উত্তরপত্র বইয়ের ২৫ পৃষ্ঠার ২১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ২. উত্তরপত্র বইয়ের ১৯৪ পৃষ্ঠার ৫৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৩. উত্তরপত্র বইয়ের ১৫০ পৃষ্ঠার ২৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

- ক. আসঞ্জন বল কাকে বলে? ১
 খ. মহাকর্ষ বল একটি সংরক্ষণশীল বল— ব্যাখ্যা করো। ২
 গ. প্রাসটির অনুভূমিক পাল-টি নির্ণয় করো। ৩
 ঘ. ছোঁড়ার স্থান হতে 10m দূরে 20m উচ্চতার একটি দেয়ালকে উদ্দীপকের প্রাসটি অতিক্রম করতে পারবে কি? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে তোমার মতামত দাও। ৪
৬. ▶ A, B ও C তিনটি পানির কূপ। একটি ইলেকট্রিক পাম্প 4.5 মিনিটে 10kL পানি 6m উচ্চতায় তুলতে পারে। B কূপের গভীরতা ও ব্যাসার্ধ যথাক্রমে 12m ও 4m.C কূপের গভীরতা ও ব্যাসার্ধ যথাক্রমে 15m ও 3m।
 ক. মুক্তিবেগ কাকে বলে? ১
 খ. বিট উৎপাদনের শর্তগুলো কী? ব্যাখ্যা করো। ২
 গ. A কূপের ক্ষেত্রে পাম্পের দক্ষতা 80% হলে এর ক্ষমতা কত? ৩
 ঘ. B ও C কূপের মধ্যে কোনটি আগে খালি হবে যদি 6HP ক্ষমতার ইলেকট্রিক পাম্প ব্যবহৃত হয়? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

৭. ▶



- কৃত্রিম উপগ্রহটি ভূপৃষ্ঠের চারদিকে ভূপৃষ্ঠ হতে 800 km উচ্চতায় ঘুরছে। পৃথিবীর ব্যাসার্ধ 6400 km।
 ক. হকের সূত্রটি বিবৃত করো। ১
 খ. সকল দোলক সরল দোলক নয়— ব্যাখ্যা করো। ২
 গ. পৃথিবীর ঘনত্ব নির্ণয় করো। ৩
 ঘ. কৃত্রিম উপগ্রহটি ভূস্থির উপগ্রহ হবে কি? উপযুক্ত গাণিতিক বিশ্লেষণের সাহায্যে তোমার মতামত দাও। ৪
৮. ▶ একটি ড্রিল মেশিন দ্বারা উৎপন্ন শব্দে অগ্রগামী তরঙ্গ সমীকরণ,
 $y = 10 \sin (300 \pi t - 0.5x)\text{m}$ এবং এটির তীব্রতা লেভেল 80dB। ড্রিল মেশিনটি চলার সময় একটি TV চলছিল যা হতে উৎপন্ন শব্দের তীব্রতা লেভেল ছিল 90dB. স্বাভাবিক মানুষের কানে শ্রুতি যন্ত্রণার আরম্ভ হয় 120dB হতে।
 ক. অনুনাদ কাকে বলে? ১
 খ. মুক্তভাবে পড়ান্ড বৃষ্টির ফোঁটা উচ্চবেগে প্রাপ্ত হয় না কেন? ২
 গ. ড্রিল মেশিন হতে উৎপন্ন শব্দের বেগ কত? ৩
 ঘ. উদ্দীপকের পরিস্থিতি কোনো মানুষ কানে যন্ত্রণা অনুভব করবে কি? গাণিতিক বিশ্লেষণের সাহায্যে তোমার মতামত দাও। ৪

উত্তর নির্দেশনা

৪. উত্তরপত্র বইয়ের ২৫৫ পৃষ্ঠার ২৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৭ পৃষ্ঠার ২০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৬. উত্তরপত্র বইয়ের ১১৫ পৃষ্ঠার ১৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৭. উত্তরপত্র বইয়ের ১৫১ পৃষ্ঠার ২৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৮. উত্তরপত্র বইয়ের ২২৪ পৃষ্ঠার ২৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

২৭. রংপুর ক্যাডেট কলেজ

বিষয় কোড : ১ ৭ ৪

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: প্রথম পত্র

পূর্ণমান — ৫০

১.► একটি কৃত্রিম উপগ্রহ পৃথিবী পৃষ্ঠ থেকে 3000km উপর দিয়ে পৃথিবীকে প্রদক্ষিণ করছে। পৃথিবীর ভর ও ব্যাসার্ধ যথাক্রমে 6×10^{24} kg এবং 6.4 $\times 10^6$ m.

- ক. মুক্তিবৈগ কাকে বলে? ১
খ. মহাকর্ষীয় ধ্রুবক কেন সার্বজনীন ব্যাখ্যা কর। ২
গ. কৃত্রিম উপগ্রহটির কেন্দ্রবিমুখী ত্বরণ নির্ণয় কর। ৩
ঘ. উচ্চতা পরিবর্তন করে কি কৃত্রিম উপগ্রহটিকে ভূ-স্থির উপগ্রহে পরিণত করা সম্ভব? - গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

২.► একটি ড্রিল মেশিন থেকে তৈরি হওয়া অগ্রগামী তরঙ্গের সমীকরণ $Y = 10\sin(300\pi t - 0.5x)$ এবং শব্দের তীব্রতা লেভেল 80dB. ড্রিল মেশিনটি চলাকালে একটি গাড়ির হর্ণ বাজছিল যার শব্দের তীব্রতা লেভেল 90dB. আমাদের কানের শ্রবণসীমা 120dB.

- ক. কৈশিকতা কী? ১
খ. শব্দের তীব্রতা লেভেল 3×10^{-5} dB বলতে তুমি কি বুঝ? ২
গ. ড্রিল মেশিন কর্তৃক উৎপন্ন শব্দের বেগ কত? ৩
ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত শব্দদ্বয়ের সম্মিলিত শব্দ কি আমাদের কানের শ্রবণসীমার মধ্যে থাকবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৩.► দেওয়া আছে, $\vec{F} = (2x + y - z)\hat{i} + (x - 2y + 3z)\hat{j} + (x - y - z)\hat{k}$

- ক. সমতলীয় ভেক্টর কাকে বলে? ১
খ. কাজ একটি স্কেলার রাশি- ব্যাখ্যা কর। ২
গ. (1, -1, 1) বিন্দুতে \vec{F} এর ডাইভারজেন্স নির্ণয় কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের ভেক্টরটি কি ঘূর্ণনশীল নাকি অঘূর্ণনশীল -গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪

৪.► সমান দৈর্ঘ্যবিশিষ্ট দুটি তার A ও B এর ব্যাস যথাক্রমে 1mm ও 3mm. 5×10^3 N মানের একটি বল দুটি তারের উপরই ক্রিয়া করে এবং তাদের দৈর্ঘ্য যথাক্রমে 5% এবং 1% বৃদ্ধি পায়।

- ক. অসহ পীড়ন কাকে বলে? ১
খ. পানির সান্দ্রতা গুণাংক 10^{-3} Nsm⁻² বলতে তুমি কি বুঝ? ২
গ. A তারের একক আয়তনে সঞ্চিত শক্তি নির্ণয় কর। ৩
ঘ. উপরোক্ত দুটি তারের মধ্যে কোনটি বেশি স্থিতিস্থাপক? - গাণিতিক যুক্তিসহ তোমার মতামত দাও। ৪

৫.► কোনো একটি নির্দিষ্ট দিনে জনাব রহিম সিক্ত ও শুষ্ক বায়ু হাইগ্রোমিটার ব্যবহার করে ঢাকা ও রংপুরের আবহাওয়া পর্যবেক্ষণ করলেন এবং নিম্নোক্ত তথ্যসমূহ সংগ্রহ করলেন-

স্থান	শুষ্ক বায়ু হাইগ্রোমিটার রিডিং	সিক্ত বায়ু হাইগ্রোমিটার রিডিং	বায়ুর তাপমাত্রা গে-সিয়ার ধ্রুবক
ঢাকা	28.6°C	20°C	1.664
রংপুর	32.5°C	22°C	1.625

- ক. পৃষ্ঠটান কাকে বলে? ১
খ. শক্তির সমবিভাজন নীতি বলতে তুমি কি বুঝ? ২
গ. রংপুরের শিশিরাংক নির্ণয় কর। ৩
ঘ. উদ্দীপক অনুযায়ী জনাব রহিম কোন কোন শহরে বেশি অস্বস্তি অনুভব করবেন- তোমার মতামত গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৬.► 1 kg ভরের একটি বস্তু 96ms^{-1} বেগে খাড়া উপরের দিকে নিক্ষেপ করা হলো।

- ক. নিউটনের দ্বিতীয় সূত্রটি বিবৃত কর। ১
খ. “একটি দৃঢ় বস্তুর কৌণিক ভরবেগ $20\text{kgm}^2\text{s}^{-1}$ ” - এটি বলতে কি বুঝায়? ২
গ. বস্তুর সর্বোচ্চ উচ্চতা কত হবে? ৩
ঘ. “3s ও 17s পর বস্তুর বেগ একই হবে, শুধুমাত্র দিক ভিন্ন হবে।” - গাণিতিক বিশ্লেষণসহ উক্তিটির সত্যতা যাচাই কর। ৪

৭.► পৃথিবীতে একজন মানুষের ওজন 600N. তাকে চাঁদে নিয়ে যাওয়া হলো। পৃথিবীর ভর ও ব্যাসার্ধ চাঁদের ভর ও ব্যাসার্ধের 81 ও 4 গুণ। [পৃথিবী ও চাঁদের কেন্দ্রের মধ্যবর্তী দূরত্ব 38.6×10^4 km]

- ক. সরল ছন্দিত গতি কাকে বলে? ১
খ. ভূ-স্থির উপগ্রহ বলতে তুমি কি বুঝ? ২
গ. উদ্দীপক অনুযায়ী চাঁদে যাওয়ার পরে লোকটি কত ওজন হারাতে তা নির্ণয় কর। ৩
ঘ. চাঁদ ও পৃথিবীর কেন্দ্রের সংযোগ রেখা বরাবর পৃথিবীর কেন্দ্র হতে কত দূরে লোকটি ওজনহীন অনুভব করবে- গাণিতিক বিশ্লেষণসহ মতামত দাও। ৪

৮.► 250kg ভরের একটি গাড়ি 12.393ms^{-1} বেগে 66.42° কোণে আনত একটি রাস্তা বরাবর চলছে। ব্রেক চেপে গাড়িটি 30m দূরত্বের মধ্যেই থেমে গেল।

- ক. প্রাস কাকে বলে? ১
খ. গ্র্যাভিয়েন্ট বলতে তুমি কি বুঝ? ২
গ. গাড়িটিকে থামাতে প্রয়োজনীয় বল হিসাব কর। ৩
ঘ. উপরোক্ত উদ্দীপকটি কি শক্তির নিত্যতা সূত্র মেনে চলে? - গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ১৫১ পৃষ্ঠার ২৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

২. উত্তরপত্র বইয়ের ২২৪ পৃষ্ঠার ২৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৩. উত্তরপত্র বইয়ের ২৫ পৃষ্ঠার ২২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৪. উত্তরপত্র বইয়ের ১৮০ পৃষ্ঠার ২০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ২৫৬ পৃষ্ঠার ২৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৭ পৃষ্ঠার ২১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৮৪ পৃষ্ঠার ১৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৮. উত্তরপত্র বইয়ের ১১৫ পৃষ্ঠার ১৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

২৮. ফেনী গার্লস ক্যাডেট কলেজ

বিষয় কোড : ১ ৭ ৪

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

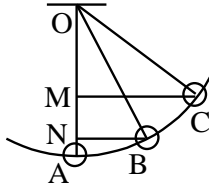
পদার্থবিজ্ঞান: প্রথম পত্র

পূর্ণমান — ৫০

১. ► যদি α , $\vec{A} = 2\hat{i} + 3\hat{j} - 5\hat{k}$, $\vec{B} = m\hat{i} + 2\hat{j} - 10\hat{k}$ ভেক্টর দুটির মধ্যবর্তী কোণ হয়—

- ক. কার্ল কি? ১
খ. গ্র্যাডিয়েন্ট বলতে কি বোঝ? ২
গ. $\alpha = 90^\circ$ হলে m এর মান কত? ৩
ঘ. গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর ভেক্টর দুটি কি ভেক্টর রাশির বিনিময় সূত্র মেনে চলে? ৪

২. ► চিত্রে 20gm ভরের একটি বব একটি সুতা দিয়ে ঝুলানো আছে। যেখানে $OA = 1m$, $CM = 20cm$ এবং $BN = 10cm$.



- ক. সেকেন্ড দোলক কি? ১
খ. পৃথিবীর বিভিন্ন স্থানে সেকেন্ড দোলকের দৈর্ঘ্য কি বিভিন্ন হতে পারে? ২
গ. C বিন্দুতে ববের বিভবশক্তি বের কর। ৩
ঘ. A ও B বিন্দুতে ববের গতিশক্তির তুলনা কর। ৪
৩. ► গোলরক্ষক থেকে 80m সামনে অবস্থিত ফুটবলার $25ms^{-1}$ বেগে এবং ভূমির সাথে 30° কোণ করে ফুটবলটি লাথি মারল। ঐ একই সময়ে গোলরক্ষক $10ms^{-1}$ সমবেগে ফুটবলটির দিকে দৌড় দিল ($g = 9.8ms^{-1}$)।
ক. অনুভূমিক পাল-এ কি? ১
খ. কৌণিক ভরবেগ ব্যাখ্যা কর। ২
গ. লাথি মারার 0.5s পর বলটির বেগ বের কর। ৩
ঘ. বলটি মাটিতে পড়ার আগে গোলরক্ষক কি বলটি ধরতে পারবে। গাণিতিকভাবে তোমার মতামত দাও। ৪

৪. ► একটি পানিভর্তি কুপের গভীরতা 15m এবং ব্যাস 5m। 30 মিনিটের মধ্যে কুপটি পানিশূন্য করার জন্য একটি পাম্প তৈরী করা হলো।

- ক. কাজের একক কি? ১
খ. কাজ শক্তি উপপাদ্যটি লিখ। ২
গ. উদ্ভীপকের পাম্পটির অশ্বক্ষমতা নির্ণয় কর। ৩
ঘ. আমরা যদি 0.85HP ক্ষমতার অন্য একটি পাম্প যোগ করি তাহলে কুয়াটি শূন্য করতে কত সময় কম লাগবে গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৫. ► $5 \times 10^{-4}m$ ব্যাসার্ধের বাতাসের বুদবুদ 10^3kgm^{-3} ঘনত্বের তরলের মধ্যে দিয়ে উপরে উঠছে। বুদবুদটির উর্ধ্বমুখী বেগ $5.45 \times 10^{-5}ms^{-1}$ এবং লোহার ঘনত্ব $7.8 \times 10^{-3}kgm^{-3}$.

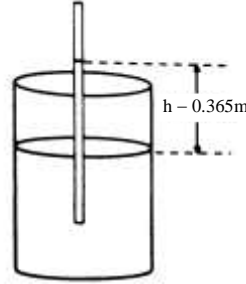
- ক. পৃষ্ঠটান কি? ১

- খ. অস্ফুটবেগ ব্যাখ্যা কর? ২
গ. তরলের সান্দ্রতা গুণাঙ্ক বের কর। ৩
ঘ. যদি সমান ব্যাসার্ধের একখন্ড লোহার টুকরা তরলের ভিতর ফেলা হয় তাহলে বাতাসের বুদবুদ তরলের ভিতর থেকে উপরে উঠবে কি না? গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪

৬. ► আদর্শ তাপমাত্রা ও চাপে নাইট্রোজেন এর ঘনত্ব $1.25kgm^{-3}$.

- ক. পরমশূন্য তাপমাত্রা কি? ১
খ. আদর্শ তাপমাত্রা ও চাপ বলতে কি বুঝ? ২
গ. উপরের গ্যাসটির rms বেগ বের কর? ৩
ঘ. যদি গ্যাসটির তাপমাত্রা আদর্শ তাপমাত্রা থেকে $100^\circ C$ করা হয় তাহলে তার rms বেগ কি পরিমাণ বৃদ্ধি পাবে? ৪

৭. ► 0.4mm ব্যাসের কৈশিক নালী পারদে ভর্তি একটি বিকারে ডুবানো আছে। পারদের ঘনত্ব $13600 kg/m^3$.



0.04mm ব্যাসের একটি কৈশিক নল পারদপূর্ণ বীকারে ডুবানো আছে। পারদের ঘনত্ব $13600 kgm^{-3}$

- ক. পয়সনের অনুপাত কি? ১
খ. লেডের আয়তন গুণাঙ্ক $1.6 \times 10^{11}Nm^{-2}$ বলতে কি বোঝায়? ২
গ. আলোতে পারদের পৃষ্ঠটান নির্ণয় কর। ৩
ঘ. যদি কৈশিক নালীর ভিতর পারদের উচ্চতা 0.45m হতো তাহলে কৈশিক নলের ব্যাসার্ধের কি পরিবর্তন হত? গাণিতিকভাবে মতামত দাও। ৪

৮. ► দুটি তরঙ্গ $y_1 = 0.1\sin(200)$

$$y_2 = 0.1\sin\left(200\pi t + \frac{20\pi x}{17}\right)m$$

- ক. দশা কি? ১
খ. সব সমমেল উপসুর কিন্তু সব উপসুর সমমেল নয়? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. প্রথম তরঙ্গের তরঙ্গবেগ বের কর? ৩
ঘ. যদি তরঙ্গ দুটি পরস্পর সমপাতিত হয় তাহলে কোন ধরনের তরঙ্গ তৈরী হবে? গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ২৬ পৃষ্ঠার ২৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ১১৬ পৃষ্ঠার ১৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৭ পৃষ্ঠার ২২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪. উত্তরপত্র বইয়ের ১১৭ পৃষ্ঠার ১৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৫. উত্তরপত্র বইয়ের ১৮১ পৃষ্ঠার ২৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ২৫৬ পৃষ্ঠার ২৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৭. উত্তরপত্র বইয়ের ১৮০ পৃষ্ঠার ২১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৮. উত্তরপত্র বইয়ের ২২৫ পৃষ্ঠার ২৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

২৯. ফৌজদারহাট ক্যাডেট কলেজ, চট্টগ্রাম

বিষয় কোড : ১ ৭ ৪

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: প্রথম পত্র

পূর্ণমান — ৫০

১. ▶ নিচের তিনটি ভেক্টর দেওয়া হলো:

$$\vec{A} = 6x^2y\hat{i} + 4xy^2\hat{j} + 2x\hat{k}$$

$$\vec{B} = x^2y\hat{i} - 2xz\hat{j} + 2yz\hat{k}$$

$$\vec{C} = (6x^2y - z^3x)\hat{i} + 2x^3\hat{j} - 3xz^2\hat{k}$$

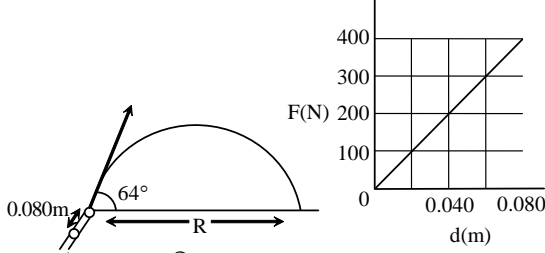
ক. ডট গুণফল কী?

খ. ডাইভারজেন্সের তাৎপর্য লিখ।

গ. (1, -2, 1) বিন্দুতে \vec{A} এর ডাইভারজেন্স নির্ণয় কর।

ঘ. \vec{B} এবং \vec{C} ভেক্টরদ্বয়ের মাঝে কোনটি (1, 2, -1) বিন্দুতে ঘূর্ণনশীল?
—তোমার উত্তরের স্বপক্ষে গাণিতিক যুক্তি দাও।

২. ▶ একটি উৎক্ষেপন নলের স্থিতি এম ওপর 0.060kg ভরের একটি ইস্পাতের গোলককে চেপে 0.080m পরিমাণ নামানো হলো। নলের মধ্য দিয়ে গোলকটিকে নামানোর ফলে স্থিতি-এ বলের মান শূন্য হতে বেড়ে 400N হলো, (চিত্র দ্রষ্টব্য)। [ধরে নাও, তাপজনিত কোনো ক্ষয় হয় নি]



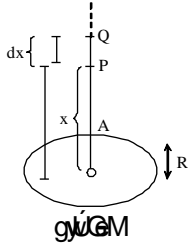
ক. প্রাসের উদ্ভয়নকাল কী?

খ. কেন্দ্রমুখী ত্বরণ বলতে কী বুঝ? ব্যাখ্যা কর।

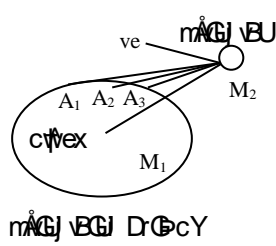
গ. গোলকটিকে এরপর ছেড়ে দেয়া হলো। নল ছেড়ে যাওয়ার মুহূর্তে এর গতিবেগ কত হবে?

ঘ. উদ্দীপক অনুসারে, গোলকের অনুভূমিক পাল-এ কখনোই 45m অতিক্রম করে না। সেটা কত কী ধরনের পরিবর্তন প্রয়োজন? গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর।

৩. ▶ নিচের চিত্রটি লক্ষ্য কর এবং পরবর্তী প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:



চিত্র-১



চিত্র-২

চিত্র 1 এ 2kg ভরের একটি বস্তুকে মুক্তিবশে উপরের দিকে নিক্ষেপ করা হলো। চিত্র 2-এ 350kg ভরের একটি কৃত্রিম উপগ্রহের উৎক্ষেপণ দেখানো হয়েছে যা পৃথিবী পৃষ্ঠ হতে h উচ্চতার কক্ষপথে আবর্তনরত থাকে।

ক. ভারকেন্দ্র কী?

খ. ভূ-স্থির উপগ্রহ কী বুঝ? ব্যাখ্যা কর।

গ. চিত্র-১ অনুসারে মোট কৃতকাজ এবং বস্তুর মুক্তিবশে নির্ণয় কর।

ঘ. উদ্দীপকের প্রদত্ত তথ্য ব্যবহার করে, কৃত্রিম উপগ্রহ হিসেবে পাঠাতে মুক্তিবশের কতগুণ বেগে উৎক্ষেপণ ঘটাতে হবে— গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে নির্ণয় কর।

৪. ▶ কোনো নির্দিষ্ট দিনে একটি অর্দ্র ও শুক্ল হাইগ্রোমিটারের পাঠ নিচের ছকে দেয়া হলো:

স্থান	শুক্ল থার্মোমিটারের পাঠ	অর্দ্র থার্মোমিটারের পাঠ	বায়ুর তাপমাত্রায় গে-সিয়ারের প্রবন্ধ
কুমিল-১	32.5°C	22°C	1.625
সিলেট	28.6°C	20°C	1.664

14°C, 16°C, 28°C, 30°C, 32°C এবং 34°C তাপমাত্রায় সম্পৃক্ত বাষ্পচাপ যথাক্রমে 11.99, 13.63, 28.35, 31.83, 35.66 এবং 39.90 mm Hg.

ক. সম্পৃক্ত বাষ্পচাপ কী?

খ. “কোনো নির্দিষ্ট স্থানের শিশিরাংক 20°C”-বলতে কী বোঝ? ব্যাখ্যা কর।

গ. কুমিল-১র বায়ুর শিশিরাংক নির্ণয় কর।

ঘ. উদ্দীপক অনুসারে, কোন স্থানটি বেশি আরামদায়ক? গাণিতিক বিশ্লেষণ কর।

৫. ▶ একটি ত্রুটিপূর্ণ ট্যাপ হতে ফোঁটায় ফোঁটায় পানি পড়ছিল। এরকম 27 ফোঁটা মিলে একটি বৃহৎ ফোঁটা গঠন করলো। প্রতিটি ক্ষুদ্র ফোঁটার ব্যাস ছিল $4 \times 10^{-7}m$ । পানির পৃষ্ঠটান $72 \times 10^{-3}Nm^{-1}$

ক. স্পর্শকোণ কী?

খ. পতনকালে বৃষ্টির ফোঁটার বেগ ক্রমশ বাড়ার কথা। কিন্তু এমনটি প্রকৃতপক্ষে হয় না—কেন ব্যাখ্যা কর।

গ. উপরোক্ত প্রক্রিয়ায় কৃতকাজ নির্ণয় কর।

ঘ. উদ্দীপকে বর্ণিত ঘটনার ফলে পানির তাপমাত্রা বৃদ্ধি পাবে—গাণিতিক বিশ্লেষণ এবং যথাযথ যুক্তির সাহায্যে দেখাও।

৬. ▶ বায়ুতে যুগপৎভাবে বিদ্যমান দুটি অগ্রগামী তরঙ্গের সমীকরণ নিম্নরূপ:

$$Y_1 = 0.00025 \sin 16.35 (105.1\pi t - x)$$

$$Y_2 = 0.00025 \sin 110 (15.764 \pi t - 0.15x)$$

সকল রাশির এস. আই. এককে বিবেচ্য। বায়ুর ঘনত্ব $1.29kgm^{-3}$ ।

ক. অনুবাদ কী?

খ. টানা তার যুক্ত বাদ্যযন্ত্রের (যেমন-সেতার, ভায়োলিন গিটার ইত্যাদি) মাঝে ফাঁপা সিলিন্ডার/বেলন রাখা হয় কেন? ব্যাখ্যা কর।

গ. প্রতি সেকেন্ডে উৎপন্ন বাট সংখ্যা নির্ণয় কর।

ঘ. যদি উপরোক্ত সমীকরণদ্বয় শব্দতরঙ্গ নির্দেশ করে, তবে কোনটি শ্রবণযোগ্য হবে? গাণিতিক বিশ্লেষণ কর।

৭. ▶ কোনো একটি স্থানে রেললাইনে মিটারগেজ এবং ব্রডগেজ-এ লাইনদ্বয়ের মধ্যে ব্যবধান যথাক্রমে 0.8m এবং 1.3m। ঐ স্থানে রেলপথে বক্রতার ব্যাসার্ধ 600m. ভেতরের লাইন থেকে বাহিরের লাইনের উচ্চতা, মিটার গেজের ক্ষেত্রে 7cm এবং ব্রডগেজের ক্ষেত্রে 11.37cm।

ক. চক্রগতির ব্যাসার্ধ কী?

খ. স্থিতিস্থাপক সংঘর্ষ বলতে কী বোঝা? ব্যাখ্যা কর।

গ. মিটার গেজের জন্য ব্যাংকিং কোন নির্ণয় কর।

ঘ. উদ্দীপকের তথ্যানুযায়ী কোন লাইনে রেলগাড়ি অধিকতর বেগে চলতে সক্ষম হবে? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে নির্ণয় কর।

৮. ▶ কোনো পর্বতের শীর্ষে 3.5° কোণিক বিসৃদ্ধির দুলতে থাকা একটি সেকেন্ড দোলকের কার্যকরী দৈর্ঘ্য 100cm। একদিন পর্যবেক্ষণ করে দেখা গেল যে, দোলকটি সারাদিনে মোট 5 মিনিট সময় হারিয়েছে। একারণে দোলক ঘড়িটি এখন স্লো হয়ে গিয়েছে। [এখানে $g = 9.8 ms^{-2}$]

ক. পর্যাবৃত্ত গতি কাকে বলে?

খ. সরল ছন্দিত গতিতে দোলায়মান একটি কণার বিভবশক্তি কখন সর্বোচ্চ হয়? ব্যাখ্যা কর।

গ. পর্বতের শীর্ষে থাকা দোলকটির পর্যায়কাল নির্ণয় কর।

ঘ. পর্বতের উচ্চতা কি নির্ণয় করা সম্ভব? গাণিতিক বিশ্লেষণসহ তোমার উত্তর দাও।

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ২৬ পৃষ্ঠার ২৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

২. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৭ পৃষ্ঠার ২৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৩. উত্তরপত্র বইয়ের ১৫২ পৃষ্ঠার ২৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪. উত্তরপত্র বইয়ের ২৫৬ পৃষ্ঠার ২৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ১৮১ পৃষ্ঠার ২২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৬. উত্তরপত্র বইয়ের ২২৫ পৃষ্ঠার ২৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৮৪ পৃষ্ঠার ১৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৮. উত্তরপত্র বইয়ের ২০৫ পৃষ্ঠার ১২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৩০. বরিশাল ক্যাডেট কলেজ

বিষয় কোড : ১ ৭ ৪

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

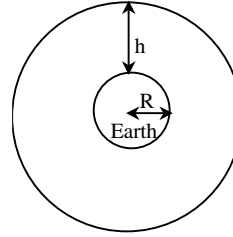
পদার্থবিজ্ঞান: প্রথম পত্র

পূর্ণমান — ৫০

১. ▶ একটি ইস্পাতের পেরেক ($s = 8.27 \times 10^{10} \text{Pa}$)। এর ব্যাস 1cm এবং এটি দেয়ালের ভেতরে লাগানো আছে। দেয়ালের বাইরে এর দৈর্ঘ্য 4cm । 36000N মানের বল এর প্রান্তে প্রয়োগ করা হলো।
- ক. ইয়ং এর গুণাঙ্ক কাকে বলে? ১
- খ. স্থিতিস্থাপক গুণাঙ্ক ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. পেরেকের বিকৃতির মান d নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. এর প্রান্তে 50000N বল প্রয়োগ করলে বিচ্যুতি d থেকে বেশি হবে। গাণিতিক বিশ্লেষণ কর। ৪
২. ▶ একটি মেয়ে একটি শেলফে বল ছুড়ে মারল। শেলফ থেকে মেয়েটির অনুভূমিক দূরত্ব 5m এবং উচ্চতা 2m মেয়েটি $u \text{ms}^{-1}$ বেগে এবং 30° কোণে বলটি ছুড়ে মারলে এটি শেলফের ঠিক প্রান্তে (মেয়েটির দিকের প্রান্ত) পড়ে।
- ক. তাৎক্ষণিক দ্রুতি কী? ১
- খ. সংক্ষেপে প্রসঙ্গ কাঠামো ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. বলটির আদিবেগ নির্ণয় কর যদি উভয়নকাল $5/\sqrt{3}$ হয়। ৩
- ঘ. মেয়েটি যদি শেলফের উপর রাখা 20cm উঁচু ঝুড়িতে বলটি ফেলতে চায় তবে কত বেগে বলটিকে নিক্ষেপ করতে হবে— বিশ্লেষণ করো। ৪
৩. ▶ একটি পাম্প 5min এ 5000kg পানি একটি ঘর্ষণহীন পাইপ দিয়ে 50m উপরে বিস্তৃত এর ছাদে উঠায়। এবং পাইপের নল থেকে 20ms^{-1} বেগে বাইরে বের হয়। পাইপটি বিস্তৃত এর ছাদের সাথে 60° কোণ করে আছে।
- ক. গতিশক্তি কাকে বলে? ১
- খ. বিভবশক্তি ও গতিশক্তির মধ্যে সম্পর্ক ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. পাম্পের গতিশক্তি নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. যদি পাম্পটি 1min এ এই কাজ করতে পারে তবে পাম্পের অশ্বক্ষমতা নির্ণয় কর। ৪
৪. ▶ একটি সিস্টেমে 0.5kg ভরের একটি বস্তু কম্পন করছে। যেখানে সামান্যবক 100N/m । কম্পনের বিস্তার 0.2m
- ক. সরল ছন্দিত স্পন্দন কী? ১
- খ. সরল ছন্দিত স্পন্দনের শর্তগুলো ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. যখন $x = 0.1 \text{m}$ তখন এর গতিশক্তি ও বিভবশক্তি নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপক থেকে বস্তুর সরল ছন্দিত গতির সমীকরণ নির্ণয় করা যাবে কী? যদি যায় তবে $x = A$ ও $t = 0$ তে সমীকরণটি কী হবে? ৪
৫. ▶ 20°C তাপমাত্রা ও 15atm চাপে একটি সিলিন্ডারে 12L অক্সিজেন গ্যাস আছে। তাপমাত্রা 35°C এ উত্তীর্ণ করা হলো এবং আয়তন কমিয়ে 8.5L করা হলো। আদর্শ গ্যাস বিবেচনা কর।

- ক. আদ্রতা কী? ১
- খ. পরম আদ্রতা ও আপেক্ষিক আদ্রতার মধ্যে সম্পর্ক ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. গ্যাসের বায়ুমণ্ডলীয় শেষ চাপ কত হবে? ৩
- ঘ. এখানে কাজ সম্পন্ন হয়েছে কী? গাণিতিক যুক্তি দাও। ৪
৬. ▶ বৃত্তাকার চাকতির ব্যাসার্ধ $R = 3 \text{m}$, পুরস্কৃত $t = 0.5 \text{m}$ মোট ভর $M = 5 \text{kg}$ এবং কেন্দ্রীয় অক্ষ সাপেক্ষে মোট আয়তন V ।
- ক. টর্ক কী? ১
- খ. বিভিন্ন বস্তুর জড়তার ভ্রামক বিভিন্ন কেন? ২
- গ. উদ্দীপকের বস্তুর জড়তার ভ্রামক নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. যদি চাকতির ভর 7kg হয় তবে জড়তার ভ্রামক পূর্বের তুলনায় বৃদ্ধি পাবে কী? উত্তরের গাণিতিক যুক্তি দাও। ৪

৭. ▶



cytex file 24x10²⁴ kg
 6371 km
 h = 100 km
 G = 6.673 × 10⁻¹¹ Nm²kg⁻²

- ক. ভরকেন্দ্র কী? ১
- খ. স্যাটেলাইটের ব্যবহার আলোচনা কর। ২
- গ. স্যাটেলাইটের কৌণিক বেগ কত? ৩
- ঘ. যদি স্যাটেলাইটের উচ্চতা 120km হয় তবে এর পর্যায়কাল বৃদ্ধি পাবে কী? উত্তরের সপক্ষে গাণিতিক যুক্তি দাও। ৪
৮. ▶ দুটি অর্গান নলের দৈর্ঘ্য 60cm ও 70cm । এদের একত্রে বাজালে এরা প্রতি সেকেন্ডে ৫টি বাট উৎপন্ন করে।
- ক. তরঙ্গ তীব্রতা কী? ১
- খ. উপরিপাতনের নীতি ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. বাতাসে শব্দের বেগ নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. যদি নলদ্বয় প্রতি সেকেন্ডে 10টি বাট উৎপন্ন করে তবে বাতাসে শব্দের বেগের পরিবর্তন নির্ণয় কর। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ১৮২ পৃষ্ঠার ২৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৮ পৃষ্ঠার ২৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ১১৭ পৃষ্ঠার ১৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৪. উত্তরপত্র বইয়ের ২০৫ পৃষ্ঠার ১৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ২৫৭ পৃষ্ঠার ২৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৮৫ পৃষ্ঠার ১৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৭. উত্তরপত্র বইয়ের ১৫২ পৃষ্ঠার ২৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৮. উত্তরপত্র বইয়ের ২২৫ পৃষ্ঠার ২৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

সকল বোর্ডের শীর্ষস্থানীয় কলেজের ২০১৭ সালের নির্বাচনি পরীক্ষার প্রশ্নপত্র

৩১. নটর ডেম কলেজ, ঢাকা

বিষয় কোড : ১ ৭ ৪

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

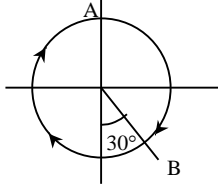
পদার্থবিজ্ঞান: প্রথম পত্র

পূর্ণমান — ৫০

১.► একজন অ্যাথলেট পৃথিবীতে দীর্ঘ লাফ দিয়ে সর্বোচ্চ 4m দূরত্ব যেতে পারেন। পদার্থবিদ্যায় পারদর্শী এই অ্যাথলেট তাঁদের পৃষ্ঠে দীর্ঘ লাফ দিয়ে 20.285m যাওয়ার দাবী করেন। পৃথিবীর ভর ও ব্যাসার্ধ তাঁদের ভর ও ব্যাসার্ধের যথাক্রমে 81 গুণ ও 4 গুণ।

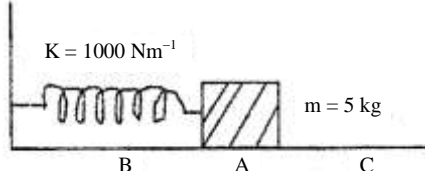
- ক. মহাকর্ষীয় বিভব কী? ১
খ. অভিকর্ষজ ত্বরণ বস্তু নিরপেক্ষ হলেও স্থান নিরপেক্ষ নয়। ব্যাখ্যা কর। ২
গ. পৃথিবী ও চাঁদের মুক্তিবৈগের অনুপাত কত? ৩
ঘ. উদ্দীপকের উক্ত অ্যাথলেটের দাবী কতটুকু যৌক্তিক? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

২.► 200 gm ভরের একটি পাথরকে 3ms^{-1} বেগে উলম্বতলে 50cm ব্যাসার্ধের বৃত্তাকার পথে ঘুরানো হচ্ছে।



- ক. বলের ড্রামক কী? ১
খ. হাত গুটানো বা প্রসারিত অবস্থায় ঘুরলে কোন ক্ষেত্রে কৌণিক বেগ বেশি হবে—ব্যাখ্যা কর। ২
গ. বস্তুর কক্ষপাংক কত? ৩
ঘ. A ও B অবস্থানের মধ্যে বস্তুর উপর সূতার টান কোথায় বেশি—গাণিতিকভাবে দেখাও। ৪

৩.► চিত্রে প্রদর্শিত স্থিতি ক্রে 2cm দূরত্বে টেনে নিয়ে ছেড়ে দিলে এটি x অক্ষ বরাবর সরল ছন্দিত হয়। স্টপ ওয়াচের সাহায্যে $t = 0$ সময়ে তিনটি অবস্থান A (মধ্য অবস্থান), B (সর্বোচ্চ সংকুচিত), C (সর্বোচ্চ প্রসারিত) তে x এর সাপেক্ষে তিনটি সরল ছন্দিত স্পন্দনের সরণের সমীকরণ প্রতিষ্ঠা করা হয়।

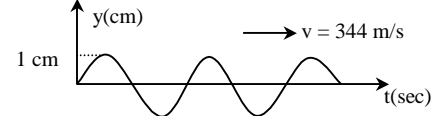


- ক. সরল ছন্দিত স্পন্দনের ব্যবকলনীয় সমীকরণটি লিখ। ১
খ. সরল দোলকের দোলনকাল T, কৌণিক বিস্তার θ এর সাথে কীভাবে সম্পর্কযুক্ত—ব্যাখ্যা কর। ২
গ. বিস্তারের অর্ধেক দূরত্বে স্থিতিশক্তি ও গতিশক্তির তুলনা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপক অনুসারে A, B ও C এর ক্ষেত্রে সমীকরণ তিনটিই আদি দশার উপর নির্ভরশীল—গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৪.► কোনো একদিন ঢাকায় আর্দ্রতা মাপক যন্ত্রে শুরু ভাস্কের পাঠ 25°C এবং শিরাংক 10.5°C । ঐ একই দিনে চট্টগ্রামের বায়ুর তাপমাত্রা ঢাকার বায়ুর তাপমাত্রার সমান এবং আপেক্ষিক আর্দ্রতা 70%। 24°C ও 26°C তাপমাত্রায় গে-ইসারের উৎপাদক যথাক্রমে 1.72 ও 1.69। 17°C , 19°C ও 25°C তাপমাত্রায় সম্পৃক্ত জলীয় বাষ্প চাপ যথাক্রমে 14.52mmHgP, 16.46mmHgP ও 23.69mmHgP।

- ক. স্বাধীনতার মাত্রা কী? ১
খ. আর্দ্রতা মাপক যন্ত্রের সাহায্যে কীভাবে আবহাওয়ার পূর্বাভাস পাওয়া যায়—ব্যাখ্যা কর। ২
গ. ঢাকায় আর্দ্রতামাপক যন্ত্রের সিক্ত বাল্বের পাঠ কত? ৩
ঘ. ঢাকা ও চট্টগ্রামের শিরাংক একই হবে কিনা—গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৫.► একটি সাবসোনিক জেট কোনো স্থানে ভূমি থেকে 115m উচ্চতা দিয়ে চলে গেলে ভূমিতে 1000 W/m^2 তীব্রতার শব্দ অনুভূত হয়। জেট থেকে নির্গত শব্দ নিগোক্ত চিত্র দ্বারা প্রকাশ করা যায়।

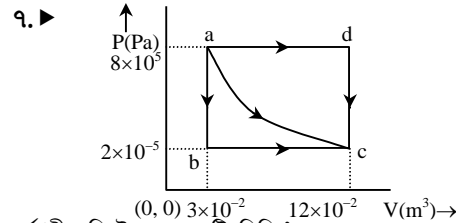


ঐ স্থানের বায়ুর ঘনত্ব 1.225 kg/m^3 বেদনা সৃষ্টিকারী শব্দের সর্বনিম্ন তীব্রতা লেবেল 120 dB।

- ক. উপসুর কী? ১
খ. স্থির তরঙ্গের ক্ষেত্রে শক্তির স্থানান্তর ঘটে কী? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. জেট বিমান থেকে নির্গত শব্দের কম্পাংক নির্ণয় কর। ৩
ঘ. জেট বিমানটি উচ্চতার ক্রমপ পরিবর্তন করলে ভূমিতে অবস্থিত কোন ব্যক্তির নিকট শব্দের তীব্রতা লেবেল বেদনা সৃষ্টিকারী সর্বনিম্ন সীমা হবে? ৪

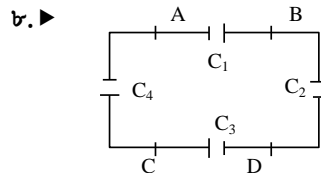
৬.► 1m দৈর্ঘ্যের P ও Q দুটি তারের মুক্তপ্রান্তে সমান ভার যুক্ত করার ফলে উভয় তারের দৈর্ঘ্য 5mm করে প্রসারণ হয়। P ও Q তারের ইয়ং-এর গুণাংক যথাক্রমে $1.3 \times 10^{11}\text{ Nm}^{-2}$ এবং $2.1 \times 10^{11}\text{ Nm}^{-2}$ । P তারের ক্ষেত্রফল 5mm^2 । একজন ছাত্র প্রদত্ত তথ্য হতে হিসাব করে দেখল যে, Q তারের পয়সনের অনুপাত 0.5 অপেক্ষা কম হয়।

- ক. সান্দ্রতা কী? ১
খ. কৈশিক নলের ব্যাসার্ধ যত কম হয় পানি স্ফুটনের উচ্চতা তত বেশি হয়—ব্যাখ্যা কর। ২
গ. তার দুটির উপর প্রযুক্ত পীড়নের তুলনা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের ছাত্র কর্তৃক Q তারের পয়সনের অনুপাতের হিসাব সঠিক কিনা? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪



ঘর্ষণহীন পিস্টনযুক্ত একটি সিলিন্ডারের মধ্যে 10 mole আদর্শ গ্যাস নিয়ে সিস্টেমটিকে a অবস্থা হতে c অবস্থায় চিত্রের ন্যায় রূপান্তর করা হলে অস্ফুটনশক্তির পরিবর্তন হয় 18000J।

- ক. প্রত্য্যগামী প্রক্রিয়ার সংজ্ঞা দাও। ১
খ. কার্ণো চক্রের তৃতীয় ধাপে এন্ট্রপির পরিবর্তন ব্যাখ্যা কর। ২
গ. adc ও abc পথে প্রয়োজনীয় তাপশক্তির অনুপাত নির্ণয় কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের ac পথে সম্পাদিত কাজের পরিমাণ নির্ণয় করা সম্ভব হবে কি? তাপগতিবিদ্যার আলোকে গাণিতিক বিশ্লেষণ দেখাও। ৪



চিত্র $C_1 = 2\mu\text{F}$, $C_2 = 2\mu\text{F}$, $C_3 = 4\mu\text{F}$, $C_4 = 8\mu\text{F}$ প্রতিটি ধারকের পাতের ক্ষেত্রফল 2.5 cm^2 । এ পাতদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব 5 cm. 150 V বিভব পার্থক্যের তড়িৎ উৎস এর প্রথমে A ও B বিন্দুর মাঝে এবং পরবর্তীতে A ও D বিন্দুর মধ্যে সংযুক্ত করা হয়।

- ক. গাউসের সূত্র বিবৃত কর। ১
খ. একটি সুখম তড়িৎ ক্ষেত্রে স্থাপিত প্রোটন ও ইলেকট্রন সমত্বরণ প্রাপ্ত হবে কী? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. C_1 ধারকের পাত দুটির মধ্যবর্তী মাধ্যমের তড়িৎমাধ্যমাংক কত? ৩
ঘ. তড়িৎ উৎস সংযুক্ত করার পর কোন ক্ষেত্রে (AB অথবা AD) বেশি শক্তি সঞ্চিত হবে—গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ১৫৩ পৃষ্ঠার ৩০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৮৫ পৃষ্ঠার ২০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ২০৬ পৃষ্ঠার ১৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪. উত্তরপত্র বইয়ের ২৫৭ পৃষ্ঠার ৩০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৫. উত্তরপত্র বইয়ের ২২৬ পৃষ্ঠার ২৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ১৮৩ পৃষ্ঠার ২৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৩০৯ পৃষ্ঠার ২৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৩৯ পৃষ্ঠার ২৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৩২. রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা

বিষয় কোড :

১	৭	৪
---	---	---

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: প্রথম পত্র

পূর্ণমান — ৫০

১. ► $\vec{A} = x^2\hat{i} - 2y^3\hat{j} + xy^2\hat{k}$

ক. সংরক্ষণশীল বল কাকে বলে?

খ. ঘর্ষণ বল অসংরক্ষণশীল বল কেন ব্যাখ্যা কর।

গ. $(1, 1, -1)$ বিন্দুতে \vec{A} এর নির্ণয় কর।

ঘ. উদ্দীপকে ভেক্টরটি ঘূর্ণনশীল কিনা গাণিতিকভাবে যাচাই কর।

২. ► ব্রাজিল বনাম আর্জেন্টিনা ফুটবল ম্যাচ চলছে। মেসি ফাঁকা গোলপোস্ট

পেয়ে 10m দূর থেকে 35° কোণে বলকে গোলপোস্টে কিক করলো।

গোলকিপার দৌড়ে এসে বল ধরার চেষ্টা করলো।

ক. জড়তার ভ্রামক কী?

খ. চলন্ত বাস থেকে নামা বিপজ্জনক কেন? ব্যাখ্যা কর।

গ. বলটি 13ms^{-1} বেগে কিক করা হলে 1s পরে বেগ কত হবে?

ঘ. গোলপোস্টের উচ্চতা 2.5m হলে কোনো গোল হবে কী? গাণিতিক বিশ্লেষণ কর।

৩. ► একজন বালক 0.25kg ভরের একটি পাথর খস্টকে একটি লম্বা সুতার এক প্রান্তে বঁধে বৃত্তাকার পথে প্রতি মিনিটে 90 বার ঘুরাচ্ছে। 1ম মিনিটে সুতার দৈর্ঘ্য ছিল 0.25m। বালকটি এক মিনিট পর পর সুতার দৈর্ঘ্য 0.25m করে বাড়িচ্ছিল।

ক. প্রাস কি?

খ. সর্বাধিক উচ্চতায় প্রাসের বেগ কিরূপ হয় ব্যাখ্যা কর।

গ. উদ্দীপকে বর্ণিত পাথর খস্টকের 1 মিনিট পর রৈখিক বেগ নির্ণয় করো।

ঘ. সুতাটি সর্বোচ্চ 30N বল সহ্য করলে বালকটি 6মিনিট পাথরটিকে ঘুরাতে পারবে কি না যাচাই কর।

৪. ► একটি পানিপূর্ণ কুয়ার গভীরতা 20m ও ব্যাস 2m। কুয়াটিকে পানিশূন্য করার জন্য 5HP এর একটি পাম্প লাগানো হলো। অর্ধেক পানি তোলার পর পাম্পটি নষ্ট হয়ে গেল। বাকি পানি তোলার জন্য একই ক্ষমতাসম্পন্ন আর একটি পাম্প লাগানো হলো।

ক. স্থিতিস্থাপক গুণাঙ্ক কাকে বলে?

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

গ. প্রথম পাম্প দ্বারা সম্পাদিত কাজের পরিমাণ নির্ণয় কর।

ঘ. প্রথম ও দ্বিতীয় পাম্প দ্বারা পানি তুলতে একই সময় লাগবে কি? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে মতামত দাও।

৫. ► সরল ছন্দিত গতিসম্পন্ন 21kg ভরের একটি বস্তুর গতির সমীকরণ

 $x = 10 \sin(\omega t + \delta)$ । পর্যায়কাল এবং আদি সরণ যথাক্রমে 30s এবং 0.05 m।

ক. আপেক্ষিক অর্দতা কী?

খ. সরল ছন্দিত স্পন্দনে কম্পিত কোনো কণার সর্বাধিক বিস্ফুরে এর গতিশক্তির বর্ণনা দাও।

গ. উদ্দীপকের বস্তুর আদি দশা কত?

ঘ. সমীকরণটি একটি সরল ছন্দিত গতিসম্পন্ন কণার গতির সমীকরণ— বিশ্লেষণ কর।

৬. ► পৃথিবী পৃষ্ঠ হতে নির্দিষ্ট উচ্চতায় একটি কৃত্রিম উপগ্রহ 7.5 kmsec^{-1} বেগে পৃথিবীকে প্রদক্ষিণ করছে। পৃথিবীর ভর এবং ব্যাসার্ধ যথাক্রমে $6 \times 10^{24} \text{ kg}$ এবং 6000 km.

ক. সান্দ্রতা গুণাঙ্ক কি?

খ. কোনো তারের উপাদানের পয়সনের অনুপাত 0.2 বলতে কি বুঝ?

গ. উদ্দীপকের উপগ্রহটি কত উঁচু থেকে পৃথিবীকে প্রদক্ষিণ করছে?

ঘ. কৃত্রিম উপগ্রহটি ভূস্থির উপগ্রহ কিনা গাণিতিকভাবে যাচাই কর।

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

ক. টর্ক কাকে বলে?

খ. $\hat{i} \cdot \hat{i} = 0$ হয় কেন? ব্যাখ্যা কর।

গ. উদ্দীপকের বড় ফোঁটার ব্যাস নির্ণয় কর।

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

৮. ► একটি ক্লিনিকে একজন রোগীর ব্যবহারের জন্য 10^{-2} m^3 আয়তন বিশিষ্ট এবং 300°C সহনশীল মাত্রার একটি অক্সিজেন সিলিন্ডার 27°C তাপমাত্রায় সরবরাহ করা হলো। কিছু পরিমাণ অক্সিজেন কমে যাওয়ার পর চাপ কমে $1.3 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$ হলো।

ক. তাৎক্ষণিক বেগ কী?

খ. বেগের মান সমান থাকলেও একটি গতিশীল কণার ত্বরণ থাকতে পারে— ব্যাখ্যা কর।

গ. অক্সিজেনের আদিচাপ $2.5 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$ হলে সিলিন্ডারের কী পরিমাণ অক্সিজেন কমে গেল তা নির্ণয় কর।ঘ. সিলিন্ডারে চাপ অপরিবর্তিত রেখে এতে $2 \times 10^{-2} \text{ m}^3$ অক্সিজেন প্রবেশ করালে সিলিন্ডারটি ব্যবহার করা নিরাপদ কিনা?

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ২৭ পৃষ্ঠার ২৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

২. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৯ পৃষ্ঠার ২৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৮৬ পৃষ্ঠার ২১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪. উত্তরপত্র বইয়ের ১১৭ পৃষ্ঠার ১৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ২০৬ পৃষ্ঠার ১৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৬. উত্তরপত্র বইয়ের ১৫৩ পৃষ্ঠার ৩১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৭. উত্তরপত্র বইয়ের ১৮৩ পৃষ্ঠার ২৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৮. উত্তরপত্র বইয়ের ২৫৯ পৃষ্ঠার ৩৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।



পদার্থবিজ্ঞান দ্বিতীয় পত্র

৩৩. আইডিয়াল স্কুল এন্ড কলেজ, মতিঝিল, ঢাকা

বিষয় কোড : ১ ৭ ৪

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: প্রথম পত্র

পূর্ণমান — ৫০

১.► সালেহা খেলতে গিয়ে মাঠে 15kg ভরের একটি পাথর পেল। সে মাঠ থেকে বের করার জন্য 21N বল প্রয়োগ করে পাথরটি টানতে লাগলো। 5sec পর মালিহা এসে 9N বল প্রয়োগ করে সালেহাকে সাহায্য করলো। দু'জন মিলে 5sec পর পাথরটি মাঠ থেকে বের করতে পারলো।

উদ্দীপকটি পড় এবং নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

- ক. ভেক্টর ক্ষেত্র কাকে বলে? ১
খ. একটি ভেক্টরের কোনো উপাংশের মান ভেক্টরটির মানের চেয়ে বড় হতে পারে কি না? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকের পাথরটির শেষ বেগ কত ছিল? ৩
ঘ. পাথরটির গতি $v - t$ লেখচিত্রে উপস্থাপন করে প্রাপ্ত লেখ থেকে মোট দূরত্ব পাওয়া যায় কিনা দেখাও। ৪

২.► তামান্না সার্কাস দেখাতে গিয়ে দুই হাত প্রসারিত করে 1 rev s^{-1} বেগে ঘুরছিল। ঘুরতে ঘুরতে ক্লান্ড হয়ে যাওয়ায় সে ব্যয় কমানোর জন্য দুই হাত গুটিয়ে নেয়। এতে তার জড়তার ভ্রামক 80 ভাগ কমে যায়।

উদ্দীপকটি পড় এবং নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

- ক. সংঘর্ষ কাকে বলে? ১
খ. রাস্তার বাঁকে ব্যাংকিং করা হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. হাত গুটানো অবস্থায় প্রতি সেকেন্ডে তামান্নার ঘূর্ণন সংখ্যা কত ছিল? ৩
ঘ. শক্তি ব্যয় কমানোর জন্য তামান্নার গৃহীত পদক্ষেপ সঠিক ছিল কিনা? গাণিতিক বিশ্লেষণের সাহায্যে যাচাই কর। ৪

৩.► রায়হান 950kg ভরের একটি গাড়ি নিয়ে $\frac{1}{50}$ ঢাল বিশিষ্ট একটি পাহাড় 40kmh⁻¹ বেগে উঠছে। পাহাড়ের গায়ের সাথে গাড়ির চাকার ঘর্ষণ গুণাঙ্ক 0.3, রায়হানের ভর 50 kg.

- ক. স্থিতিস্থাপক বিভব শক্তি কি? ১
খ. মহাকর্ষ বল সংরক্ষণশীল বল— ব্যাখ্যা কর। ২
গ. রায়হানের উপর প্রযুক্ত প্রতিক্রিয়া বল কত? ৩
ঘ. উদ্দীপকের গাড়িটির ক্ষমতা H.P.এ পরিমাপ করা যাবে কিনা? গাণিতিক বিশ্লেষণ করে দেখাও। ৪

৪.► একটি গ্রহের ব্যাসার্ধ পৃথিবীর ব্যাসার্ধের সমান এবং ঘনত্ব পৃথিবীর ঘনত্বের 1.5 গুণ। সূর্যের চারদিকে আবর্তনরত পৃথিবী এবং ঐ গ্রহের কক্ষপথের ব্যাসার্ধ যথাক্রমে $1.49 \times 10^{11} \text{ m}$ এবং $2.28 \times 10^{11} \text{ m}$, পৃথিবীর ব্যাসার্ধ 6400 km এবং পৃথিবী পৃষ্ঠে অভিকর্ষজ ত্বরণ 9.8 ms^{-2} ।

- ক. গ্রহের গতি বিষয়ক কেপলারের তৃতীয় সূত্রটি বিবৃত কর। ১
খ. পতনশীল বস্তুর ওজন শূন্য হয় কেন? ২
গ. উদ্দীপকের গ্রহটিতে বস্তুর মুক্তিবৈগ কত? ৩
ঘ. উদ্দীপকের গ্রহটির অনুভূমিক বেগ পৃথিবীর অনুভূমিক বেগের সমান হবে কি না গাণিতিক বিশ্লেষণসহ যাচাই কর। ৪

৫.► তানিয়া 4mm ব্যাসের একটি কৈশিক নলের এক প্রান্তে বিশুদ্ধ পানিতে ডুবায়। নলে উখিত পানির উচ্চতা পরিমাপ করে 0.082m. এরপর সে এক তৃতীয়াংশ ব্যাসার্ধের আরেকটি কৈশিক নল সাধারণ পানিতে ডুবায়। তানিয়া ১ম নলে উখিত পানির ভর এবং ২য় নলে উখিত পানির ভরের ব্যবধান পর্যবেক্ষণ করে।

- ক. প্রভাব গোলক কাকে বলে? ১
খ. তাপমাত্রা বৃদ্ধির সাথে সাথে তরলের সান্দ্রতা কমে, কিন্তু গ্যাসের সান্দ্রতা বাড়ে কেন— ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকের প্রথম ক্ষেত্রে পানির তলটান কত? ৩
ঘ. তানিয়ার পর্যবেক্ষণের ফলাফল কি হতে পারে? গাণিতিক যুক্তিসহ ব্যাখ্যা কর। ৪

৬.► ইফতি টেবিলের উপর রেখে একটি স্থিতি সংকুচিত ও প্রসারিত করে খেলছিল। সে স্থিতি স্থানান্তরিত অবস্থান থেকে 5cm সংকুচিত করলো। তারপর 1.8kg ভর এক প্রাস্কেড লাগিয়ে সংকুচিত স্থিতি ছেড়ে দিল। স্থিতির স্থিতি শক্তি 340Nm⁻¹।

- ক. কৌণিক কম্পাঙ্ক কি? ১
খ. পৃথিবীর গতি সরল ছন্দিত গতি কিনা ব্যাখ্যা কর। ২
গ. স্থিতি সংকুচিত করতে ইফতিকে কতটুকু কাজ করতে হয়েছে? ৩
ঘ. স্থিতি ছেড়ে দেয়ার পর 6cm দূরের দেয়ালকে স্পর্শ করবে কিনা গাণিতিক বিশ্লেষণের সাহায্যে যাচাই কর। ৪

৭.► 

তরঙ্গটির সমীকরণ, $y = -4 \sin \frac{\pi x}{15} \cos 96 \pi t$ সমীকরণের রাশিগুলো SI এককে প্রকাশিত।

- ক. সলো কাকে বলে? ১
খ. তবলায় আঘাত করলে জোরালো শব্দ সৃষ্টি হয়, কিন্তু দেয়ালে আঘাত করলে ততোটা জোরালো শব্দ সৃষ্টি হয় না কেন— ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকের সমীকরণে একটি সুস্পন্দ ও একটি নিস্পন্দ বিন্দুর মধ্যে ন্যূনতম দূরত্ব নির্ণয় কর। ৩
ঘ. মূল তরঙ্গ দুটির সমীকরণের রূপ কেমন হবে— গাণিতিক বিশ্লেষণের সাহায্যে যাচাই কর। ৪

৮.► অনিক তার শিক্ষকের সাথে গবেষণাগারে একটি গ্যাসের ধর্ম নিয়ে কাজ করছিল। স্বাভাবিক চাপ ও তাপমাত্রায় তারা গ্যাসটির অণুগুলোর মূল গড় বর্গ বেগ পরিমাপ করলো 500 ms^{-1} ইলেকট্রন অণুবীক্ষণ যন্ত্রে গ্যাসের একটি অণুর ব্যাসার্ধ পেল $2 \times 10^{-10} \text{ m}$.

- ক. বাস্কেড গ্যাস কাকে বলে? ১
খ. আবদ্ধ স্থানের তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে শিশিরাংকের কি পরিবর্তন হয়— ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকের গ্যাসটির ঘনত্ব নির্ণয় কর। ৩
ঘ. গ্যাস অণুগুলোর পরপর দূতি সংঘর্ষের মধ্যে সময় ব্যবধান কেমন হবে— গাণিতিক বিশ্লেষণসহ তোমার মতামত দাও। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৫৯ পৃষ্ঠার ২৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৮৬ পৃষ্ঠার ২২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ১১৮ পৃষ্ঠার ২০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪. উত্তরপত্র বইয়ের ১৫৪ পৃষ্ঠার ৩২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৫. উত্তরপত্র বইয়ের ১৮২ পৃষ্ঠার ২৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ১১৮ পৃষ্ঠার ২১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৭. উত্তরপত্র বইয়ের ২২৭ পৃষ্ঠার ৩০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য। | ৮. উত্তরপত্র বইয়ের ২৫৯ পৃষ্ঠার ৩২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।



৩৪. ভিকার ননিনিসা নূন স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা

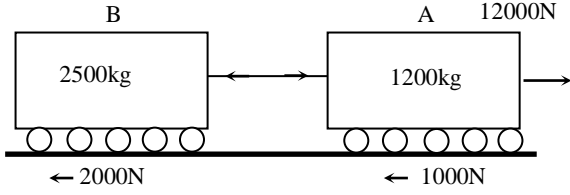
বিষয় কোড : ১ ৭ ৪

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: প্রথম পত্র

পূর্ণমান — ৫০

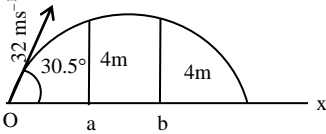
১. ▶



চিত্রে A এবং B গাড়ীকে একত্রে 12000N বলে টানা হচ্ছে। A এবং B এর উপর ঘর্ষণ বলদ্বয় যথাক্রমে 1000N এবং 2000N।

- নিউটনের ৩য় সূত্র লিখ ঘূর্ণন গতির জন্য।
- কৌণিক ভরবেগের মাত্রা সমীকরণ নির্ণয় কর।
- উদ্দীপকের গাড়ি দুইটির ত্বরণ কত?
- A এবং B এর সংযোগ দণ্ডের উপর টান নির্ণয় কর।

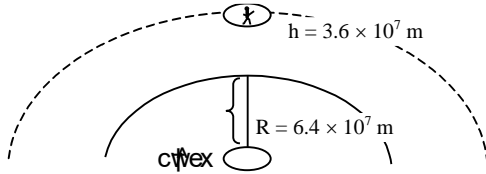
২. ▶



উপরের চিত্রে প্রাসের গতি দেখানো হলো। $g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$ ।

- অবস্থান ভেক্টরের সংজ্ঞা দাও।
 - অভিকর্ষ বল সংরক্ষণশীল বল ব্যাখ্যা কর।
 - প্রাসের সর্বাধিক উচ্চতা কত?
 - প্রাসের ab দৈর্ঘ্যের মান নির্ণয় কর।
৩. ▶ একটা ড্রিল মেশিন দ্বারা সৃষ্ট অগ্রগামী তরঙ্গের সমীকরণ $y = 20\sin(300\pi t - 2.05x)$ এর শব্দের তীব্রতা লেভেল 70dB. ড্রিল মেশিন চলার সময় একটা হর্নের তীব্রতা পাওয়া গেল 90dB.
[তরঙ্গের সমীকরণ S.I এককে দেওয়া আছে]
- অনুদাদ কাকে বলে?
 - কোন শব্দের তীব্রতা $3 \times 10^{-5} \text{ Wm}^{-2}$ বলতে কী বুঝায়?
 - ড্রিল মেশিনে সৃষ্ট শব্দের বেগ কত?
 - উভয় একত্রে শব্দ সৃষ্টি করলে মানুষের কানে কীরূপ প্রতিক্রিয়া সৃষ্টি করে।

৪. ▶



- মুক্তিবেগের সংজ্ঞা দাও।
- G-এর মাত্রা সমীকরণ দাও।
- ভূ-স্থির উপগ্রহের কেন্দ্রমুখী ত্বরণ নির্ণয় কর উদ্দীপক ব্যবহার করে।
- কৃত্রিম উপগ্রহটা g ত্বরণে পৃথিবীকে কেন্দ্র করে ঘুরলে, উপগ্রহে অবস্থানরত ব্যক্তির ওজনের পরিবর্তন কীরূপ হবে? উক্ত স্থানে ব্যক্তি একটা আপেল ছেড়ে দিলে কী ঘটতে দেখবে?

৫. ▶ নাফিদের দ্বারা 312Hz এবং 325Hz কম্পাঙ্কের সৃষ্ট শব্দের তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের পার্থক্য হলো 0.21m.

- উপরিপাতন নীতি কাকে বলে?
- একমুখ খোলা নলের চেয়ে বাঁশি হতে নিঃসৃত সুর বেশি শ্রুতিমধুর লাগে কেন?
- মাধ্যমে শব্দের বেগ কত নির্ণয় কর উদ্দীপক ব্যবহার করে।
- নাফিদ কী বীট শুনতে পাবে? উদ্দীপক হতে আলোচনা কর।

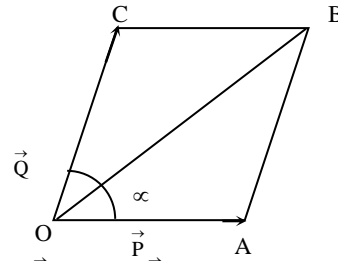
৬. ▶

দিন	বায়ুর তাপমাত্রা	আঃ আর্দ্রতা	সম্পৃক্ত বাষ্প চাপ
রবিবার	15°C	50%	0.1546 mm, HgP
সোমবার	20°C	75%	0.198 mm HgP

কোনো এক স্থানে এই দুই দিনেই সন্ধ্যায় তাপমাত্রা হ্রাস পেয়ে 10°C হলো। 10°C সম্পৃক্ত জলীয় বাষ্প চাপ $10.5 \times 10^{-3} \text{ mHgP}$.

- বয়েলের সূত্র বিবৃত কর?
- তাপমাত্রার পরিবর্তনে গ্যাসের সান্দ্রতার কি পরিবর্তন ঘটে —সমীকরণসহ আলোচনা কর।
- রবিবার বাতাসে উপস্থিত জলীয় বাষ্প চাপ কত?
- বায়ুস্থ জলীয় বাষ্পে ঘনীভূত অংশের পরিমাণ কোনদিন বেশি হবে?

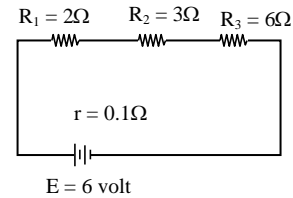
৭. ▶



দেওয়া আছে, $|\vec{P}| = 30$ এবং $|\vec{Q}| = 20$, $\alpha = 60^\circ$

- সামান্দ্রিকের সূত্রটা লিখ।
- যদি দুইটি বস্তুর ভরবেগ সমান হয় অর্থাৎ $m_1 v_1 = m_2 v_2$ হয় তবে তাদের গতিশক্তি কী সমান হবে? ($m_1 < m_2$)
- উদ্দীপক হতে কি সামান্দ্রিকের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করা যায়?
- যদি $|\vec{P}| = |\vec{Q}|$ হয় তবে উদ্দীপকের \vec{OB} এবং \vec{CA} ভেক্টরদ্বয় পরস্পর সমকোণে ছেদ করবে।

৮. ▶



- পরমাণুর শক্তি লেভেলের সংজ্ঞা দাও।
- বোর কক্ষের সমীকরণ লিখ এবং এর মান লিখ।
- $R_3 = 6\Omega$ দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য কত?
- যদি R_1, R_2, R_3 কে সমান্দ্রালে যুক্ত করা হয় তবে বর্তনী দিয়ে প্রবাহিত মূল প্রবাহ বাড়বে?

উত্তর নির্দেশনা

- উত্তরপত্র বইয়ের ৮৭ পৃষ্ঠার ২৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
- উত্তরপত্র বইয়ের ৫৯ পৃষ্ঠার ২৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
- উত্তরপত্র বইয়ের ২৭৭ পৃষ্ঠার ৩১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
- উত্তরপত্র বইয়ের ১৫৪ পৃষ্ঠার ৩৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

- উত্তরপত্র বইয়ের ২২৬ পৃষ্ঠার ২৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
- উত্তরপত্র বইয়ের ২৫৮ পৃষ্ঠার ৩১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
- উত্তরপত্র বইয়ের ২৭ পৃষ্ঠার ২৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
- উত্তরপত্র বইয়ের ৩৭৮ পৃষ্ঠার ৩০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৩৫. ঢাকা রেসিডেনসিয়াল মডেল কলেজ, ঢাকা

বিষয় কোড : ১ ৭ ৪

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: প্রথম পত্র

পূর্ণমান — ৫০

১. ▶ স্রোতের অনুকূলে নৌকার বেগ 18kmh^{-1} এবং প্রতিকূলে নৌকার বেগ 8kmh^{-1} , নদীর প্রস্থ 3km । নৌকাটিকে সোজা অপর পাড়ের কোনো বিন্দুতে যাওয়ার জন্য চালনা করা হয়। অপর একটি নৌকাকে স্রোতের বিপরীত দিকের সাথে 110° কোণে চালনা করা হয় যার বেগ পূর্বের নৌকার বেগের সমান।

- ক. মৌলিক একক কী? ১
খ. একটি ভেক্টর থেকে অপর কোনো ভেক্টর কীভাবে বিয়োগ করা হয় ব্যাখ্যা কর। ২
গ. প্রথম নৌকাটিকে কোনদিকে চালনা করা হয়েছিল? ৩
ঘ. কোন নৌকাটি কম সময়ে অপর পাড়ে পৌঁছাতে পারবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

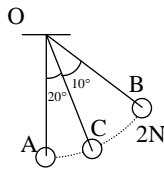
২. ▶ একটি ফুটবল প্রতিযোগিতায় গোলপোস্টের 6m সামনে থেকে অনুভূমিকের সাথে 40° কোণে 10ms^{-1} বেগে বলকে কিক করা হল। গোলপোস্টের উচ্চতা ছিল 2.5m ।

- ক. টর্ক কী? ১
খ. বৃত্তাকার পথে সমদ্রুতিতে গতিশীল বস্তুর ত্বরণ থাকবে কী না ব্যাখ্যা কর। ২
গ. 0.7 সেকেন্ড পর ফুটবলের বেগ নির্ণয় কর। ৩
ঘ. গোল হওয়ার সম্ভাবনা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৩. ▶ $F = \frac{mv^2}{r}$ সূত্রের সাহায্যে কেন্দ্রমুখী বল নির্ণয় কর। $m = 3.5\text{kg} \pm 100\text{gm}$, $v = 200\text{ms}^{-1} \pm 1\text{ms}^{-1}$, $r = 12.5\text{m} \pm 50\text{cm}$ পাওয়া গেল। অন্য পরীক্ষায় বস্তুর আয়তন পাওয়া গেল $V = (100 \pm 3)\text{m}^3$ ।

- ক. স্বীকার্য কী? ১
খ. অবিন্যাস্ত্র ত্রুটি ব্যাখ্যা কর। ২
গ. ঘনত্বের আপেক্ষিক ত্রুটি নির্ণয় কর। ৩
ঘ. কেন্দ্রমুখী বলের শতকরা ত্রুটি গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৪. ▶



OA = 10cm

- ক. অসংরক্ষণশীল বল কাকে বলে? ১
খ. সরলছন্দিত স্পন্দনের বৈশিষ্ট্য লেখ। ২
গ. উদ্দীপক হতে বলদ্রুতক নির্ণয় কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকটি যান্ত্রিক শক্তির নিত্যতা সূত্র মেনে চলে কিনা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৫. ▶ $7.8 \times 10^3 \text{kgm}^{-3}$ ঘনত্বের দুটি লোহার গোলক যাদের ব্যাসার্ধ যথাক্রমে 2mm এবং 3mm । গোলক দুটিকে $1.26 \times 10^3 \text{kgm}^{-3}$ ঘনত্বের ও 0.83Pa সান্দ্রতা সহগ বিশিষ্ট কোনো তরলের মধ্য দিয়ে পড়তে দেওয়া হলো। ছোট গোলকটি অস্ফুটবেগ প্রাপ্তির পর 2.9sec এ 20cm দূরত্ব অতিক্রম করে।

- ক. স্পর্শ কোণ কী? ১
খ. পৃষ্ঠটানের আণবিক তত্ত্ব ব্যাখ্যা কর। ২
গ. ছোট গোলকের উপর ক্রিয়াশীল সান্দ্রবল নির্ণয় কর। ৩
ঘ. কোন গোলকটি দ্রুত নিচে পতিত হবে তা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৬. ▶ দুটি অগ্রগামী তরঙ্গের সমীকরণ হল—

$$y_1 = 0.5\sin\pi\left(100t - \frac{x}{3.4}\right)$$

$$y_2 = 0.5\sin\pi\left(110t - \frac{x}{3.09}\right)$$

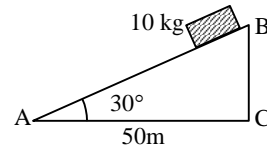
এখানে, রশ্মিগুলো S.I এককে আছে। শব্দ তরঙ্গ দুটি একই সময়ে উৎপন্ন করা হয়।

- ক. অনুবাদ কি? ১
খ. সকল হারমোনিক সুর উপসুর, কিন্তু সকল উপসুর হারমোনিক সুর নয়— ব্যাখ্যা কর। ২
গ. প্রথম তরঙ্গটির বেগ নির্ণয় কর। ৩
ঘ. তরঙ্গ দুটি বাঁট উৎপন্ন করবে কী না গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৭. ▶ প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে কোন গ্যাসের ঘনত্ব 1.4kgm^{-3} । তার একটি বুদবুদ 93m গভীরতা সম্পন্ন লেকের তলদেশ হতে উপরিতলে আসল। লেকের উপরিপৃষ্ঠে বায়ুমন্ডলীয় চাপ 76cmHg ।

- ক. স্বাধীনতার মাত্রা কী? ১
খ. শক্তির সমবিভাজন নীতি ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকের গ্যাসটির বর্গমূল গড় বর্গবেগ নির্ণয় কর। ৩
ঘ. বুদবুদের আয়তনের শতকরা পরিবর্তন গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৮. ▶



AB হলো ঘর্ষণযুক্ত তল। 30° কোণের জন্য তলের উপরস্থ বস্তুটি কেবল গতিশীল হয়।

- ক. কৌণিক ভরবেগ কাকে বলে? ১
খ. রকেটের গতি কোন সূত্রকে সমর্থন করে ব্যাখ্যা কর। ২
গ. B বিন্দুতে বস্তুর বিভবশক্তি নির্ণয় কর। ৩
ঘ. কোণের মান 15° বৃদ্ধি করলে B হতে A বিন্দুতে আসতে বস্তুর গতিশক্তির কেমন পরিবর্তন হবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ২৮ পৃষ্ঠার ২৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৬০ পৃষ্ঠার ২৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৩. উত্তরপত্র বইয়ের ১৩ পৃষ্ঠার ১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৪. উত্তরপত্র বইয়ের ১১৯ পৃষ্ঠার ২৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ১৯৯ পৃষ্ঠার ৬৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ২২৯ পৃষ্ঠার ৩৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৭. উত্তরপত্র বইয়ের ২৭২ পৃষ্ঠার ৬৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৮. উত্তরপত্র বইয়ের ১১৯ পৃষ্ঠার ২২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

১.► কোনো এক ড্রাইভার 1000kg ভরের একটি মোটরগাড়ি চালাচ্ছে। গাড়িটি বাক নিয়ে 30ms^{-1} বেগে সমতল রাস্তায় উঠে দেখতে পেল 31m দূরের রাস্তার উপর একটি ট্রাক থামানো। ড্রাইভার সঙ্গে সঙ্গে ব্রেক চাপল।

ক. কৌণিক বেগ কাকে বলে? ১
খ. একটি হাত ঘড়ির সেকেন্ডের কাঁটা মিনিটের কাঁটা অপেক্ষা বেশি কাঁপে কি?—ব্যাখ্যা কর। ২

গ. ড্রাইভার থেমে থাকা ট্রাক থেকে 3m আগে গাড়িটি থামাতে চাইলে প্রয়োজনীয় মন্দন কত হবে? ৩

ঘ. ড্রাইভার ব্রেক প্রয়োগে 15000N মন্দনকারী বল প্রয়োগ করে দুর্ঘটনা এড়াতে পারবে কি—গাণিতিক যুক্তিসহ তোমার মতামত ব্যাখ্যা কর। ৪

২.► $\vec{V} = 3x^2\hat{i} + (4xy + 5z)\hat{j} + (6y^2 - 7x)\hat{k}$

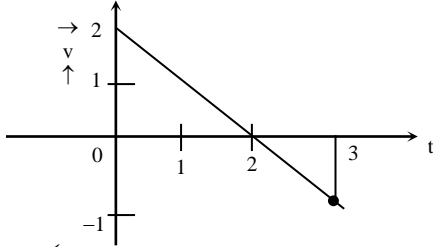
ক. অবস্থান ভেক্টর কাকে বলে? ১

খ. কী শর্তে তিনটি অসমান সমতলিক ভেক্টর কোন বস্তুর উপর ক্রিয়া করলে বস্তুটি সাম্যবস্থায় থাকবে? ২

গ. $\text{div } \vec{V}$ কত? ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লেখিত ভেক্টরটি কী ঘূর্ণনশীল? — ব্যাখ্যা কর। ৪

৩.► একটি বালক সুতায় 0.1kg ভরের পাথর বেঁধে মাথার উপর অনুভূমিকভাবে ঘুরাতে লাগল। যে কোন অবস্থানে ঘূর্ণনরত পাথরটি ব্যাসার্ধ ভেক্টর $\vec{r}_1 = (2\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k})\text{m}$ এবং প্রযুক্ত বল $\vec{F} = (6\hat{i} + 3\hat{j} - 3\hat{k})\text{N}$ কিছুক্ষণ পর বালকটি বৃত্তাকার পথের ব্যাসার্ধ পরিবর্তন করে $\vec{r}_2 = (4\hat{i} + 4\hat{j} - 2\hat{k})\text{m}$ করল এবং একই বল প্রযুক্ত করে পাথরটি ঘুরাতে লাগল।



ক. চক্রগতির ব্যাসার্ধ কাকে বলে? ১

খ. চিত্র অনুসারে কোন বস্তুর সরণ কত? ২

গ. \vec{r}_1 ব্যাসার্ধের পাথরটির উপর প্রযুক্ত টর্কের মান কত? ৩

ঘ. ব্যাসার্ধের পরিবর্তন করায় বালকটি ঘূর্ণনের কী পরিবর্তন লক্ষ্য করলো—গাণিতিক যুক্তিসহ ব্যাখ্যা কর। ৪

৪.► একটি দালানের ছাদের সাথে 5m দৈর্ঘ্যের মই লাগানো আছে যা অনুভূমিকের সাথে 30° কোণ উৎপন্ন করে। 70 kg ভরের এক শ্রমিক 20kg বোঝা মাথায় নিয়ে মই বেয়ে ছাদে উঠলেন। ছাদ থেকে নেমে শ্রমিক মইটিকে অনুভূমিকের সাথে 60° কোণ করে রেখে একই পরিমাণ বোঝা নিয়ে মই বেয়ে পুনরায় ছাদে উঠলেন।

ক. বলের ঘাত কী? ১

খ. অভিকর্ষজ বলের বিপরীতে সরণ তিনগুণ হলে কৃতকাজ তিনগুণ হয় কিন্তু স্থিতিস্থাপক বলের বিপরীতে সরণ তিনগুণ হলে কৃতকাজ নয়গুণ হয়—ব্যাখ্যা কর। ২

গ. শ্রমিক প্রথমে ছাদে ওঠার জন্য কত কাজ করেছেন? ৩

ঘ. কিভাবে মই রেখে ছাদে উঠলে শ্রমিক বেশি ক্ষমতা প্রয়োগ করবেন—গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে নির্ণয় কর। ৪

৫.► পরীক্ষাগারে সুমনা STP-তে একই আয়তনের দুটি সিলিন্ডারের প্রথমটি 16gm অক্সিজেন ও দ্বিতীয়টি 2gm হাইড্রোজেন দিয়ে পূর্ণ করলো। তারপর সিলিন্ডার দুটি হাতে নিয়ে সুমনা অনুভব করলো, ‘একটির তুলনায় অপরটি হালকা এবং তার মনে হলো, হালকা গ্যাসটির গড় বর্গবেগের বর্গমূলের মান বেশি হবে’।

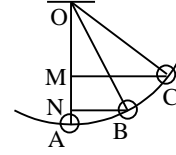
ক. আপেক্ষিক অর্দতা কাকে বলে? ১

খ. শীতের রাতে শিশির পড়ে কেন? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. প্রথম সিলিন্ডারে রক্ষিত গ্যাসটির গতিশক্তি নির্ণয় কর। ৩

ঘ. উদ্দীপক অনুসারে উল্লেখিত তথ্য দুটির সত্যতা গাণিতিকভাবে যাচাই কর। ৪

৬.► একটি সরল দোলকের বরের ভর 0.02kg এটিকে O বিন্দু থেকে 0.98m সুতার সাহায্যে ঝুলানো হলো। বরের ব্যাসার্ধ 2cm। C বিন্দু সর্বোচ্চ বিস্তার নির্দেশ করে যা O বিন্দুতে 30° কোণ উৎপন্ন করে। A বিন্দু থেকে C বিন্দু পর্যন্ত টেনে ছেড়ে দিলে এটি দুলাতে শুরু করে। B বিন্দুতে যখন আসে তখন O বিন্দুতে 15° কোণ উৎপন্ন করে।



ক. মেলডি কাকে বলে? ১

খ. দুই মুখ খোলা একটি অর্গান নলের এক মুখ হঠাৎ বন্ধ করলে কী ঘটবে? আলোচনা কর। ২

গ. উদ্দীপকের B বিন্দুতে দোলকটির মোটশক্তি নির্ণয় কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের সরল দোলকটির A, B এবং C বিন্দুতে কার্যকর বলের মানের তুলনামূলক গাণিতিক বিশ্লেষণ কর। ৪

৭.► 0.4 mm ব্যাসার্ধের একটি কৈশিক নলকে 1ম ও ২য় তরলে ডুবালে যথাক্রমে 4° ও 139° স্পর্শ কোণ তৈরি হয়। 1ম ও ২য় তরলের পৃষ্ঠটান যথাক্রমে $72 \times 10^{-3}\text{Nm}^{-1}$ এবং $465 \times 10^{-3}\text{Nm}^{-1}$ । 1ম ও ২য় তরলের ঘনত্ব যথাক্রমে 1000kgm^{-3} এবং 13596kgm^{-3} ।

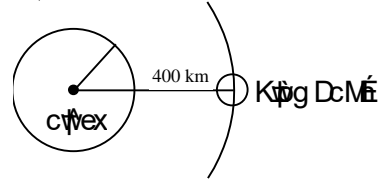
ক. গ্রহের গতি সংক্রান্ত কেপলারের ৩য় সূত্রটি লিখ। ১

খ. মহাকর্ষীয় বিভবের মান সর্বদা ঋণাত্মক কেন? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের কৈশিক নলে যে পরিমাণ 1ম তরল উপরে উঠে তা নির্ণয় কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের কৈশিক নলে তরলের উত্থান না পতন বেশি হবে? তা গাণিতিকভাবে মতামত দাও। ৪

৮.► পৃথিবীর পৃষ্ঠ হতে 400km উচ্চতায় একটি কৃত্রিম উপগ্রহ বৃত্তাকার পথে প্রদক্ষিণ করছে। পৃথিবীর ভর $6 \times 10^{24}\text{kg}$ এবং ব্যাসার্ধ 6400km।



ক. পীড়ন কাকে বলে? ১

খ. তেলের সান্দ্রতা গুণাঙ্ক 1.55Nsm^{-2} বলিতে কি বুঝ? ২

গ. উপগ্রহটির বেগের মান নির্ণয় কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের উপগ্রহটি ভূ-স্থির কি-না গাণিতিকভাবে যাচাই কর। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৬০ পৃষ্ঠার ২৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

২. উত্তরপত্র বইয়ের ২৮ পৃষ্ঠার ২৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৮৮ পৃষ্ঠার ২৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪. উত্তরপত্র বইয়ের ১২০ পৃষ্ঠার ২৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ২৬১ পৃষ্ঠার ৩৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৬. উত্তরপত্র বইয়ের ২০৭ পৃষ্ঠার ১৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৭. উত্তরপত্র বইয়ের ১৮৯ পৃষ্ঠার ৩৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৮. উত্তরপত্র বইয়ের ১৫৫ পৃষ্ঠার ৩৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৩৭. মাইলস্টোন কলেজ, ঢাকা

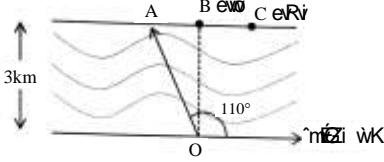
বিষয় কোড : ১ ৭ ৪

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: প্রথম পত্র

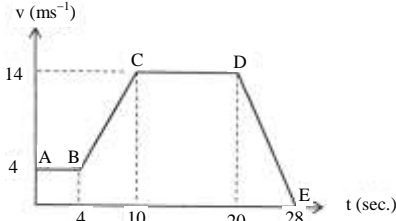
পূর্ণমান — ৫০

- ১.► নিরুমা দ্বীপের একজন মাঝি O বিন্দু হতে মেঘনা নদীর অপর পাড়ে তার বাড়ি B-তে যাওয়ার জন্য বিকাল ৫.০০ টায় চিত্রের ন্যায় OA বরাবর 6kmh^{-1} বেগে যাত্রা করে নিরুমা দ্বীপের বাজার C-তে পৌছল। C হতে স্রোতের প্রতিকূলে নৌকা চালিয়ে ১৯ মিনিট পর বাড়িতে পৌছল। ঐ দিনের সূর্যাস্ত ছিল সন্ধ্যা ৬.০০ টায় এবং নদীতে স্রোতের বেগ 4kmh^{-1} ।



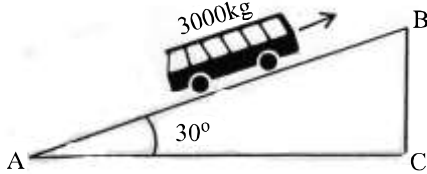
- ক. ব্যাসার্ধ ভেক্টর কাকে বলে? ১
খ. “লন রোলার ঠেলা অপেক্ষা টানা সহজ”— ব্যাখ্যা কর। ২
গ. নৌকার লব্ধি বেগ নির্ণয় কর। ৩
ঘ. সূর্যাস্তের পূর্বে মাঝি বাড়ি ফিরতে পারবে কি? গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪

- ২.► নিচের চিত্রে একটি গাড়ির সময় বনাম বেগ এর লেখচিত্র দেখানো হল:



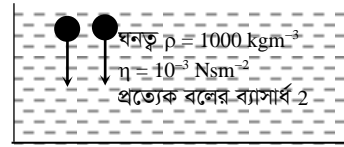
- ক. টর্ক কাকে বলে? ১
খ. চালু পথে পাহাড়ে উঠতে কষ্ট হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. DE অংশে গাড়ির ত্বরণ নির্ণয় কর। ৩
ঘ. প্রথম ১৪ সেকেন্ডে অতিক্রান্ত দূরত্ব গাড়ির মোট অতিক্রান্ত দূরত্বের অর্ধেক হবে কি? গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪
৩.► মেগাসিটি ঢাকার যোগাযোগ ব্যবস্থার স্বপ্নের বাস্তবায়ন মেট্রোরেল প্রকল্প। মাইলস্টোন কলেজের সামনে থেকে শুরু হওয়া মেট্রোরেলের লাইন দিয়ে একটি চলন্ত মেট্রো যেন সর্বোচ্চ 50kmh^{-1} বেগে বাক নিতে পারে তার জন্য প্রকল্পের প্রযুক্তিবিদগণ বাকের ব্যাসার্ধ ২০০ম নির্ধারণ করেন। লাইনটির পাত দুটির মধ্যবর্তী দূরত্ব ১.২ m।
ক. উভয়নকাল কাকে বলে? ১
খ. নৃত্যশিল্পী নাচতে গিয়ে ঘূর্ণনের সময় দুই হাত ভাঁজ করে নেয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. নির্মাণাধীন বাকটির ব্যাসার্ধ কোণ নির্ণয় কর। ৩
ঘ. মেট্রো যেন ১০ kmh^{-1} বেশি বেগে বাক নিতে চাইলে লাইনটির কি ধরনের পরিবর্তন প্রয়োজন? গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪

- ৪.► মাইলস্টোন কলেজের পদার্থবিজ্ঞান বিভাগের শিক্ষকদের শিক্ষা সফর উপলক্ষে বান্দরবান যাওয়ার পথে পাহাড়ী রাস্তার উঁচু ঢাল দিয়ে সফরকারী বাসটি চিত্রের ন্যায় 10ms^{-1} সমবেগে উপরের দিকে উঠছিল। উক্ত স্থানে রাস্তার সাথে ঢাকার ঘর্ষণ বল ৪০০N এবং গাড়ির ইঞ্জিনের সর্বোচ্চ ক্ষমতা ২০০kW। [AB = ৭০ m]



- ক. কাজ-শক্তি উপপাদ্যটি লিখ। ১
খ. গতিপথের কোথায় প্রাসের বেগ সর্বনিম্ন হয়? ব্যাখ্যা কর। ২

- গ. গাড়িটি A থেকে B-তে যেতে কৃতকাজ নির্ণয় কর। ৩
ঘ. যদি গাড়ির ইঞ্জিনের কর্মদক্ষতা ৪০% হয় তবে গাড়িটি পাহাড়ের উপর স্বাচ্ছন্দে উঠতে সক্ষম হবে কি না? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪
৫.► ভূ-পৃষ্ঠ হতে ৪০০km উপরে আবর্তনরত পৃথিবী থেকে দৃশ্যমান আন্ড্র জাঁতিক মহাকাশ স্টেশনে (ISS) গবেষণার উদ্দেশ্যে বিজ্ঞানী সাফা ২৫০০০kg ভরের একটি মহাকাশযান নিয়ে পৌছলেন। গবেষণা শেষে ভূ-পৃষ্ঠের সমান্ড্র রালে $3.92 \times 10^{11}\text{J}$ গতিশক্তি নিয়ে পৃথিবীর উদ্দেশ্যে রওনা হলেন। পৃথিবীর ভর $6 \times 10^{24}\text{kg}$ এবং ব্যাসার্ধ ৬৪০০km।
ক. মুক্তি বেগ কাকে বলে? ১
খ. মহাকর্ষীয় ধ্রুবক G কে সার্বজনীন ধ্রুবক বলা হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. আন্ড্র জাঁতিক মহাকাশ স্টেশন কত বেগে পৃথিবীকে প্রদক্ষিণ করছে নির্ণয় কর। ৩
ঘ. পৃথিবীতে ফিরে আসার সময় সাফার মহাকাশযানটি মহাশূন্যে মিলিয়ে যাওয়ার সম্ভাবনা আছে কি? গাণিতিকভাবে যুক্তি দাও। ৪
৬.► নদীমাতৃক বাংলাদেশে সাঁতার শেখা খুবই প্রয়োজন। সাঁতার শিখতে গিয়ে জারা সুইমিং পুলের পাশে একই আকৃতির কিছু লোহার ও কাচের বল দেখতে পেল। কৌতুহল বশত জারা ভিন্ন পদার্থের দুটি বলকে পুলের স্থির পানিতে একই সাথে ছেড়ে দিল এবং নিচে পড়া পর্যবেক্ষণ করল। সে লক্ষ করল বল দুটি ভিন্ন সময়ে তলদেশে পৌছল। লোহা ও কাচের ঘনত্ব যথাক্রমে $7.8 \times 10^3\text{kgm}^{-3}$ ও $2.4 \times 10^3\text{kgm}^{-3}$ ।



- সুইমিং পুল
ক. আদি দশা কাকে বলে? ১
খ. সরল দোলন গতি সম্পন্ন কণার মোট শক্তি সরণের উপর নির্ভর করে না- ব্যাখ্যা কর। ২
গ. লোহার বলটি 59.23ms^{-1} প্রাথমিক বেগে পতিত হলে এর উপর সান্দ্র বল নির্ণয় কর। ৩
ঘ. বল দুটি ভিন্ন সময়ে তলদেশে পৌছানোর কারণ গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪
৭.► আবাসিক এলাকার একপ্রান্তে একটি বাড়ির পাশে ১০m দূরে অবস্থিত ইট ভাঙ্গার ক্রাসিং মেশিনের সৃষ্ট শব্দের জন্য ঐ বাড়িতে শব্দের তীব্রতা $1 \times 10^{-4}\text{Wm}^{-2}$ শব্দ দূষণের কারণে এলাকাবাসি পরিবেশ অধিদপ্তরে অভিযোগ করলে নির্মাণ প্রতিষ্ঠান মেশিনটিকে বাড়ি থেকে ২০০m দূরে স্থাপন করে কাজ অব্যাহত রাখল। পরিবেশ অধিদপ্তরের নীতিমালা অনুযায়ী আবাসিক এলাকায় শব্দের সর্বোচ্চ তীব্রতা লেভেল হবে ৬০ dB।
ক. অনুদান কাকে বলে? ১
খ. “সকল হারমনিক উপসুর কিন্তু সকল উপসুর হারমনিক নয়”—ব্যাখ্যা কর। ২
গ. মেশিনটি সরিয়ে নেওয়ার পূর্বে ঐ বাড়িতে শব্দের তীব্রতা লেভেল নির্ণয় কর। ৩
ঘ. নির্মাণ প্রতিষ্ঠানটি পরিবেশ অধিদপ্তরের নীতিমালা মেনেছিল কি? গাণিতিকভাবে যুক্তি দাও। ৪
৮.► চট্টগ্রামের কর্ণফুলী টানেল অর্থনীতির দিগন্ত উন্মোচনের এক নতুন স্বপ্ন। এর নির্মাণ কাজ পর্যবেক্ষনের জন্য একজন প্রযুক্তিবিদ ৩৫m গভীরে টানেলের নিকট পৌছান এবং সেখানে সৃষ্ট 0.2m^3 আয়তনের একটু বুদবুদ পানির পৃষ্ঠে আসায় আয়তন বৃদ্ধি পায়। কিন্তু নদীর তলদেশ হতে একই আয়তনের অপর একটি বুদবুদ পৃষ্ঠে আসায় তার আয়তন পৃষ্ঠে অবস্থিত প্রথম বুদবুদের আয়তনের দ্বিগুণ হয়। স্বাভাবিক বায়ু চাপে পানি স্থির এবং তাপমাত্রা ধ্রুব ছিল।
ক. শিশিরাক কাকে বলে? ১
খ. ঢাকার আপেক্ষিক আর্দ্রতা ৭০% বলতে কী বোঝায়? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. প্রথম বুদবুদটি পানির উপরি পৃষ্ঠে আসলে আয়তন কত হয় নির্ণয় কর। ৩
ঘ. টানেলটি উন্মোচন নদীর অর্ধেক গভীরতায় স্থাপিত কিনা? গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ২৯ পৃষ্ঠার ২৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৬৪ পৃষ্ঠার ৩৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৮৭ পৃষ্ঠার ২৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৪. উত্তরপত্র বইয়ের ১২০ পৃষ্ঠার ২৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ১৫৫ পৃষ্ঠার ৩৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ১৮৪ পৃষ্ঠার ২৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৭. উত্তরপত্র বইয়ের ২৩০ পৃষ্ঠার ৩৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৮. উত্তরপত্র বইয়ের ২৬১ পৃষ্ঠার ৩৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৩৮. বীরশ্রেষ্ঠ নূর মোহাম্মদ পাবলিক কলেজ, ঢাকা

বিষয় কোড :

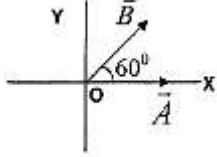
১	৭	৪
---	---	---

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

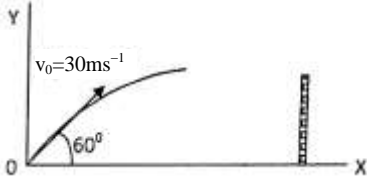
পদার্থবিজ্ঞান: প্রথম পত্র

পূর্ণমান — ৫০

- ১.► চিত্রে \vec{A} ও \vec{B} দুটি ভেক্টর দেখানো হলো যেখানে $|\vec{A}| = 5\text{ N}$ এবং $|\vec{B}| = 6\text{ N}$ এবং এদের মধ্যবর্তী কোণ 60° ।



- ক. তাৎক্ষণিক বেগ কাকে বলে? ১
খ. অবস্থান ভেক্টর একটি সীমাবদ্ধ ভেক্টর। ব্যাখ্যা করো। ২
গ. চিত্রে $|\vec{A} - \vec{B}| = ?$ ৩
ঘ. 'X-অক্ষ বরাবর \vec{A} ও \vec{B} এর উপাংশের সমষ্টি, একই দিকে এদের লব্ধির উপাংশের সমান'— উদ্দীপক হতে গাণিতিকভাবে যাচাই করো। ৪
২.► চিত্রটি লক্ষ কর। নিষ্কেপন বিন্দু থেকে 20 m দূরে এবং 25 m উঁচুতে একটি দেয়াল অবস্থিত।



- ক. কৌণিক ভরবেগ কাকে বলে? ১
খ. রাবারের চেয়ে ইস্পাত বেশি স্থিতিস্থাপক কেন? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. 1.2 s সময়ে প্রাসটির বেগ নির্ণয় করো। ৩
ঘ. প্রাসটি কি দেয়ালটিকে অতিক্রম করতে পারবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪
৩.► ঢাকা থেকে রাজশাহী যাওয়ার পথে কোন এক জায়গায় রাস্তার বাঁকের ব্যাসার্ধ 200 m এবং রাস্তার প্রস্থ 4m। 1500 kg ভরের একটি গাড়ী নিয়ে একজন গাড়ি চালক ঐ স্থানে সর্বোচ্চ 40 kmh^{-1} বেগে নিরাপদে বাঁক নিতে পারে। রাস্তা সংস্কারের সময় ইঞ্জিনিয়ারগণ গাড়ীর বেগ বৃদ্ধির জন্য ব্যাংকিং কোণ দ্বিগুণ করে দিলেন।
ক. কার্ল কাকে বলে? ১
খ. পানি ভর্তি বালতি উল্লম্ব তলে ঘুরালে পানি পড়ে যায় না কেন? ২
গ. রাস্তা সংস্কারের পূর্বে বাঁকের মুখে গাড়ীটির সর্বোচ্চ কৌণিক ভরবেগ নির্ণয় করো। ৩
ঘ. ঐ স্থানে ব্যাংকিং কোণের মান দ্বিগুণ করার পরে গাড়ীর বেগ দ্বিগুণ করলে দুর্ঘটনার সম্ভাবনা আছে কিনা? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে ব্যাখ্যা করো। ৪
৪.► ভূ-পৃষ্ঠে একজন ক্রীড়াবিদের ওজন 648 N হলে। তিনি পৃথিবীর পৃষ্ঠে 1.5 m উচ্চ লম্ব দিতে পারেন। পৃথিবীর ভর ও ব্যাসার্ধ যথাক্রমে চাঁদের ভর ও ব্যাসার্ধের ৪১ গুণ ও ৪ গুণ।
ক. পার্কিং কক্ষপথ কাকে বলে? ১
খ. মহাকর্ষ প্রবলক এর মান $6.673 \times 10^{-11}\text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$ বলতে কী বোঝায়? ২

- গ. চাঁদে ঐ ব্যক্তির ওজন কত হবে নির্ণয় করো। ৩
ঘ. চাঁদের পৃষ্ঠে ঐ ক্রীড়াবিদ 7.5 m উচ্চ লম্বে বিজয়ী হতে পারবে কী? গাণিতিক যুক্ত দেখাও। ৪
৫.► 2m দৈর্ঘ্যে দুটি P ও Q উপাদানের তারের ব্যাসার্ধ যথাক্রমে 1 mm ও 2mm। প্রত্যেক তারের দৈর্ঘ্য 5mm বৃদ্ধি করতে P তারের তিনগুণ বল Q তারে প্রয়োগ করতে হয়। P তারের উপাদানের ইয়ং গুণাংক $2 \times 10^{11}\text{ Nm}^{-2}$ ।
ক. সান্দ্রতা কাকে বলে? ১
খ. বৃষ্টির ফোঁটার বেগ সুমম হয় কেন ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত P তারের দৈর্ঘ্য উল্লিখিত পরিমাণ বৃদ্ধি করলে তারে কি পরিমাণ শক্তি সঞ্চিত হবে নির্ণয় করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত কোন তারটি বেশি স্থিতিস্থাপক গাণিতিক যুক্তিসহ আলোচনা করো। ৪
৬.► একটি পানিপূর্ণ কুয়ার গভীরতা 12 m এবং ব্যাস 1.8 m। একটি পাম্প কুয়াটিকে 24 min এ পানি শুষ্ক করতে পারে। উক্ত কাজে 1H.P. এর আরও একটি পাম্প যুক্ত করা হলো।
ক. কাজ-শক্তি উপপাদ্যটি বিবৃত করো। ১
খ. 'সংরক্ষণশীল বলের ক্ষেত্রে কৃতকাজ বস্তুর গতিপথের উপর নির্ভর করে না'— ব্যাখ্যা করো। ২
গ. পাম্পটির ক্ষমতা নির্ণয় করো। ৩
ঘ. দ্বিতীয় পাম্প যুক্ত করায় উক্ত কাজে কত সময় সাশ্রয় হবে? ৪
৭.► একটি বায়ুপূর্ণ বেলুনকে একটি হ্রদের 40.81 m গভীরতায় নিয়ে যাওয়ায় সেটি 1 লিটার আয়তন ধারণ করল। হ্রদের তলদেশে বেলুনে আরও 1 লিটার বায়ু প্রবেশ করিয়ে ছেড়ে দেওয়া হলো। বায়ুমণ্ডলের চাপ 10^5 Nm^{-2} , পানির ঘনত্ব 10^3 kgm^{-3} এবং $g = 9.804\text{ ms}^{-2}$ ।
ক. শিশিরাক্ষ কাকে বলে? ১
খ. কোন একদিন ঢাকার আপেক্ষিক আদ্রতা ৪৫% বলতে কী বোঝায়? ২
গ. নিমজ্জনের পূর্বে উদ্দীপকের বেলুনের আয়তন কত ছিল? ৩
ঘ. বেলুনের সর্বোচ্চ প্রসারণের ক্ষমতা 9 লিটার। পানির উপরিতলে বেলুনি অক্ষত অবস্থায় পৌঁছাবে কী? গাণিতিক বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪
৮.► তিনটি সুরশলাকা A, B এবং C একটি মাধ্যমে শব্দ তৈরি করছে। সুরশলাকা তিনটি থেকে যে তরঙ্গ উৎপন্ন হচ্ছে তাদের সমীকরণগুলো হলো
 $y_A = 0.1\sin 650\pi \left(t - \frac{x}{330}\right)$, $y_B = 0.3\sin 596\pi \left(t - \frac{x}{330}\right)$ এবং
 $y_C = 0.5\sin 604\pi \left(t - \frac{x}{330}\right)$
ক. শব্দের তীব্রতা লেভেল কাকে বলে? ১
খ. একটি ফাঁপা গোলক দ্বারা তৈরি সেকেন্ড দোলককে অর্ধেক পানি দ্বারা পূর্ণ করলে দোলন কালের কোন পরিবর্তন হবে কি ব্যাখ্যা করো। ২
গ. B সুরশলাকা দ্বারা উৎপন্ন শব্দ তরঙ্গের বেগ নির্ণয় করো। ৩
ঘ. B ও C সুরশলাকা দুটিকে একত্রে শব্দায়িত করলে বাঁট শোনা যায় কিন্তু A ও B সুরশলাকা দুটিকে একত্রে শব্দায়িত করলে বাঁট শোনা যায় না কেন? গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা করো। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ২৯ পৃষ্ঠার ৩০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৬০ পৃষ্ঠার ৩০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৮৯ পৃষ্ঠার ২৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪. উত্তরপত্র বইয়ের ১৫৫ পৃষ্ঠার ৩৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৫. উত্তরপত্র বইয়ের ১৮৫ পৃষ্ঠার ৩০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ১২১ পৃষ্ঠার ২৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৭. উত্তরপত্র বইয়ের ২৬০ পৃষ্ঠার ৩৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৮. উত্তরপত্র বইয়ের ২২৭ পৃষ্ঠার ৩২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৩৯. আদমজী ক্যান্টনমেন্ট কলেজ, ঢাকা

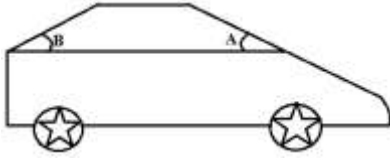
বিষয় কোড : ১ ৭ ৪

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

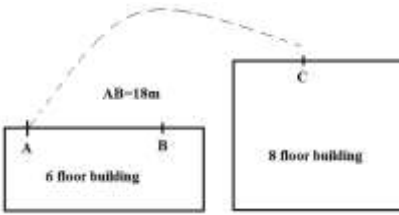
পদার্থবিজ্ঞান: প্রথম পত্র

পূর্ণমান — ৫০

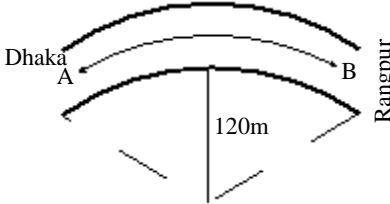
১. ▶ 2 ms^{-1} বেগে বয়ে যাওয়া বাতাসের দিকে একটি গাড়ি 12 ms^{-1} বেগে চলছে। চিত্রানুযায়ী গাড়িটির সামনের ও পিছনের গ-াসের কোণ $\angle A = 35^\circ$ ও $\angle B = 60^\circ$ । গাড়িটির সামনের গ-াসে লম্বভাবে বৃষ্টি পড়ছে।



- ক. কোণিক ভরবেগ কাকে বলে? ১
খ. $\hat{i} \times \hat{i}$ -একটি নাল ভেক্টর কেন? তা ব্যাখ্যা কর। ২
গ. বৃষ্টির বেগ বের কর। ৩
ঘ. বৃষ্টির ফোঁটা কি সরাসরি পিছনের কাঁচে আঘাত করবে? গাণিতিক ভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪
২. ▶ পুরাতন ঢাকার ছাদে T20 ক্রিকেট খেলায় ঈশান 22 m/s বেগে ও 55° কোণে A হতে একটি বলকে C বিন্দুতে থাকা একজন ফিল্ডারের দিকে মারল। প্রতি বলার উচ্চতা 3 m এবং পিচের দৈর্ঘ্য $AB = 18 \text{ m}$, B হতে C বিন্দুর আনুভূমিক দূরত্ব 35 m।

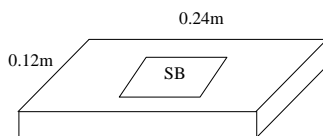


- ক. অবস্থান ভেক্টর কাকে বলে? ১
খ. সমত্বরণের ক্ষেত্রে $v - t$ গ্রাফ অঙ্কন কর এবং ত্বরণ নির্ণয়ের পদ্ধতি ব্যাখ্যা কর। ২
গ. যখন বলটি B বিন্দুতে অতিক্রম করে তখন বলটির উচ্চতা কত? ৩
ঘ. C বিন্দুতে থাকা খেলোয়াড়টি বল ধরতে পারবে কি? গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪
৩. ▶ 800 kg ভরের একটি গাড়ি চিত্রে প্রদত্ত রাস্তার বাঁকে চলছিল। গাড়িটির চাকার ব্যাস ও ভর যথাক্রমে 1.4 m ও 12 kg। চাকাটি 12 s এ 50 বার ঘূর্ণন সম্পন্ন করে। রাস্তাটি 50 m চওড়া ও দুইথান্ডার উচ্চতার পার্থক্য 10.4 m। AB হল ডিভাইডার।



- ক. কার্ল বলতে কি বোঝ? ১
খ. কেন উচ্চতা বৃদ্ধির সাথে সাথে রকেটের ত্বরণ বৃদ্ধি পায়-ব্যাখ্যা কর। ২
গ. চাকাটির গতিশক্তি কত? ৩
ঘ. রংপুর যাবার সময় গাড়িটি নিরাপদে যায় কিন্তু ঢাকা যাবার পথে দুর্ঘটনা ঘটে- গাণিতিক বিশ্লেষণপূর্বক সত্যতা যাচাই করো। ৪

৪. ▶ নিচে একটি ইট দেখানো হলো যার উচ্চতা 0.05 m এবং ভর 2 কেজি।



১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩০ পৃষ্ঠার ৩১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৬১ পৃষ্ঠার ৩১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৮৯ পৃষ্ঠার ২৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৪. উত্তরপত্র বইয়ের ১২১ পৃষ্ঠার ২৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

- ক. কর্মদক্ষতা কাকে বলে? ১
খ. একটি বস্তু নিচে পড়তে থাকলে গতি শক্তি বৃদ্ধি পায়-ব্যাখ্যা কর। ২
গ. একটির উপর আর একটি ইট সজ্জিত করে 5 মিটার উচ্চতার সজ্জিত তৈরি করতে কী পরিমাণ কাজ করতে হবে নির্ণয় কর। ৩
ঘ. ইটের দৈর্ঘ্যকে অনুভূমিক অবস্থান হতে উল্লম্ব অবস্থানে রাখতে কী পরিমাণ কাজ করতে হবে, গাণিতিক বিশ্লেষণ পূর্বক মতামত দাও। ৪
৫. ▶ পৃথিবীর পৃষ্ঠের উপর 10 কেজি ভরের একটি বস্তু নেয়া হল যার ওজন 98 নিউটন।

- ক. মহাকর্ষীয় প্রাবল্য কাকে বলে? ১
খ. মহাকর্ষীয় ধ্রুবক ও অভিকর্ষীয় ত্বরণের মধ্যে দুটি পার্থক্য লিখ। ২
গ. কত উচ্চতায় বস্তুর ওজন 10% কমে যাবে নির্ণয় কর। ৩
ঘ. পৃথিবীর ভর অপরিবর্তিত রেখে পৃথিবীর ব্যাসার্ধ হঠাৎ 1% কমে গেলে বস্তুর ওজনের মানের শতকরা কত পরিবর্তন হবে- গাণিতিক বিশ্লেষণ পূর্বক মতামত দাও। ৪

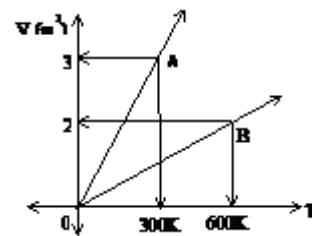
৬. ▶ 20 সেন্টিমিটার দীর্ঘ ও 0.02 সেন্টিমিটার ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট একটি কাঁচের তৈরি কৈশিক নলকে পানির ভিতর ডুবানো হলো এবং নলের মধ্যে পানির উচ্চতা 4 সেন্টিমিটার হলো।

- ক. পৃষ্ঠ শক্তি কাকে বলে? ১
খ. মাটির পাত্রে পানি ঠান্ডা থাকে কেন? ২
গ. পানির পৃষ্ঠটান নির্ণয় কর। ৩
ঘ. যদি সম্পূর্ণ সজ্জাকে মুক্তভাবে পড়ানো লিফটে রাখা হয় তবে কৈশিক নলের ভিতরে পানির উচ্চতার কিরূপ পরিবর্তন হবে- গাণিতিক বিশ্লেষণ পূর্বক মতামত দাও। ৪

৭. ▶ তরঙ্গস্থিত কোন কণার দশটি পূর্ণকম্পনের সময় তরঙ্গ একটি নির্দিষ্ট মাধ্যমে 7m দূরত্ব অতিক্রম করে। তরঙ্গের কম্পাংক 480Hz।

- ক. দশা কি? ১
খ. প্রতি সেকেন্ডে 6টি বীট বলতে কি বোঝায়? ২
গ. উদ্দীপকে উল্লেখিত মাধ্যমে তরঙ্গের বেগ নির্ণয় কর। ৩
ঘ. একই মাধ্যমে $1200\pi \text{ rad/s}$ কৌণিক দ্রুতিতে চলমান তরঙ্গস্থিত কোন কণা দশটি পূর্ণকম্পনে আদি তরঙ্গের সমান দূরত্ব অতিক্রম করবে কিনা - গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে মতামত দাও। ৪

৮. ▶



- A বিন্দুর রেখাটি এক মোল O_2 ও B রেখাটি এক মোল N_2 গ্যাস নির্দেশ করে।

- ক. অষ্টক কাকে বলে? ১
খ. কোন স্থানের আপেক্ষিক আর্দ্রতা 70% বলতে কী বোঝায়? ২
গ. চিত্রে A এবং B বিন্দুতে চাপের অনুপাত কত? ৩
ঘ. A বিন্দুতে গ্যাসের মোট গতিশক্তি B বিন্দুতে গ্যাসের মোট গতিশক্তির অর্ধেক। গাণিতিকভাবে সত্যতা নিরূপণ করো। ৪

উত্তর নির্দেশনা

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ১৫৬ পৃষ্ঠার ৩৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ১৮৫ পৃষ্ঠার ৩১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৭. উত্তরপত্র বইয়ের ২২৮ পৃষ্ঠার ৩৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৮. উত্তরপত্র বইয়ের ২৬২ পৃষ্ঠার ৪০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪০. এস ও এস হারম্যান মেইনার কলেজ, ঢাকা

বিষয় কোড : ১ ৭ ৪

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: প্রথম পত্র

পূর্ণমান — ৫০

১. ▶ ২টি ভেক্টর $\vec{A} = 2\hat{i} - 2\hat{j} - \hat{k}$, $\vec{B} = 6\hat{i} - 4\hat{j} + 2\hat{k}$ একই বিন্দু P এর উপর ক্রিয়াশীল। PQRS সমান্তরালের ২টি সন্নিহিত বাহু \vec{A} ও \vec{B} দ্বারা নির্দেশ করা যায়।
- ক. ভেক্টর ক্ষেত্র কি? ১
- খ. লন রোলার ঠেলা অপেক্ষা টানা সহজ — ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্দীপকের ভেক্টর দুটির মধ্যবর্তী কোণ নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের সামান্তরালের কর্ণ ও ক্ষেত্রফলের মান কিরূপ হবে— নির্ণয় কর। ৪
২. ▶ জনি 500m দূরে 1টি বস্তকে আঘাত করার জন্য অনুভূমিকের সাথে θ কোণে গুলি করল। যদি বন্দুক হতে গুলি বের হওয়ার মুহূর্তে বস্তুটি 50ms⁻¹ বেগে খাড়া উপরের দিকে নিক্ষেপ করা হয়, তবে গুলিটি 5s পর বস্তুটি আঘাত করে।
- ক. জড় প্রসঙ্গ কাঠামো কি? ১
- খ. কোন বস্তুর গতি বা স্থিতি সবসময়ই আপেক্ষিক — ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্দীপকের বস্তুটি 5s পর কত উচ্চতায় উঠবে নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের θ এর মান কত হলে গুলিটি বস্তুটিকে আঘাত করতে পারবে — নির্ণয় কর। ৪
৩. ▶ 1 টি গাড়ি 500ms⁻¹ বেগে 1টি সোজা রাস্তা দিয়ে 5s এ 100m চলার পর দেখল রাস্তাটি 100m ব্যাসার্ধে বাঁক নিয়েছে। রাস্তাটি ভেতরের কিনারা হতে বাইরের কিনারা 40cm উঁচু। রাস্তাটি 6m চওড়া।
- ক. ঘাত বল কি? ১
- খ. জড়তার ভ্রামক ও কৌণিক ভরবেগের মধ্যে সম্পর্ক কি— দেখাও। ২
- গ. উদ্দীপকের গাড়িটি সরল পথে কত ত্বরণে চলছিল— নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের বাঁকটি নিরাপদে পার হওয়ার জন্য গাড়িটির বেগ কত হতে হবে — গাণিতিকভাবে দেখাও। ৪
৪. ▶ 1টি 1000kg ভরের ট্রাকের সাহায্যে 1 টি 500kg ভরের বেলনাকৃতির পিলারকে একটি আনত তলের উপর দিয়ে 30ms⁻¹ বেগে নিয়ে যাওয়া হচ্ছিল। পিলারটির দৈর্ঘ্য 100m এবং ব্যাসার্ধ 50cm। আনত তলটি অনুভূমিকের সাথে 30° কোণে আছে। আনত তলে 60m চলার পর পিলারটি নামানোর জন্য ট্রাকটি থামল।
- ক. সংরক্ষণশীল বল কি? ১
- খ. লব্ধি বল দ্বারা কৃত কাজ গতিশক্তি পরিবর্তনের সমান— ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্দীপকের পিলারটির ভূমিতে শায়িত অবস্থা থেকে খাড়া অবস্থায় নিতে কাজের মান নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের ট্রাকটির আনত তলে 60m চলার জন্য কিরূপ কাজ করতে হবে— নির্ণয় কর। ৪

৫. ▶ দুটি তরঙ্গের উপরি পাতে 1টি স্থির তরঙ্গ তৈরি করে যার সমীকরণ $Y = 5 (\cos \pi x/3) 40\pi$
- ক. মূলসুর কাকে বলে? ১
- খ. কোন ধর্মের জন্য সেতার ও বেহালার শব্দের পার্থক্য কানে ধরা পরে— ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্দীপকের তরঙ্গটির কম্পাঙ্ক নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের তরঙ্গটির x এর কোন মানের জন্য সুস্পন্দ বিন্দু ও নিস্পন্দ বিন্দু পাওয়া যাবে— গাণিতিক বিশ্লেষণ কর। ৪
৬. ▶ কনা 260 Hz এবং 286 Hz কম্পাঙ্কের ২টি সুরশলাকা একত্রে শব্দায়িত করল ও বিট শোনার চেষ্টা করল।
- ক. তরঙ্গ কি? ১
- খ. তীব্রতা লেভেল 45dB বলতে কি বোঝ? ২
- গ. বায়ুতে উদ্দীপকের সুরশলাকা ২টি থেকে নিঃসৃত শব্দের তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের পার্থক্য কত— নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. কণা প্রতি সেকেন্ডে কয়টি বীট শুনতে পাবে— মতামত দাও। ৪
৭. ▶ একটি হ্রদের তলদেশ থেকে পানির উপরিতলে আসার ফলে বায়ু বুদবুদের ব্যাস 5 গুণ হয়। হ্রদের পৃষ্ঠে বায়ুচাপ $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ পানির ঘনত্ব 10^3 kgm^{-3} । তাপমাত্রা স্থির বিবেচনা করা হল।
- ক. সান্দ্র বল কি? ১
- খ. সান্দ্রত্বের মাত্রা বের কর। ২
- গ. উদ্দীপকের হ্রদের গভীরতা নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. যদি হ্রদের তলদেশ ও পৃষ্ঠদেশের তাপমাত্রা 20°C ও 40°C হয়, তবে বুদবুদের আয়তন পরিবর্তন কিরূপ হবে— গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে দেখাও। ৪
৮. ▶ 100m দৈর্ঘ্যের একটি ধাতব তারে একটি $2 \times 10^{-4} \text{ m}$ ব্যাসার্ধের $7.8 \times 10^{-3} \text{ kgm}^{-3}$ ঘনত্বের একটি লোহার গোলক ঝুলানো আছে। তারটি ছিঁড়ে গোলকটি তারটির নিচে রক্ষিত একটি পানির পাত্রে পড়ে গেল। পানির অভ্যন্তরে গোলকটি
- $4 \times 10^{-1} \text{ ms}^{-1}$ প্রাঙ্গণবেগ নিয়ে পড়তে থাকল।
- ক. ধারা প্রবাহ কি? ১
- খ. ইম্পাত রাবারের চেয়ে বেশি স্থিতিস্থাপক— ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্দীপকের ধাতব তারের অসহ্যতার নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের পাত্রে রক্ষিত পানির সান্দ্রত্ব কিরূপ হবে— নির্ণয় কর। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩১ পৃষ্ঠার ৩২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৬৩ পৃষ্ঠার ৩৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৯০ পৃষ্ঠার ২৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪. উত্তরপত্র বইয়ের ১২২ পৃষ্ঠার ২৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৫. উত্তরপত্র বইয়ের ২৩৪ পৃষ্ঠার ৪৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ২৩২ পৃষ্ঠার ৪৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৭. উত্তরপত্র বইয়ের ২৬৫ পৃষ্ঠার ৪৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৮. উত্তরপত্র বইয়ের ১৯৩ পৃষ্ঠার ৫০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪১. ইনজিনিয়ারিং ইউনিভারসিটি স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা বিষয় কোড : ১ ৭ ৪

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: প্রথম পত্র

পূর্ণমান — ৫০

১.► বাদল ও মনির দুজন মাঝি নৌকা চালিয়ে 5 km চওড়া একটি নদী পার হতে চাইল। 3 kmh⁻¹ বেগে প্রবাহিত স্রোতের মধ্যদিয়ে উভয়ে 4 kmh⁻¹ বেগে নৌকা চালাচ্ছিল। বাদলের নৌকা চালানোর অভিমুখ এমন ছিল যে নৌকা সোজা নদীর প্রস্থ বরাবর অপর পাড়ে পৌছায়। মনির তার নৌকা সোজা নদীর প্রস্থ বরাবর চালিয়েও অপর পাড়ে বাদল থেকে অনেক দূরে গিয়ে পৌছায়।

- ক. আয়ত একক ভেক্টর কী? ১
খ. পাখি ওড়ার সময় কীভাবে সামনে এগিয়ে যায় —ব্যাখ্যা কর। ২
গ. বাদল কত কোণে নৌকা চালাচ্ছিল নির্ণয় কর। ৩
ঘ. তারা দুজন কি একই সময়ে নদীর অপর পাড়ে পৌছেছিল গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪

২.► 490 m উঁচু কেন্দ্রন টাওয়ার উপর ছাদ থেকে একটি লোক 40 ms⁻¹ অনুভূমিক বেগে বুলেট ছুঁড়ল। একই সময় অপর একটি লোক একই উচ্চতা হতে একটি বুলেট স্থির অবস্থা হতে নিচে ফেলে দিল। [বাতাসের বাধা উপেক্ষা করে]

- ক. কেন্দ্রমুখী বলের সংজ্ঞা দাও। ১
খ. ‘সুষম রৈখিক গতিতে ত্বরণ থাকে না, কিন্তু বৃত্তাকার গতিতে ত্বরণ থাকে’ —ব্যাখ্যা কর। ২
গ. প্রথম বুলেটে কর্তৃক অতিক্রান্ত অনুভূমিক দূরত্ব নির্ণয় কর। ৩
ঘ. কোন বুলেটটি আগে ভূমিতে আঘাত করবে? উত্তরের স্বপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

৩.► রনি 50 m উঁচু বিল্ডিং-এর ছাদ হতে একটি মার্বেল ছেড়ে দিল। মার্বেলটি নরম কাদামাটির মধ্যে 3cm প্রবেশ করার পর 50% বেগ হারায়। এরপর কাদামাটির মধ্যে এটি আরও কিছু দূর প্রবেশ করে থেমে গেল।

- ক. কৌণিক ভরবেগ কাকে বলে? ১
খ. নিজ অক্ষের চারদিকে ঘূর্ণায়মান কোনো ব্যক্তির বাড়তার ভ্রামক অর্ধেক হলে কৌণিক গতি দ্বিগুণ হয় —এর তাৎপর্য লিখ। ২
গ. মার্বেলটি কাদামাটি স্পর্শ করার মুহূর্তে মার্বেলটির বেগ কত ছিল? ৩
ঘ. কাদামাটির মধ্যে মার্বেলটির বেগ বনাম অতিক্রান্ত দূরত্বের লেখচিত্র অঙ্কন কর এবং মার্বেলটি কাদামাটির মধ্যে আর কতটুকু প্রবেশ করবে গাণিতিকভাবে দেখাও। ৪

৪.► একটি পানিপূর্ণ কুয়ার গভীরতা 10m এবং ব্যাস 4m। কুয়াটিকে 20 মিনিটে পানি শূন্য করতে 6.87 HP এর একটি পাম্প লাগানো হলো। অর্ধেক পানি শূন্য করার পর পাম্পটি নষ্ট হওয়ায় অন্য আর একটি পাম্প লাগানো হলো এবং নির্ধারিত সময়ে কুয়াটি পানি শূন্য করা হলো।

- ক. স্প্রিং প্রবলক কী? ১
খ. ঘর্ষণ বল অসংরক্ষণশীল বল —ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপক অনুসারে কত সময় পর ১ম পাম্পটি নষ্ট হয়েছিল? ৩
ঘ. উদ্দীপক অনুসারে ১ম পাম্পটি নষ্ট হওয়ার পর নির্ধারিত সময়ে কুয়াটিকে পানি শূন্য করতে কি একই ক্ষমতার পাম্প ব্যবহার করা হয়েছিল? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৫.► ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়ের পদার্থবিজ্ঞানের একদল ছাত্র সেকেন্ড দোলক ব্যবহার করে কোনো পাহাড়ের চূড়ায় অভিকর্ষজ ত্বরণের মান 9.2 ms⁻² এবং খনির মধ্যে 9.2 ms⁻² পেলো। কিন্তু ভূ-পৃষ্ঠে তারা পরিমাপ করে অভিকর্ষজ ত্বরণের মান পেলো 9.8 ms⁻²। সেক্ষেত্রে তারা পৃথিবীর গড় ব্যাসার্ধ 6400 km ধরে নিলো।

- ক. ভূ-স্থির উপগ্রহ কাকে বলে? ১
খ. মহাকর্ষীয় বিভবের মান ঋণাত্মক কেন —ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উলি-খিত পাহাড়ের উচ্চতা নির্ণয় কর। ৩
ঘ. পাহাড়ের উচ্চতা ও খনির গভীরতা কি একই ছিল —গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৬.► P ও Q দুটি তরল পদার্থ যাদের ঘনত্ব যথাক্রমে 1000 kgm⁻³ ও 800 kgm⁻³। প্রথমে P তরল হতে 0.1 m দৈর্ঘ্যের তারকে অনুভূমিকভাবে উপরে উঠানো হল। পরে 4 mm ব্যাসার্ধের ও 7.8 × 10³ kgm⁻³ ঘনত্বের একটি লোহার গোলককে P ও Q উভয় তরলে ছেড়ে দিয়ে দেখা গেল তাদের প্রান্তে বেগ যথাক্রমে 2.36 × 10² ms⁻¹ ও 4 × 10² ms⁻¹ [P তরলের পৃষ্ঠটান 72 × 10⁻³ Nm⁻¹ এবং g = 9.8 ms⁻²]

- ক. স্থিতিস্থাপক সীমা কাকে বলে? ১
খ. তারের সম্প্রসারণে বিভব শক্তি সঞ্চিত হয় —ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকের তারটি উঠানোর সময় প্রযুক্ত বল এর মান নির্ণয় কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের কোন তরলটি বেশি সান্দ্র-গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করে উত্তরের স্বপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

৭.► একদির ববি পড়ছিল। তখন তার মা বে-ভারে জুস তৈরি করছিলেন। যার তীব্রতায় লেভেল 65 dB। বাবা Radio শুনছিলেন যার তীব্রতার লেভেল 7 dB। একই সময়ে কাজের মেয়ে ফোম পরিষ্কার করার জন্য 60 dB এর ভ্যাকুয়াম ক্লিনার চালু করল তখন ববি চিৎকার দিয়ে অজ্ঞান হয়ে গেল।

- ক. সেকেন্ড দোলক কি? ১
খ. পৃথিবীর কেন্দ্রে সরল দোলকের দোলনকাল কিরূপ হবে —ব্যাখ্যা কর। ২
গ. ববির বাবা যদি Radio এর ভলিউম দ্বিগুণ করে তবে Radio এর তীব্রতার লেভেলের কি পরিবর্তন হবে? ৩
ঘ. অতিরিক্ত শব্দের কারণে ববি অজ্ঞান হয়েছিল কিনা —গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৮.► একটি গ্যাস সিলিন্ডারের আয়তন 1.5m³। সিলিন্ডারটিতে 27°C তাপমাত্রায় কোনো গ্যাসের 30 × 10²⁵ টি অণু আবদ্ধ আছে। গ্যাস অণুর ব্যাস 25 × 10⁻¹⁰ m. পরবর্তীতে উক্ত গ্যাসপূর্ণ সিলিন্ডারটি সমআয়তনের অপর একটি খালি সিলিন্ডারের সাথে যুক্ত করা হল।

- ক. শিশিরাক্ষ কি? ১
খ. গ্যাসের গতিতত্ত্ব বয়েলের সূত্রকে সমর্থন করে —ব্যাখ্যা কর। ২
গ. সিলিন্ডারে আবদ্ধ গ্যাসের গতিশক্তি নির্ণয় কর। ৩
ঘ. খালি সিলিন্ডারটি যুক্ত করায় গ্যাসের অণুর গড় মুক্ত পথের পরিবর্তন হবে কিনা —গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৪২ পৃষ্ঠার ৫৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৬২ পৃষ্ঠার ৩৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৬১ পৃষ্ঠার ৩২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৪. উত্তরপত্র বইয়ের ১২২ পৃষ্ঠার ২৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ১৫৬ পৃষ্ঠার ৩৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ১৮৪ পৃষ্ঠার ২৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৭. উত্তরপত্র বইয়ের ২৪২ পৃষ্ঠার ৭০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৮. উত্তরপত্র বইয়ের ২৫৯ পৃষ্ঠার ৩৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪২. সাভার ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা বিষয় কোড :

১	৭	৪
---	---	---

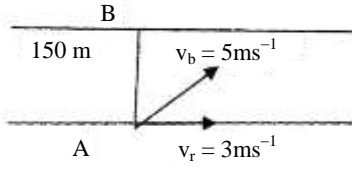
সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: প্রথম পত্র

পূর্ণমান — ৫০

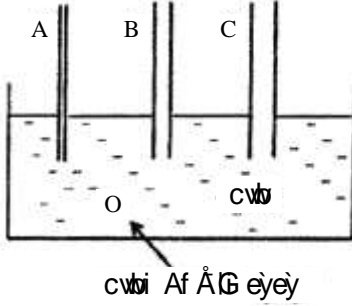
- ১.► ৩ কি:মি: বিস্ফোরণ বিশিষ্ট একটি স্রোতের নদীতে স্রোতের অনুকূলে ও প্রতিকূলে একটি নৌকার বেগ যথাক্রমে ২০ km/hr ও ১০ km/hr।
- ক. কেন্দ্রমুখী ত্বরণ কাকে বলে? ১
- খ. ট্রলি ব্যাগের হাতল লম্বা রাখা হয় কেন? ২
- গ. কোন দিকে চালনা করলে ঠিক অপরপারে পৌছা যাবে? ৩
- ঘ. যদি সর্বনিম্ন সময়ে নদী পার হয় তাহলে স্রোতের দিকে নৌকার সরণ কত হবে? ৪

২.►



চিত্র হতে নিচের প্রশ্নের উত্তর দাও—

- ক. অপারেটর কী? ১
- খ. ডট গুণন বিনিময় সূত্র মেনে চলে— ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. কোন দিকে নৌকা চালালে B বিন্দুতে পৌছা যাবে? ৩
- ঘ. নৌকাটি সর্বনিম্ন কত সময়ে নদী পাড় হতে পারবে? ৪
- ৩.► উদ্দীপকটি পড় এবং নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও।

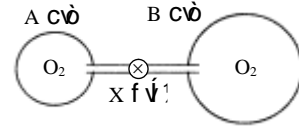


পানির পৃষ্ঠটান $72 \times 10^{-3} \text{ Nm}^{-1}$ এবং বুদবুদটির ব্যাস ৪mm।

- ক. সমমেল কী? ১
- খ. একটি বিপ্রতীপ ভেক্টরকে সদৃশ ভেক্টর বলা যেতে পারে— ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. উদ্দীপকের বুদবুদের অভ্যন্তরে অতিরিক্ত চাপ কত? ৩
- ঘ. কোন নলে পানি বেশি উপরে উঠবে?— গাণিতিক যুক্তি দাও। ৪
- ৪.► ১০ মিটার দৈর্ঘ্য, ৫ মিটার প্রস্থ ও ৩ মিটার গভীরতা বিশিষ্ট পানি ভর্তি কোন পুকুরের ১/৩ অংশ পানি শুঁক করতে ১টি পাম্প ২ ঘণ্টা সময় নেয়।
- ক. আপেক্ষিক গতি কাকে বলে? ১
- খ. পৃথিবীর কেন্দ্রে ওজন শূন্য মনে হয় কেন? ২

- গ. পাম্পের ক্ষমতা কত? ৩
- ঘ. কত ক্ষমতার পাম্প যুক্ত করলে অবশিষ্ট অংশ ২ ঘণ্টায় খালি করা যাবে? ৪
- ৫.► ২০ kg ভরের কোন বস্তুর ওজন পৃথিবীর পৃষ্ঠে ১৯৬ N। পৃথিবীর ব্যাসার্ধ ৬৩৭০ km।
- ক. মহাকর্ষীয় বিভব কাকে বলে? ১
- খ. দেখাও যে, মহাকর্ষীয় প্রাবল্য ও অভিকর্ষজ ত্বরণ এর মান একই। ২
- গ. উদ্দীপকের আলোকে পৃথিবীর ভর নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. পৃথিবীর পৃষ্ঠ হতে কত উচ্চতায় নিয়ে গেলে g এর মান ভূ-পৃষ্ঠের মানের ২০% হবে? ৪

৬.► উদ্দীপকটি পড় এবং নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:



- X ভাল্ব যুক্ত সংযোগ নলটির আয়তন নগন্য। B পাত্রের আয়তন A পাত্রের আয়তনের ৫ গুণ। ভাল্ব বন্ধ অবস্থায় A ও B পাত্রের গ্যাসের তাপমাত্রা ও চাপ যথাক্রমে ৩০০ K ও ৪০০ K এবং $5 \times 10^5 \text{ Pa}$ ও $1 \times 10^5 \text{ Pa}$ ।
- ক. আপেক্ষিক আর্দ্রতা কী? ১
- খ. গ্রীষ্মকালে দোলক ঘড়ি ধীরে চলে এবং শীতকালে দ্রুত চলে কেন? ২
- গ. বায়ু বন্ধ অবস্থায় A পাত্রের গ্যাসের অণুর মূল গড় বর্গবেগ কত? ৩
- ঘ. পাত্রদ্বয়ের তাপমাত্রার পরিবর্তন না করে, ভাল্বটি খুলে দিয়ে ব্যবস্থার গ্যাসের চাপ নির্ণয় করা যাবে কি না— ব্যাখ্যা করো। ৪
- ৭.► দুটি সদৃশ টানা তারকে একত্রে শব্দায়িত করলে প্রতি সেকেন্ডে ৪টি বীট উৎপন্ন হয়। একটির তারের দৈর্ঘ্য ৫০ cm ও অপরটির দৈর্ঘ্য ৬০ cm। উভয়তারের টান সমান।
- ক. প্রমাণ তীব্রতা কাকে বলে? ১
- খ. কম্পনশীল বস্তু হতে শব্দ উৎপন্ন হয়— ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. শুধুমাত্র ছোট দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট তারকে টেনে ছেড়ে দিলে ১ম উপসূরের কম্পাংক কত হবে? ৩
- ঘ. বড় তারের দৈর্ঘ্য ৫% হ্রাস করে ঐ তারটির টান কত পরিবর্তন করলে পুনরায় তারদ্বয়কে শব্দায়িত করলে একই সংখ্যক বীট পাওয়া যাবে? ৪
- ৮.► আনুভূমিকের সাথে ৩০° কোণে হেলানো রাস্তায় মধ্য দিয়ে ১৬০০ kg ভরের একটি গাড়ি ১৫ ms⁻¹ বেগে চলার সময় ব্রেক চেপে ৫০ m দূরত্বে থামানো হলো।
- ক. ঘাত বল কী? ১
- খ. দেখাও যে, স্থিতিস্থাপক সংঘর্ষে সমান ভরের দুটি বস্তুর বেগের বিনিময় হয়। ২
- গ. ৩০ m দূরত্ব অতিক্রমের পর গাড়িটির বেগের মান কত হবে? ৩
- ঘ. গাড়িটির ব্রেকজনিত বলের মান নির্ণয় করো। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩১ পৃষ্ঠার ৩৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৩২ পৃষ্ঠার ৩৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ১৮৯ পৃষ্ঠার ৪০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৪. উত্তরপত্র বইয়ের ১২৪ পৃষ্ঠার ৩২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ১৬০ পৃষ্ঠার ৪৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ২৬৩ পৃষ্ঠার ৪৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৭. উত্তরপত্র বইয়ের ২৩১ পৃষ্ঠার ৪১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৬৩ পৃষ্ঠার ৩৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪৩. ঘাটাইল ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ

বিষয় কোড : ১ ৭ ৪

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

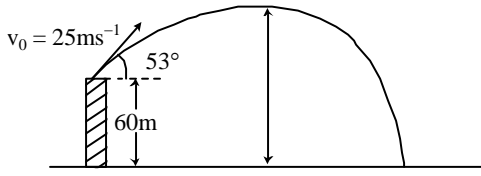
পদার্থবিজ্ঞান: প্রথম পত্র

পূর্ণমান — ৫০

১. ▶ দুটি ভেক্টর $\vec{A} = 9\hat{i} + \hat{j} - 6\hat{k}$ এবং $\vec{B} = 4\hat{i} - 6\hat{j} + 5\hat{k}$; ০ কোণে অবস্থান করছে।

- ক. কার্ল কী? ১
খ. কোনো বস্তুর বৃত্তাকার পথে সমবেগে চলা সম্ভব নয়—ব্যাখ্যা কর। ২
গ. ভেক্টরদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণের মান নির্ণয় কর। ৩
ঘ. \vec{A} ও \vec{B} ভেক্টর দ্বারা গঠিত সামান্তরিকের বাহু দ্বারা সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

২. ▶ 60m উচ্চতা বিশিষ্ট একটি পাহাড়ের চূড়া হতে একটি কামানের গুলি 25 ms^{-2} বেগে অনুভূমিকের সাথে 53° কোণে ছোঁড়া হচ্ছে।



- ক. স্থিতিশীল বস্তু কাকে বলে? ১
খ. একটি বড় বস্তুর ফাঁটা ভেঙ্গে অনেকগুলো ছোট ফাঁটায় পরিণত করলে তাপমাত্রার কী পরিবর্তন হবে ব্যাখ্যা কর। ২
গ. কামানের গুলিটি ভূমি হতে সর্বোচ্চ কত উচ্চতায় উঠবে? ৩
ঘ. পাহাড়ের চূড়া হতে উদ্দীপকের বর্ণিত গুলির অনুরূপ একটি কামানের গুলি একই সময় একই বলে অনুভূমিক বরাবর নিক্ষেপ করা হলে, কোনটি আগে মাটিতে আঘাত করবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

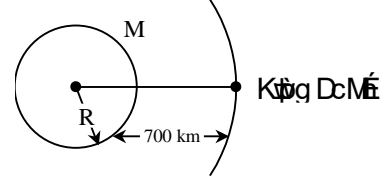
৩. ▶ একটি গিটারের তিনটি সদৃশ এবং সমদৈর্ঘ্যের তার A, B, C কে যথাক্রমে 100N, 200N ও 250N মানের বল দ্বারা টানা আছে। তারটি 50 Hz কম্পাঙ্কের শব্দ উৎপন্ন করে। রিপন অবাক হয়ে লক্ষ্য করল B ও C একত্রে কম্পিত করলে বাঁট শোনা যাচ্ছে কিন্তু A ও C তারকে একত্রে কম্পিত করলে বাঁট শোনা যাচ্ছে না।

ক. পরবশ কম্পন কী? ১
খ. সকল সম্মেলন উপসুর কিন্তু সকল উপসুর সম্মেলন নয়—ব্যাখ্যা কর। ২
গ. B তারের কম্পাঙ্ক নির্ণয় কর। ৩
ঘ. A ও C তারকে একত্রে কম্পিত করলে বাঁট শোনা যায় না কেন—গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা দাও। ৪

৪. ▶ মতিন একদিন একটি সেকেন্ড দোলককে পাহাড়ের পাদদেশে নিয়ে গেলে সঠিক সময় পায় কিন্তু পাহাড়ের চূড়ায় নিয়ে গিয়ে সে লক্ষ্য করল যে দোলকটি ঘন্টা 30 সেকেন্ড সময় হারায়।

- ক. সরল ছন্দিত গতি কি? ১
খ. একটি স্থিতিশীল এর প্রস্থ 2.5 Nm⁻¹ বলতে কী বুঝ? ২
গ. পাহাড়ের চূড়ায় সরল দোলকের দোলনকাল বের কর? ৩
ঘ. উদ্দীপকের তথ্যের ভিত্তিতে পাহাড়ের উচ্চতা নির্ণয় করা সম্ভব কিনা—গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪

৫. ▶ উদ্দীপকের বস্তুটির ভর ও ব্যাসার্ধ যথাক্রমে $M = 6 \times 10^{24} \text{ kg}$ এবং $R = 6.4 \times 10^6 \text{ m}$ ।

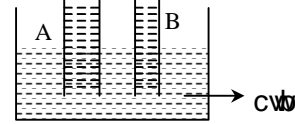


- ক. ভেক্টর বিভাজন কী? ১
খ. সমদ্রুতিতে চলমান বস্তুর ত্বরণ থাকে কী? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. কৃত্রিম উপগ্রহটির কেন্দ্রমুখী ত্বরণ নির্ণয় কর। ৩
ঘ. কৃত্রিম উপগ্রহটির মহাশূন্যে মিলিয়ে যাওয়ার সম্ভাবনা আছে কী? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে সঠিক সিদ্ধান্ত দাও। ৪

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

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

৭. ▶ পাশের চিত্রের প্রদর্শিত A নলের ব্যাস 0.8 মি. মি. এবং B নলের ব্যাস 0.4 মি.মি.। পানির স্পর্শ কোণ 2° , পৃষ্ঠটান $72 \times 10^{-3} \text{ Nm}^{-1}$ ।



- ক. স্পর্শ কোণ কাকে বলে? ১
খ. এক সাথে অনেকগুলো সৈন্য ব্রীজের উপর দিয়ে মার্চ করে যাওয়া সঠিক নয় কেন— ব্যাখ্যা কর। ২
গ. B নলের পানির উচ্চতা বের কর। ৩
ঘ. নল দুটিতে পানির উচ্চতার তারতম্যের কারণ বিশ্লেষণ কর। ৪

৮. ▶ আবার পদার্থ বিজ্ঞান গবেষণাগারে $5.7 \times 10^{-4} \text{ m}^3$ আয়তনের 3g নাইট্রোজেন গ্যাসকে 0.64 m পারদ স্তম্ভ চাপ ও 39°C তাপমাত্রা থেকে প্রমাণ চাপ ও তাপমাত্রায় রূপান্তর করল। এতে গ্যাসের আয়তন ও গতিশক্তি উভয়ের পরিবর্তন হলো। নেহাল বলল গ্যাসের আয়তন ও গতিশক্তি উভয়ই হ্রাস পেয়েছে। নাইট্রোজেনের গ্রাম আণবিক ভর 28g এবং $R = 8.31 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ ।

- 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? বিশ্লেষণের মাধ্যমে মতামত দাও। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩২ পৃষ্ঠার ৩৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৬৪ পৃষ্ঠার ৩৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৩. উত্তরপত্র বইয়ের ২৩৬ পৃষ্ঠার ৫৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৪. উত্তরপত্র বইয়ের ২১০ পৃষ্ঠার ২৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ১৬৩ পৃষ্ঠার ৫১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৬. উত্তরপত্র বইয়ের ১২৫ পৃষ্ঠার ৩৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৭. উত্তরপত্র বইয়ের ১৯১ পৃষ্ঠার ৪৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৮. উত্তরপত্র বইয়ের ২৬৭ পৃষ্ঠার ৫৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪৪. শেখ ফজিলাতুন্নেছা সরকারি মহিলা কলেজ, গোপালগঞ্জ

বিষয় কোড : ১ ৭ ৪

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: প্রথম পত্র

পূর্ণমান — ৫০

১.▶ রতন সাতপাড় সরকারি কলেজের ছাত্র। তার বাড়ির সামনে 1km প্রশস্ত একটি নদী প্রবাহিত। বাড়ির সোজাসুজি অপর পাড়ে তার কলেজ। একদিন সকালে সে ক্লাশ শুরু হওয়ার 4 মিনিট পূর্বে স্রোতের বেগের সাথে 120° কোণে 12kmh^{-1} বেগের একটি নৌকায় কলেজের উদ্দেশ্যে রওনা দিলো।

- ক. অভিকর্ষ কেন্দ্র কাকে বলে? ১
খ. আমাদের পায় হাঁটা কিভাবে ভেক্টর বিভাজনের মাধ্যমে ব্যাখ্যা করা যায়? ২
গ. নদীতে স্রোতের বেগ নির্ণয় কর। ৩
ঘ. রতন কী যথাসময়ে ক্লাশে উপস্থিত হতে পারবে? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে মতামত দাও। ৪

২.▶ পৃথিবীর পৃষ্ঠ হতে 36000km উচ্চতায় একটি কৃত্রিম উপগ্রহ প্রদক্ষিণ করছে। বাংলাদেশ-দক্ষিণ আফ্রিকার একদিনের আন্তর্জাতিক ম্যাচ শেষে বাংলা স্টেডিয়াম হতে সরাসরি সম্প্রচার করার জন্য উপগ্রহটির ট্রান্সমিটারে যোগাযোগ স্থাপন করা হলো। পৃথিবীর ভর = $6 \times 10^{24}\text{kg}$ এবং পৃথিবীর পৃষ্ঠে অভিকর্ষজ ত্বরণ = 9.8ms^{-2}

- ক. পার্কিং কক্ষপথ কী? ১
খ. মহাকর্ষীয় বিভব ঋণাত্মক হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. পৃথিবীর ব্যাসার্ধ 6400km হলে, পৃথিবীর গড় ঘনত্ব নির্ণয় কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের উল্লিখিত উপগ্রহটির সাহায্যে ম্যাচটি সরাসরি সম্প্রচার সম্ভব কি-না গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

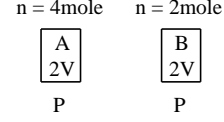
৩.▶ x ও y দুটি তরল পদার্থ যাদের ঘনত্ব যথাক্রমে 100kgm^{-3} এবং 800kgm^{-3} । প্রথমে x তরল হতে 0.1m দৈর্ঘ্যের তারকে অনুভূমিকভাবে উঠানো হলো। পরে 4mm ব্যাসার্ধের ও $7.8 \times 10^3\text{kgm}^{-3}$ ঘনত্বের একটি লোহার গোলককে x ও y উভয় তরলে ছেঁড়ে দিয়ে দেখা গেল তাদের প্রান্ত দুই বেগে $2.36 \times 10^2\text{ms}^{-1}$ এবং $4 \times 10^2\text{ms}^{-1}$ [x তরলের পৃষ্ঠটান $72 \times 10^{-3}\text{Nm}^{-1}$ এবং $g = 9.8\text{ms}^{-2}$]

- ক. স্পর্শ কোণ কাকে বলে? ১
খ. পড়ন্ত বৃষ্টির ফোঁটার বেগ ক্রমশ বৃদ্ধি পায় না কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকের তারটিকে উঠানোর সময় প্রযুক্ত বল এর মান হিসাব কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের কোন তরলটি বেশি সান্দ্র-গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে যুক্তি দাও। ৪

৪.▶ দুটি একই রকম টানা তার আড়া কম্পনে কম্পিত হয়। প্রথম তারের দৈর্ঘ্য ও টান যথাক্রমে 0.5m ও 32N। প্রতিটি তারের ভর 0.01kg। দ্বিতীয় তারের দৈর্ঘ্য ও টান যথাক্রমে প্রথম তারের দ্বিগুণ ও চার গুণ।

- ক. সমমেল কাকে বলে? ১
খ. ত্রয়ীর মধ্যে কোনো অষ্টক নেই—ব্যাখ্যা কর। ২
গ. প্রথম তারের কম্পাঙ্ক নির্ণয় কর। ৩
ঘ. তার দুটিকে একত্রে আঘাত করলে তা থেকে কোন বিট উৎপন্ন হয় কি-না গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৫.▶ চিত্রে দুটি পাত্রে A ও B দুটি গ্যাস রক্ষিত আছে যাদের আয়তন যথাক্রমে 2V এবং 4V ও মোল সংখ্যা যথাক্রমে 4mole এবং 2mole। উভয়ের চাপ সমান এবং B এর আণবিক ভর A এর আণবিক ভর অপেক্ষা 36 গুণ ভারি।



- ক. শক্তির সমবিভাজন নীতি কাকে বলে? ১
খ. গ্যাসের গতিতত্ত্ব থেকে কিভাবে চার্লসের সূত্র পাওয়া যায়? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. A গ্যাসটির গড় গতিশক্তি ও মোট গতিশক্তির পরিমাণ নির্ণয় কর যখন তাপমাত্রা 27°C । ৩
ঘ. উদ্দীপকে গ্যাসদ্বয়ের গড় বর্গমূল মান সমান হবে কি-না গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৬.▶ 300kg ভরের একটি গাড়ি 200m ব্যাসার্ধের একটি রাশ্‌ড্রের মোড়ে 90kmh^{-1} বেগে বাঁক নিচ্ছে। ঐ স্থানে রাশ্‌ড্রটি 5m চওড়া এবং এর ভিতরের কিনারা হতে বাইরের কিনারা 1m উঁচু।

- ক. ভূ-স্থির উপগ্রহ কাকে বলে? ১
খ. পৃথিবীর অভ্যন্তরে কোনো স্থানে অভিকর্ষজ ত্বরণ পৃথিবীর কেন্দ্র হতে দূরত্বের সমানুপাতিক—ব্যাখ্যা কর। ২
গ. গাড়িটি ঘুরবার সময় গাড়ির উপর প্রয়োজনীয় কেন্দ্রমুখী বল নির্ণয় কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের উল্লিখিত গাড়িটি কি রাশ্‌ড্রের মোড়ে নিরাপদে বাঁক নিতে পারবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৭.▶ শেখ ফজিলাতুন্নেছা সরকারি মহিলা কলেজের বার্ষিক ক্রিড়া প্রতিযোগিতা ফুটবল খেলার সময় উর্মি ভূমির সাথে 30° কোণে এবং 8ms^{-1} বেগে ফুটবলটি কিক করেই আবার কিক করার জন্য 4ms^{-1} সমবেগে বলটির দিকে দৌড়ে গেল, [$g = 9.8\text{ms}^{-2}$]

- ক. তাৎক্ষণিক বেগ কাকে বলে? ১
খ. ঘূর্ণনশীল কণার ক্ষেত্রে রৈখিক বেগ ও কৌণিক বেগ পরস্পরের সাথে লম্ব ব্যাখ্যা কর। ২
গ. $\frac{1}{2}\text{s}$ পর ফুটবলটির বেগ কত? ৩
ঘ. উদ্দীপক হতে উর্মি পুনরায় বলটি কিক করতে পেরেছিল কি-না গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৮.▶ একটি পানিপূর্ণ কুয়ার গভীরতা 30m ও ব্যাস 4m। কুয়াটিকে পানিশূন্য করার জন্য 4HP-এর একটি পাম্প লাগানো হলো। অর্ধেক পানি তোলা পর পাম্পটি নষ্ট হয়ে গেল। বাকি পানি তোলার জন্য একই ক্ষমতাসম্পন্ন আর একটি পাম্প লাগানো হলো।

- ক. বল ধ্রুবক কাকে বলে? ১
খ. গ্রীষ্মকালে দোলক ঘড়ি ধীরে চলে কেন? ২
গ. প্রথম পাম্প দ্বারা সম্পাদিত কাজের পরিমাণ নির্ণয় কর। ৩
ঘ. প্রথম ও দ্বিতীয় পাম্প দ্বারা পানি তুলতে একই সময় লাগবে কি-না গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৩ পৃষ্ঠার ৩৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ১৬১ পৃষ্ঠার ৪৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ১৯১ পৃষ্ঠার ৪৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪. উত্তরপত্র বইয়ের ২৩২ পৃষ্ঠার ৪৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৫. উত্তরপত্র বইয়ের ২৬৬ পৃষ্ঠার ৫০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৯১ পৃষ্ঠার ৩১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৬৭ পৃষ্ঠার ৪৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৮. উত্তরপত্র বইয়ের ১২৭ পৃষ্ঠার ৩৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪৫. গুরুদয়াল সরকারি কলেজ, কিশোরগঞ্জ

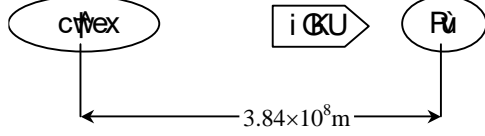
বিষয় কোড : ১ ৭ ৪

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: প্রথম পত্র

পূর্ণমান — ৫০

১.► নিচের চিত্রটি লক্ষ্য কর এবং প্রশ্নগুলোর দাও:



এখানে চাঁদের ভর $M_m = 7.35 \times 10^{22} \text{ kg}$, পৃথিবীর ভর $M_e = 6.00 \times 10^{24} \text{ kg}$, $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$, রকেটের ভর = 40000kg। কোন এক সময় রকেটটি পৃথিবীর কেন্দ্র থেকে $2.00 \times 10^8 \text{ m}$ দূরত্বে অবস্থান করে।

- মহাকর্ষীয় বিভব কাকে বলে? ১
- বস্তুর ভর শূন্য না হলেও ওজন শূন্য হতে পারে—ব্যাখ্যা কর। ২
- রকেটের ওপর নিট মহাকর্ষীয় বল নির্ণয় কর। ৩
- রকেটটির অবস্থানে লব্ধি প্রাবল্য পাওয়া যায় কিনা—গাণিতিক যুক্তিসহ কারণ প্রদর্শন কর। ৪

২.► $10 \times 10^3 \text{ Pa}$ বায়ুর চাপে $200 \times 10^6 \text{ cm}^3$ আয়তনের বেলুনকে হিলিয়াম গ্যাস ভরে ছেড়ে দেওয়া হলো। বেলুনটি আকাশের দিকে উড়ে যায় এবং এটি $260 \times 10^6 \text{ cm}^3$ আয়তন পর্যন্ত সম্প্রসারিত হয়।

- পরম আর্দ্রতা কাকে বলে? ১
- শক্তির সমবিভাজন নীতি ব্যাখ্যা কর। ২
- তাপমাত্রা স্থির আছে ধরে নিয়ে আকাশে বেলুনের অবস্থানে বায়ুমন্ডলের চাপ নির্ণয় কর। ৩
- গ্যাসটির চাপ-আয়তন পরিবর্তনের সম্পর্ক লেখচিত্রের মাধ্যমে বিশ্লেষণ কর। ৪

৩.► একটি কুয়ার দৈর্ঘ্য, প্রস্থ এবং গভীরতা যথাক্রমে 10m, 4m ও 6m। কুয়ার দুই-তৃতীয়াংশ পানি দ্বারা পূর্ণ। একটি পাম্প 30 মিনিটে কুয়াটিকে পানিশূন্য করতে পারে।

- স্টিং প্রবক কী? ১
- একই উচ্চতায় উঠতে একটি খাড়া সিঁড়ি অপেক্ষা একটি হেলানো সিঁড়ি ব্যবহার করলে কষ্ট কম হয় কেন? ২
- উদ্ভীপকের কুয়াটি থেকে 6 লিটার পানি 10m উচ্চতায় একটি টাওয়ারের শীর্ষবিন্দুতে তুলতে ব্যয়িত শক্তি কত হবে? ৩
- যদি পাম্পটির কার্যকর ক্ষমতা 50% নষ্ট হয় তবে নির্ধারিত সময়ের মধ্যে কুয়াটিকে পানিশূন্য করা সম্ভব হবে কি? গাণিতিক বিশ্লেষণ কর। ৪

৪.► পদার্থবিজ্ঞান ব্যবহারিক পরীক্ষায় পরীক্ষক একই ধরনের উত্তল লেন্সের বক্রতার ব্যাসার্ধ মাপার জন্য দুইজন পরীক্ষার্থীকে দিলেন। কিন্তু তারা যাতে একজনের ডাটা অন্যজনে না দেখে লেখে সে লক্ষ্যে 705 রোল নং ধারীকে ছোট আকারের (পায়ার দূরত্ব 40mm) এবং 718 রোল নং ধারীকে বড় আকারের (পায়ার দূরত্ব 60mm) স্কেরোমিটার দিলেন। উভয় স্কেরোমিটারের পিচ 1mm এবং বৃত্তাকার স্কেলের ভাগসংখ্যা 100। 705 রোল নং ধারী সমতলে ও লেন্সের উপর রৈখিক ও বৃত্তাকার স্কেলের পাঠ নিল 0.15 এবং 2.95।

- লব্ধ একক কাকে বলে? ১
- শূন্য ত্রুটি বলতে কি বুঝ? ২
- প্রদত্ত লেন্সটির বক্রতার ব্যাসার্ধ নির্ণয় কর। ৩
- 718 রোল নং ধারীর সঠিক রৈখিক ও বৃত্তাকার পাঠ কত হওয়া উচিত? ৪
- একটি গাড়ির পিছনের গ-স ছাদের সাথে 35° কোণে হেলানো। গাড়িটি 20 ms^{-1} বেগে চলছে। হঠাৎ 10 ms^{-1} বেগে বৃষ্টি শুরু হলে গাড়ির চালক একই বেগে একই দিকে গাড়ি চালাতে থাকে? ৫

- সরলছন্দিত স্পন্দন কাকে বলে? ১
- স্পন্দনরত কণার মোট শক্তি উহার সরণের উপর নির্ভর করে না কেন? ২
- গাড়ির সামনের গ-সে বৃষ্টি কত বেগে পড়বে? ৩
- বর্ণিত গাড়ির পিছনের গ-স বৃষ্টিতে ভিজবে কিনা গাণিতিক যুক্তিসহ লিখ। ৪

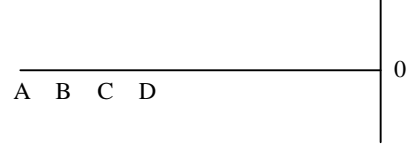
৬.► 50gm ভরের একটি বস্তু 20 ms^{-1} বেগে 80kg ভরের অপর একটি স্থির বস্তুর সঙ্গে অণুভূমিকভাবে স্থিতিস্থাপক সংঘর্ষে লিপ্ত হলো।

- রাস্তার ব্যাংকিং কী? ১
- ভর ও জড়তার ভ্রামকের মধ্যকার পার্থক্য লিখ। ২
- সংঘর্ষের পর স্থির বস্তুর শেষ বেগ কত? ৩
- গতিশীল বস্তুর ভর স্থির ভরের তুলনায় অনেক কম হলে সংঘর্ষের পর বস্তুদ্বয়ের অবস্থা কি হবে? গাণিতিক বিশ্লেষণ কর। ৪

৭.► 1000kg ভরের একটি লিফটকে যখন তারের সাহায্যে উঠানামা করানো হয় তখন দেয়ালের সাথে এর 3000N মানের ঘর্ষণ বল ক্রিয়া করে। লিফটটিকে স্থির অবস্থা হতে 3 ms^{-2} সমত্বরণে উপরে তোলার 4s সময়ে তার ছিঁড়ে যায়।

- গড় বেগের সংজ্ঞা দাও। ১
- একই বেগে কিন্তু ভিন্ন কোণে নিক্ষিপ্ত বস্তুর পাল-এ সমান পাওয়া সম্ভব কী? ২
- তার ছিঁড়ে যাওয়ার সময় লিফট এর মেঝেতে রক্ষিত আপেলের উর্ধ্বমুখী বেগ কত হবে? ৩
- লিফটের তার ছিঁড়ে যাবার পর থেকে ভূমিতে পতিত হওয়া পর্যন্ত এর ত্বরণ কি সুমম থাকে? ব্যাখ্যা কর। ৪

৮.► AO সুতাকে সুরশালাকার সাহায্যে কম্পিত করলে প্রথমে 3.2 ms^{-2} বেগে তরঙ্গ অগ্রসর হয়। এতে চিত্রের ন্যায় কতগুলো হালকা বল বুলিয়ে সুরশালাকে কম্পিত হতে দেয়া হলে বলগুলো দুলতে থাকে।



$$AB = BC = CD = 4 \text{ cm}$$

- মেলডি কি? ১
- দুটি সুরশালাকার যেটির কম্পাঙ্ক কম তাতে মোম লাগিয়ে পুনরায় কম্পিত করলে বিট বাড়ে কেন? ২
- তরঙ্গ সঞ্চালনের সময় B ও D বলের দশা পার্থক্য কত হবে? ৩
- সুরশালাকার কম্পনে B, C ও D বলগুলো যেভাবে দুলতে থাকে তারটিতে তরঙ্গের বেগ অর্ধেক হলেও কি একইভাবে দুলত? যুক্তি দাও। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ১৬৩ পৃষ্ঠার ৫২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

২. উত্তরপত্র বইয়ের ২৬৫ পৃষ্ঠার ৪৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৩. উত্তরপত্র বইয়ের ১২৩ পৃষ্ঠার ৩০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৪. উত্তরপত্র বইয়ের ১৪ পৃষ্ঠার ৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৬৭ পৃষ্ঠার ৪৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৯২ পৃষ্ঠার ৩২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৭. উত্তরপত্র বইয়ের ১৬৪ পৃষ্ঠার ৫৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৮. উত্তরপত্র বইয়ের ২৩৩ পৃষ্ঠার ৪৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪৬. নিউ গভ: ডিগ্রী কলেজ, রাজশাহী

বিষয় কোড : ১ ৭ ৪

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: প্রথম পত্র

পূর্ণমান — ৫০

১.► পদার্থবিজ্ঞান ক্লাস শেষে দুই বন্ধু জনি ও তপু বাসায় যাওয়ার পথে 6ms^{-1} বেগে পতিত বৃষ্টির সম্মুখীন হল। জনি ও তপু যথাক্রমে 10ms^{-1} ও 15ms^{-1} বেগে সাইকেলে ছাতা ধরে নিরাপদে বাসায় ফিরল।

- ক. কার্ল কি? ১
খ. শূণ্য ভেক্টর একাধিক ভেক্টরের লব্ধি-ব্যাখ্যা কর। ২
গ. তপুর সাপেক্ষে বৃষ্টির বেগ নির্ণয় কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের জনি ও তপুর ছাতা ধরার কৌশল-গাণিতিক যুক্তিসহ ব্যাখ্যা কর। ৪

২.► বাংলাদেশ-দক্ষিণ আফ্রিকা ক্রিকেট খেলায় সাকিব-আল হাসান ২০ম দূর হতে 10ms^{-1} বেগে 30° কোণে উইকেটের পাশে দাঁড়ানো মুশফিকুর রহিমের নিকট বল পাঠালো। ঠিক তখনই দক্ষিণ আফ্রিকার ব্যাটসম্যান হাশিম আমলা 15ms^{-1} বেগে ২১ম দূরে নন স্ট্রাইকিং প্রান্ড থেকে দৌড় শুরু করল।

- ক. সুষম বৃত্তীয় গতি কাকে বলে? ১
খ. সর্বাধিক উচ্চতায় প্রাসের ত্বরণ-ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকের বলটির সর্বোচ্চ উচ্চতা নির্ণয় কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের হাশিম আমলার আউট হওয়ার সম্ভাবনা-গাণিতিক যুক্তিসহ ব্যাখ্যা কর। ৪

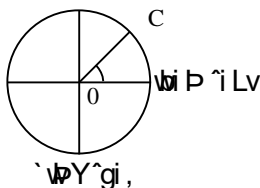
৩.► ১৪ম প্রস্থের একটি রাস্তার বাঁকে সর্বোচ্চ গতিসীমা 54kmh^{-1} লেখা আছে। বাঁকের ভিতরের প্রান্ড অপেক্ষা বাহিরের প্রান্ড 1.3m উঁচু। রাস্তার ঘর্ষণাঙ্ক ০.১।

- ক. স্থিতিস্থাপক সংঘর্ষ কাকে বলে? ১
খ. একটি ঘূর্ণমান বস্তুর চক্রগতির ব্যাসার্ধ 0.15m বলতে কী বুঝায়? ২
গ. রাস্তার ব্যাস্কিং কোণ নির্ণয় কর। ৩
ঘ. ব্যাস্কিং না থাকলেও কি রাস্তা দিয়ে পাশে লেখা সর্বোচ্চ গতিসীমায় গাড়ি চালানো সম্ভব হবে-গাণিতিকভাবে যুক্তিসহ ব্যাখ্যা কর। ৪

৪.► একটি কুয়ার গভীরতা 15m এবং ব্যাসার্ধ 1m এবং এর 5m খালি। ৪০% দক্ষতার একটি পাম্প ব্যবহার করে ৯মিনিট এ এর অর্ধেক পানি উত্তোলন করা হল। ৩৫% দক্ষতার অপর একটি ইঞ্জিনের সাহায্যে 4kg ভরের ১৫ টি ইট 10ms^{-1} বেগে খাড়া উপরের দিকে নিক্ষেপ করা যায়।

- ক. অসংরক্ষণীয় বল কাকে বলে? ১
খ. শীতকালে দোলক ঘড়ি দ্রুত চলে কেন-ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকের পাম্পের দ্বারা কৃতকাজ নির্ণয় কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের পাম্প এবং ইঞ্জিনের গায়ে লিখা ক্ষমতা-গাণিতিক যুক্তিসহ ব্যাখ্যা কর। ৪

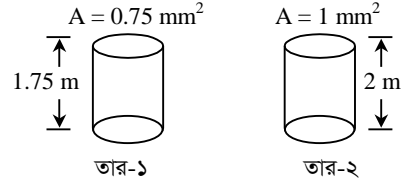
৫.► 80kg ভরের ওয়াসফিয়া 45° অক্ষাংশে অবস্থিত C অবস্থান থেকে একবার উত্তর মেরুতে গেল। অতঃপর সে আবার C অবস্থান থেকে নিরক্ষরেখায় পৌঁছলেন। C অবস্থানে অভিকর্ষজ ত্বরণ 9.8ms^{-2} এবং পৃথিবীর ব্যাসার্ধ $R = 6400\text{km}$.



- ক. ভূ-স্থির উপগ্রহ কাকে বলে? ১

- খ. মহাকর্ষীয় বিভব ঋঙ্ক কেন-ব্যাখ্যা কর। ২
গ. C অবস্থানে ওয়াসফিয়ার উপর ক্রিয়াশীল কেন্দ্রবিমুখী বল নির্ণয় কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের অভিযানে ওয়াসফিয়ার উপর পৃথিবীর ঘূর্ণনজনিত প্রভাব-গাণিতিক যুক্তিসহ আলোচনা কর। ৪

৬.►



উদ্দীপকের তার-১ এ 20kg এ এবং তার-২ এ 25kg ভর ঝুলালে দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি 1mm পাওয়া যায়।

- ক. প্রাস্ত্রিক বেগ কাকে বলে? ১
খ. পারদে কৈশিক নল ডুবালে পারদ নিচে নেমে যায় কেন-ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকের ১ম তারের এক আয়তনে সঞ্চিত বিভবশক্তি নির্ণয় কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের তার-১ এবং তার-২ এর অসহভার-গাণিতিক যুক্তিসহ ব্যাখ্যা কর। ৪

৭.► $Y = 6\sin\left(8\pi t - \frac{\pi x}{25}\right)$ একটি চলমান তরঙ্গের সমীকরণ নির্দেশ করে; যেখানে x ও y কে সেন্টিমিটারে প্রকাশ করা হয়েছে। তরঙ্গটি 0.09kgm^{-3} ঘনত্বের মাধ্যমের মধ্য দিয়ে সঞ্চালিত হচ্ছে। কানে যন্ত্রণার উদ্বেগ সৃষ্টিকারী শব্দের তীব্রতা লেভেল ৮০dB.

- ক. অনুবাদ কি? ১
খ. পৃথিবীর কেন্দ্র বরাবর তরঙ্গ পথে একটি বস্তুর দোলন-ব্যাখ্যা কর। ২
গ. তরঙ্গটির কম্পাঙ্ক নির্ণয় কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের তরঙ্গটি শ্রোতার কানে যন্ত্রণার সৃষ্টি করবে কিনা-গাণিতিক যুক্তিসহ ব্যাখ্যা কর। ৪

৮.► একদিন রাজশাহীতে অর্দ্রতা মাপক যন্ত্রের শুষ্ক বাত্ম থার্মোমিটার এবং সিজ বাত্ম থার্মোমিটার পাঠ যথাক্রমে 30°C এবং 28°C পাওয়া গেল। 26°C , 28°C ও 30°C তাপমাত্রায় সম্পৃক্ত জলীয়বাষ্পের চাপ যথাক্রমে $25.25 \times 10^{-3}\text{mHgP}$, $28.45 \times 10^{-3}\text{mHgP}$, $31.85 \times 10^{-3}\text{mHgP}$ এবং 30°C তাপমাত্রায় গে-ইসারের ধ্রুবক ১.৬৫.

- ক. শক্তির সমবিভাজন নীতি কী? ১
খ. রুদ্ধতাপীয় পরিবর্তনে তাপমাত্রার পরিবর্তন ঘটে কেন-ব্যাখ্যা কর। ২
গ. ঐদিন রাজশাহীর শিশিরাক্ষ কত ছিল। ৩
ঘ. ঐদিন রাজশাহীর লোকজন অশুশিড় অনুভব করেছিল কিনা-গাণিতিক যুক্তিসহ ব্যাখ্যা কর। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৩ পৃষ্ঠার ৩৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৬৯ পৃষ্ঠার ৪৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৯০ পৃষ্ঠার ২৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৪. উত্তরপত্র বইয়ের ১২৩ পৃষ্ঠার ৩১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ১৫৭ পৃষ্ঠার ৩৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৬. উত্তরপত্র বইয়ের ১৮৬ পৃষ্ঠার ৩২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৭. উত্তরপত্র বইয়ের ২২৯ পৃষ্ঠার ৩৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৮. উত্তরপত্র বইয়ের ২৬৫ পৃষ্ঠার ৪৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪৭. সরকারি আজিজুল হক কলেজ, বগুড়া

বিষয় কোড : ১ ৭ ৪

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: প্রথম পত্র

পূর্ণমান — ৫০

১.► বর্ষাকালে স্রোতের নদীতে মাঝি 7kmh^{-1} বেগে নৌকা চালিয়ে আড়াআড়িভাবে নদী পার হয়। স্রোতের বেগ 3kmh^{-1} ।

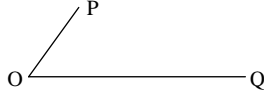
ক. পরিমাপের একক কাকে বলে? ১

খ. দুটি সমান ভেক্টর \vec{P} ও \vec{Q} এদের লব্ধি শূন্য হতে পারে কিনা? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের মাঝিকে কোন দিকে নৌকা চালাতে হয়েছিল? ৩

ঘ. মাঝি আড়াআড়ি নৌকা চালনা করলে নৌকার লব্ধির মান উদ্দীপকের নৌকার লব্ধির বেগের বেশি হবে —উক্তিটি গাণিতিকভাবে যাচাই কর। ৪

২.► বাবলু O বিন্দু হতে একটি বস্তকে অনুভূমিকের সাথে θ কোণে নিক্ষেপ করল। বস্তুটি 79.53m দূরে Q বিন্দুতে ভূমি স্পর্শ করে। ভূমি হতে P বিন্দুর উচ্চতা 35m , বাবলুর ধারণা বস্তুটি P বিন্দুর নিচ দিয়ে গমন করবে।



ক. সুষম বৃত্তীয় গতি কাকে বলে? ১

খ. পরিমাপের সকল যন্ত্রে পিছট ত্রুটি থাকবে না —ব্যাখ্যা কর। ২

গ. নিক্ষেপণ কোণের মান কত ছিল? ৩

ঘ. বাবলুর ধারণা সঠিক ছিল কিনা? গাণিতিক ভাবে যাচাই কর। ৪

৩.► উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

100kg ভরের একটি বস্তু $(8\hat{i} - 6\hat{j} - 10\hat{k})\text{ms}^{-1}$ বেগে গতিশীল। বস্তুর গতির বিপরীত দিক থেকে আসা অপর একটি বস্তুর সহিত সংঘর্ষে লিপ্ত হল। দ্বিতীয় বস্তুর ভর এবং বেগ যথাক্রমে 200kg এবং $(-10\hat{i} + 6\hat{j} - 8\hat{k})\text{ms}^{-1}$ সংঘর্ষের পর বস্তু দুটির বেগ যথাক্রমে $(3\hat{i} - 4\hat{j} - 5\hat{k})\text{ms}^{-1}$ এবং $(-4\hat{i} + 5\hat{j} - 6\hat{k})\text{ms}^{-1}$ হলো।

ক. ঘাত বল কি? ১

খ. নৌকা থেকে লাফ দিলে নৌকা পেছনে সরে যায়। ব্যাখ্যা কর। ২

গ. ১ম বস্তুর উপর বলের ঘাত বের কর। ৩

ঘ. সংঘর্ষটি স্থিতিস্থাপক না অস্থিতিস্থাপক গাণিতিকভাবে উপস্থাপন কর। ৪

৪.► উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

তপন স্যার ছাত্রদের একটি Physics Animation দেখাছিলেন। যেখানে 500m উঁচু থেকে 10ms^{-1} বেগে 1kg ভরের একটি বস্তু প্রথমে সোজা নিচের দিকে এবং দ্বিতীয় বারে বস্তুটি সোজা অনুভূমিক বরাবর নিক্ষেপ করা হলো।

ক. ওয়াট কি? ১

খ. কোনো বস্তুর গতিশক্তি কখনই ঋণাত্মক হতে পারে না —ব্যাখ্যা কর। ২

গ. সোজা নিচের দিকে নিক্ষেপের ক্ষেত্রে 2sec পরে বস্তুর গতিশক্তি কত? ৩

ঘ. নিষ্কণ্টক বস্তুটি দুই ক্ষেত্রেই যেকোনো মুহূর্তে (ধরো 2sec পর) শক্তি সংরক্ষিত এবং সমান —গাণিতিকভাবে তুলনামূলক বিশ্লেষণ কর। ৪

৫.► উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

ভূ-পৃষ্ঠ থেকে নির্দিষ্ট উচ্চতায় অনুভূমিকভাবে একটি উড়োজাহাজ চলছিল। হঠাৎ উড়োজাহাজের উচ্চতামাপক যন্ত্রটি নষ্ট হওয়ায় পাইলট বিকল্পভাবে উচ্চতা নির্ণয়ের জন্য স্থিতি নিক্ষেপের সাহায্যে 1kg ভরের একটি বাটখারা মেপে দেখলেন যে ওজন 9.78N হয়। [পৃথিবীর ব্যাসার্ধ $6.4 \times 10^6\text{m}$ এবং অভিকর্ষজ ত্বরণ $= 9.8\text{ms}^{-2}$]

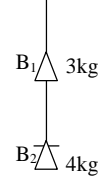
ক. ভূ-স্থির কৃত্রিম উপগ্রহ কাকে বলে? ১

খ. পৃথিবী পৃষ্ঠে এবং চন্দ্র পৃষ্ঠে মুক্তি বেগের মান ভিন্ন হয় কেন? ২

গ. উড়োজাহাজটি কত উচ্চতায় চলছিল? ৩

ঘ. উড়োজাহাজ কত বেগে গতিশীল হলে যাত্রীরা নিজেদেরকে ওজনহীন অনুভব করবে? গাণিতিকভাবে উপস্থাপন কর। ৪

৬.► চিত্রে 0.5m দৈর্ঘ্য ও 0.4cm ব্যাসের দুটি ইস্পাতের তারে যথাক্রমে 3kg ও 4kg ভর ঝুলানো হয়েছে। তারের ভঙ্গুর পীড়ন $7.2 \times 10^8\text{Nm}^{-2}$ ।



ক. সান্দ্রতা গুণাংক কি? ১

খ. শীতল পানির চেয়ে গরম পানির গতি দ্রুততর হয় কেন? ২

গ. ইস্পাতের তারদ্বয়ে সর্বোচ্চ কত ভার ঝুলানো যাবে? ৩

ঘ. B_2 তারের প্রসারণ B_1 তারের প্রসারণের দ্বিগুণ হবে কিনা? গাণিতিকভাবে যাচাই কর। ৪

৭.► একটি স্থিতিং এর অগ্রভাগে 0.30kg ভরের বস্তু ঝুলানো হলে স্থিতিংটি 0.392m লম্বা হয়। স্থিতিংটিকে এই সাম্যাবস্থা থেকে আরও $8 \times 10^{-2}\text{m}$ টেনে ছেড়ে দেওয়া হলো।

ক. আদর্শ বায়ুমন্ডলীয় চাপ বলতে কি বুঝ? ১

খ. একই উচ্চতায় ভিন্ন ভিন্ন এক মৌল গ্যাসের গড় গতিশক্তি প্রবণ হয় ব্যাখ্যা কর। ২

গ. ভারযুক্ত অবস্থায় স্থিতিং এ সঞ্চিত শক্তি কত? ৩

ঘ. 2sec সময়ে বস্তুর সাম্যাবস্থান থেকে সরণ নির্ণয় কর। ৪

৮.► $y = 100\sin\pi(100t - 5x)$ তরঙ্গটি সামনে বাধা পেয়ে প্রতিফলিত হয়ে পুনরায় একই পথে বিপরীত দিকে ফিরে এসে একটি স্থির তরঙ্গ সৃষ্টি করে।

ক. ডেসিবেলের সংজ্ঞা দাও। ১

খ. শব্দ একটি অনুদৈর্ঘ্য তরঙ্গ —ব্যাখ্যা কর। ২

গ. তরঙ্গটির পর্যায়কাল কত? ৩

ঘ. পরপর দুটি সুস্পন্দ বিন্দুর দূরত্ব এবং পরপর দুটি নিস্পন্দ বিন্দুর দূরত্ব একই হবে কিনা —গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৪২ পৃষ্ঠার ৫৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

২. উত্তরপত্র বইয়ের ৭৫ পৃষ্ঠার ৬৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৯৯ পৃষ্ঠার ৬০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪. উত্তরপত্র বইয়ের ১৩০ পৃষ্ঠার ৪৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ১৭০ পৃষ্ঠার ৬৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৬. উত্তরপত্র বইয়ের ১৯৫ পৃষ্ঠার ৫৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৭. উত্তরপত্র বইয়ের ২১১ পৃষ্ঠার ২৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৮. উত্তরপত্র বইয়ের ২৪২ পৃষ্ঠার ৬৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪৮. কাদিরাবাদ ক্যান্টনমেন্ট স্যাপার কলেজ, নাটোর

বিষয় কোড : ১ ৭ ৪

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: প্রথম পত্র

পূর্ণমান — ৫০

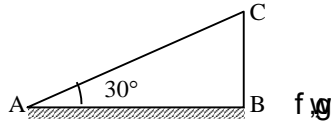
১. ▶ একটি রাস্তার বাঁকের ব্যাসার্ধ 100m। রাস্তাটির প্রস্থ 4m। বাঁকের বাইরের দিকে রাস্তাটি 0.2m উঁচু। একজন গাড়ি চালক 100kmh^{-1} বেগে ঐ বাঁক অতিক্রম করতে মনস্থির করলেন।

- ক. টর্ক কাকে বলে? ১
খ. রাস্তার বাঁক অতিক্রম করার সময় সাইকেল আরোহী কাত হয়ে চলে কেন? ২
গ. রাস্তাটির ব্যাংকিং কোণ কত? ৩
ঘ. গাড়ি চালকের পক্ষে ঐ বাঁক নিরাপদে অতিক্রম করা সম্ভব কি না-গাণিতিক বিশ্লেষণ দাও। ৪

২. ▶ $\vec{A} = 2\hat{i} + 2\hat{j} - 3\hat{k}$, $\vec{B} = \hat{i} + 2\hat{j} + 4\hat{k}$, এবং $\vec{C} = 2\hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k}$

- ক. একক ভেক্টর কাকে বলে? ১
খ. একটি ট্রিলি ব্যাগকে স্থানান্তরের সময় টানা হয় কেন? ২
গ. \vec{A} ও \vec{B} এর মধ্যবর্তী কোণ কত? ৩
ঘ. ভেক্টর তিনটি একই সমতলে অবস্থিত কিনা-গাণিতিক বিশ্লেষণ দাও। ৪

৩. ▶



AC = 20m

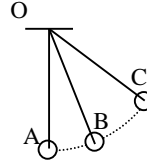
হেলানো তলটি সম্পূর্ণরূপে ঘর্ষণমুক্ত। একটি মার্বেল AC তলের C বিন্দু হতে তল বরাবর মুক্তভাবে ছেড়ে দেওয়া হল।

- ক. বলের ঘাত কাকে বলে? ১
খ. ঘর্ষণ বল একটি সংরক্ষণশীল বল নয়-ব্যাখ্যা কর। ২
গ. মার্বেলটি A বিন্দুতে কত বেগে পৌঁছবে? ৩
ঘ. যদি C বিন্দুর সমান উচ্চতা হতে অন্য একটি মার্বেলকে একই সময়ে মুক্তভাবে ছেড়ে দেওয়া হয় তবে মার্বেল দুটি একই সময়ে ভূমিতে পৌঁছবে কি-না গাণিতিক বিশ্লেষণ দাও। ৪

৪. ▶ পৃথিবীর ব্যাসার্ধ 6400km এবং পৃষ্ঠের অভিকর্ষজ ত্বরণ 9.8ms^{-2} । পৃথিবী পৃষ্ঠ হতে একটি দোলক ঘড়িকে 200km উচ্চতায় নিয়ে যাওয়া হল।

- ক. মুক্তি বেগ কাকে বলে? ১
খ. পানি কচু পাতাকে ভিজায় না কেন? ২
গ. ঐ উচ্চতায় অভিকর্ষজ ত্বরণ কত? ৩
ঘ. দোলক ঘড়িটি ঐ উচ্চতায় নিয়ে গেলে দিনে কত সেকেন্ড সময় হারাবে তা নির্ণয় কর। ৪

৫. ▶



$\angle AOC = 45^\circ$

$\angle AOB = 15^\circ$

OA = OB = OC = 1.5 m

- ক. সরল ছন্দিত স্পন্দন কাকে বলে? ১
খ. সকল সেকেন্ড দোলক সরল দোলক কিন্তু সকল সরল দোলক সেকেন্ড দোলক নয়-ব্যাখ্যা কর। ২
গ. C বিন্দু হতে ববটিকে ছেড়ে দিলে, এর সর্বোচ্চ বেগ কত হবে নির্ণয় কর। ৩
ঘ. B বিন্দু অতিক্রমকালে এর গতিশক্তি ও বিভব শক্তির তুলনা কর। ৪

৬. ▶ $Y = 0.025 \sin 2\pi (100t - 0.5x)$ তরঙ্গটি 1.29kgm^{-3} ঘনত্বের বায়ু মাধ্যমে সঞ্চারিত হচ্ছে।

- ক. বিস্তার কাকে বলে? ১
খ. কোনো স্থানের আপেক্ষিক অর্দ্রতা 70% বলতে কী বুঝ? ২
গ. তরঙ্গটির তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত? ৩
ঘ. ঐ তরঙ্গটি শ্রাব্যতার সীমাকে অতিক্রম করবে কী-গাণিতিক বিশ্লেষণ দাও। ৪

৭. ▶ 27°C তাপমাত্রায় একটি ঘর্ষণহীন পিস্টনযুক্ত সিলিন্ডারে 1mole O_2 গ্যাস আছে।

- ক. শিশিরাক কাকে বলে? ১
খ. প্রাসের গতিপথের সর্বোচ্চ বিন্দুতে বেগ একমাত্রিক কেন-ব্যাখ্যা কর। ২
গ. ঐ তাপমাত্রায় O_2 গ্যাস এর মূল গড় বর্গবেগ নির্ণয় কর। ৩
ঘ. তাপমাত্রা সেলসিয়াস স্কেলে পূর্বের দ্বিগুণ করলে গতিশক্তি দ্বিগুণ হবে কী-না গাণিতিক বিশ্লেষণ দাও। ৪

৮. ▶ 100m উচ্চতা বিশিষ্ট একটি দালানের ছাদের থান্ড হতে একটি বস্তুকে 30m/s বেগে আনুভূমিকভাবে এবং অন্য একটি বস্তুকে একই সময়ে একই বেগে এবং ভূমির সাথে 30° কোণে নিক্ষেপ করা হল।

- ক. তাৎক্ষণিক বেগ কাকে বলে? ১
খ. বৃত্তাকার পথে সুযম দ্রুতিতে চললেও ত্বরণ থাকে কেন? ২
গ. দ্বিতীয় বস্তুর 2sec পর বেগ কত হবে? ৩
ঘ. বস্তু দুটি ভূমিতে একই সময়ে আঘাত হানবে কী? গাণিতিক বিশ্লেষণ দাও। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৯৬ পৃষ্ঠার ৪২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

২. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৪ পৃষ্ঠার ৩৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৯৪ পৃষ্ঠার ৩৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪. উত্তরপত্র বইয়ের ১৬০ পৃষ্ঠার ৪৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ২০৮ পৃষ্ঠার ১৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৬. উত্তরপত্র বইয়ের ২৪৩ পৃষ্ঠার ৭২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৭. উত্তরপত্র বইয়ের ২৬২ পৃষ্ঠার ৪১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৭১ পৃষ্ঠার ৫৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪৯. দিনাজপুর সরকারি কলেজ

বিষয় কোড : ১ ৭ ৪

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: প্রথম পত্র

পূর্ণমান — ৫০

১. ▶ দুটি ভেক্টর রাশিকে নিরূপে লিখা হলো:

$$\vec{A} = 2\hat{i} + 7\hat{j} - 2\hat{k}$$

$$\vec{B} = 2\hat{i} + 3\hat{j} - 3\hat{k}$$

ক. একক ভেক্টর কাকে বলে?

খ. $\vec{A} \times \vec{B}$ এবং $\vec{B} \times \vec{A}$ সমান নয় কেন ব্যাখ্যা কর।

গ. $\vec{A} + \vec{B}$ এবং $\vec{A} - \vec{B}$ এর মান কত?

ঘ. \vec{A} ও \vec{B} এর মধ্যবর্তী কোণের চেয়ে $\vec{A} + \vec{B}$ এবং $\vec{A} - \vec{B}$ এর মধ্যবর্তী কোণ বড় না ছোট — বিশ্লেষণ কর।

২. ▶ দিনাজপুর বড় মাঠের দিকে আনুভূমিকভাবে 360 kmh^{-1} বেগে গতিশীল একটি উড়োজাহাজের চালক বড় মাঠের কেন্দ্রে একটি বাস ফেলতে চাইলেন। কিন্তু তিনি কি যেন ভেবে কেন্দ্র থেকে 632 m দূরে থাকতেই বাসটি ফেললেন। বাসটি ফেলার সময় পে-নটি ভূমি থেকে 196 m উচ্চতা দিয়ে উড়ে যাচ্ছিল।

ক. প্রাস কাকে বলে?

খ. প্রাসের সর্বোচ্চ উচ্চতায় বেগ শূন্য হয় কী?—ব্যাখ্যা কর।

গ. বস্তুটি কত সময় পরে ভূমিতে পতিত হয়েছিল?

ঘ. বস্তুটি বড় মাঠের কেন্দ্রে পড়েছিল কি না- গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

৩. ▶ স্থির অবস্থান থেকে ঘূর্ণায়মান একটি কণার কৌণিক সরণ নিচের সমীকরণটি অনুযায়ী পরিবর্তিত হচ্ছে: $\theta = \frac{3t^2}{5} + \frac{t}{3}$

ক. ঘাত বল কাকে বলে?

খ. নরম মাটিতে লাফ দিলে তুলনামূলকভাবে আঘাত পাওয়ার সম্ভাবনা কম কেন—ব্যাখ্যা কর।

গ. 5 sec পরে বস্তুকণাটির তাৎক্ষণিক কৌণিক বেগ কত হবে?

ঘ. 5 sec পরে কণাটির কৌণিক ত্বরণ 5 rads^{-2} এর চেয়ে বেশি না কম হবে—নির্ণয় কর।

৪. ▶ পদার্থবিজ্ঞানের ক্লাসে একজন শিক্ষক বোর্ডে লিখলেন চাঁদে অভিকর্ষজ ত্বরণ $g = 1.67 \text{ ms}^{-2}$, চাঁদের গড় ব্যাসার্ধ $R = 1.74 \times 10^6 \text{ m}$ এবং চাঁদের মুক্তিবৈগের মান 2.375 kms^{-1} । মহাকর্ষীয় ধ্রুবক $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$

ক. মুক্তিবৈগ কাকে বলে?

খ. পৃথিবীর সব স্থানে g এর মান একই নয়—ব্যাখ্যা কর।

গ. চাঁদের গড় ঘনত্ব নির্ণয় কর।

ঘ. শিক্ষকের দেয়া উপাত্ত থেকে মুক্তিবৈগের মান বের করে তার কথার সত্যতা যাচাই কর।

৫. ▶ ভিন্ন উপাদানের তৈরি দুটি ধাতব তারে প্রযুক্ত জন্য দৈর্ঘ্য প্রসারণ সংক্রান্ত পরীক্ষায় প্রাপ্ত বিভিন্ন রাশির নিরূপণ:

তার	দৈর্ঘ্য (m)	ব্যাস (mm)	প্রযুক্ত বল (N)	দৈর্ঘ্য প্রসারণ (mm)
A	1.5	2	2×10^6	4
B	3	2.2	20	0.1

ক. স্থিতিস্থাপক সীমা কী?

খ. কোন কৈশিক নলে পানির আরোহন ঘটে কিন্তু পারদের অবরোহন ঘটে—ব্যাখ্যা কর।

গ. তারটির প্রতি একক আয়তনে স্থিতিস্থাপক স্থিতিশক্তি নির্ণয় কর।

ঘ. তার দুটির মধ্যে কোনটি বেশি স্থিতিস্থাপক বিশ্লেষণের মাধ্যমে দেখাও।

৬. ▶ 2 N টান সহনশীল 1 মিটার কার্যকরী দৈর্ঘ্যের একটি সুস্থ সুতার সাহায্যে 20 g ভরের বস সংযুক্ত করে একটি সরল দোলক তৈরি করা হলো।

ক. সেকেন্ড দোলক কী?

খ. সকল সরল ছন্দিত গতিই পর্যাবৃত্ত গতি কিন্তু সকল পর্যাবৃত্ত গতি সরল ছন্দিত গতি নয়—ব্যাখ্যা কর।

গ. সর্বোচ্চ বিস্তৃত অবস্থানে বরের উপর প্রযুক্ত কার্যকরী বলের মান বের কর।

ঘ. ববটির গতিপথের কোন নির্দিষ্ট অবস্থানে সুতাটি কি ছিড়ে যেতে পারে? ব্যাখ্যা কর।

৭. ▶ 25 টি সুর শলাকাকে কম্পাংকের উর্ধ্বক্রমানুসারে স্থাপন করা হয়েছে। সর্বশেষ শলাকার কম্পাংকে প্রথমটির তিনগুণ এবং পরপর অবস্থিত যে কোন দুটি শলাকা প্রতি সেকেন্ডে 5 টি বাঁট উৎপন্ন করে।

ক. প্রমাণ তীব্রতা কী?

খ. উপসুর ও মূলসুরের মধ্যে পার্থক্য কি?

গ. প্রথম সুরশালাকাটির কম্পাংক কত?

ঘ. 19 তম সুর শলাকার স্থলে 144 Hz কম্পাঙ্কের একটি সুরশালাকা স্থাপন করলে 20 তম সুরশালাকাটির সাথে এটির প্রতি সেকেন্ডে উৎপন্ন বাঁট শ্রুতিগোচর হবে কি-না বিশ্লেষণ করে দেখাও।

৮. ▶ A ও B দুটি ঘনাকৃতির পাত্র, প্রতিটি বাহুর দৈর্ঘ্য যথাক্রমে 2 m ও 3 m । পাত্র দুটি যথাক্রমে $5 \times 10^5 \text{ Pa}$ ও $4 \times 10^5 \text{ Pa}$ চাপে O_2 গ্যাস দ্বারা পূর্ণ করা হয়েছে।

ক. পরম আর্দ্রতা কি?

খ. কোন স্থানের বায়ুর আপেক্ষিক আর্দ্রতা জেনে আবহাওয়ার পূর্বাভাস দেয়া যায়—ব্যাখ্যা কর।

গ. A পাত্রে গ্যাসের মূল গড় বর্গবেগ $1.5 \times 10^5 \text{ ms}^{-1}$ হলে গ্যাসটির ভর কত?

ঘ. কোন পাত্রে গ্যাসের গতিশক্তি বেশি হবে তা যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর।

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৫ পৃষ্ঠার ৪২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

২. উত্তরপত্র বইয়ের ৬৯ পৃষ্ঠার ৪৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

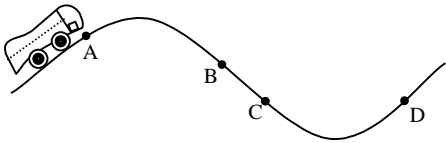
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৯১ পৃষ্ঠার ৩০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
 ৪. উত্তরপত্র বইয়ের ১৬৪ পৃষ্ঠার ৫৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
 ৫. উত্তরপত্র বইয়ের ১৮৬ পৃষ্ঠার ৩৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৯২ পৃষ্ঠার ৩৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
 ৭. উত্তরপত্র বইয়ের ২২৯ পৃষ্ঠার ৩৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
 ৮. উত্তরপত্র বইয়ের ২৬০ পৃষ্ঠার ৩৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

১.▶ জারিয়া স্টেশনে ট্রেন ধরার জন্য দুর্গাপুর বাসিন্দাদের নদী পার হতে হয়। একদিন ট্রেন ছাড়ার ৩০ মিনিট সময় বাকি আছে। নদীতে স্রোতের বেগ 1 kmh^{-1} একজন মাঝি 30° কোণে 3 kmh^{-1} নৌকা চালাচ্ছেন। নদীটির চওড়া 0.5 km । একদল যাত্রী নৌকায় ট্রেন ধরার জন্য নদী পার হচ্ছে।

- ক. সমান ভেক্টর কী? ১
খ. রৈখিক বেগ ভিন্ন হলেও কী কেন্দ্রমুখী ত্বরণ একই হতে পারে? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. নৌকা আড়াআড়ি পার হতে হলে স্রোতের কালে কত কোণে নৌকা চালাতে হবে নির্ণয় করো। ৩
ঘ. যাত্রীরা কী ট্রেন ধরতে পেরেছিল। গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে তোমার মতামত দাও। ৪

২.▶



চিত্রে AB ও CD অংশে ট্রাকটি 108 kmh^{-1} বেগে গতিশীল থাকে। রাস্তার AB অংশে ব্যাংকিং কোণ 26° এবং CD অংশের ব্যাংকিং কোণ 18° । ট্রাকটির স্টিয়ারিং এর ব্যাস 40 cm । ড্রাইভার স্টিয়ারিং এ $\vec{F} = (6\hat{j} + \sqrt{3}\hat{k}) \text{ N}$ বল প্রয়োগ করে।

- ক. প্রাস কী? ১
খ. ঘনবস্ত্র মধুতে পড়ে গেলে স্টোকসের সূত্রের কী কোন প্রভাব আছে— ব্যাখ্যা করো। ২
গ. ড্রাইভার স্টিয়ারিং এ কত টর্ক সৃষ্টি করেছিল? ৩
ঘ. AB ও CD অংশের মধ্যে কোন অংশে ট্রাকটি বেশি কেন্দ্রমুখী বল অনুভব করবে— গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে তোমার মতামত দাও। ৪
৩.▶ করিম ও রহিম দুই বন্ধু। রহিম বাজার থেকে একটি টেবিল কিনে আনলো। করিম টেবিলটির উচ্চতা ধারণা করল 1 m । এজন্য তারা একটি পরীক্ষার ব্যবস্থা করল। তারা একটি মারবেলকে 1 ms^{-1} বেগে গড়াতে গড়াতে মাটিতে পড়তে দিল। মারবেলটি টেবিল থেকে 0.5 m দূরে গিয়ে মাটিতে পড়লো।
ক. সম্মেলন কী? ১
খ. তরঙ্গের প্রাবল্যের সাথে মাধ্যমের বেগের সম্পর্ক— ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকের মারবেলটির বেগে কোন বস্তুর উপরের দিকে নিক্ষেপ করলে সর্বাধিক অনুভূমিক পাল-এ কত হবে? ৩
ঘ. টেবিলের উচ্চতা সম্পর্কের করিমের ধারণা সঠিক ছিল কী? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে তোমার মতামত দাও। ৪
৪.▶ একটি বায়ুপূর্ণ বেলুনকে একটি হ্রদের 40.81 m গভীরতায় নিয়ে যাওয়ায় সেটি 1 লিটার আয়তন ধারণ করল। হ্রদের তলদেশে বেলুনে আরও 1 লিটার বায়ু প্রবেশ করিয়ে ছেড়ে দেওয়া হলো বায়ুমন্ডলের চাপ 10^5 Nm^{-2} । পানির ঘনত্ব 10^3 kgm^{-3} এবং $g = 9.804 \text{ ms}^{-2}$ ।

- ক. ভূ-স্থির উপগ্রহ কী? ১
খ. গাইবান্ধার বাতাসের আর্দ্রতা 55% বলতে কী বোঝায়? ২
গ. নিমজ্জনের পূর্বে উদ্দীপকের বেলুনের আয়তন কত ছিল? ৩
ঘ. বেলুনের সর্বোচ্চ ক্ষমতা 9 লিটার হলে বেলুনটি পানির উপরিতলে অক্ষত অবস্থায় পৌঁছাবে— গাণিতিক ভাবে তোমার মতামত দাও? ৪
৫.▶ কাগুই পানি বিদ্যুৎ কেন্দ্রের বাধের উচ্চতা 200 m এবং এর উৎপাদন ক্ষমতা 500 W ।

- ক. মহাকর্ষীয় প্রাবল্য কী? ১
খ. 500 Nm টর্ক বলতে কী বোঝায়? ২
গ. বাধের উপর থেকে একটি বস্ত্র ফেলে দিলে কত উচ্চতায় গতিশক্তি তার বিভব শক্তির চার গুণ হবে? ৩
ঘ. টারবাইনের ক্ষমতা 80% হলে কি পরিমাণ পানি প্রতি সেকেন্ডে অপচয় হয়— গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে তোমার মতামত দাও। ৪

৬.▶ করিম একদিন গবেষণাগারে 2 m দৈর্ঘ্যের এবং 0.4 mm একটি ইস্পাতের এবং আরেকটি তামার তারের নিচের প্রান্তে 12 kg ভর বুলিয়ে দেওয়ার পর উভয় তারের দৈর্ঘ্য প্রসারণ যথাক্রমে 0.025 m এবং 0.20 m পেল। ইস্পাতের ইয়ং এর গুণাঙ্ক $Y_s = 2 \times 10^{11} \text{ Nm}^{-2}$ ।

- ক. কেপলারের তৃতীয় সূত্র লিখ? ১
খ. কাঁচের উপর পাদ গোলাকার আকার ধারণ করে কেন— ব্যাখ্যা করো। ২
গ. প্রসারিত অবস্থায় ইস্পাত তারের স্থিতি শক্তি নির্ণয় করো। ৩
ঘ. কোন তারটি ক্রেনের তার হিসেবে করিম ব্যবহার করতে পারবে গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে তোমার মতামত দাও? ৪

৭.▶ A ও B দুটি গ্রহ। গ্রহ দুটির ব্যাসার্ধ 6400 km ও 7400 km । গ্রহ দুটির পৃষ্ঠে অভিকর্ষজ ত্বরণের মান 9.4 ms^{-2} । A গ্রহের 65° অক্ষাংশে এবং B গ্রহের 35° অক্ষাংশে একটি সরল দোলক রাখা হল। গ্রহ দুটির আনুমানিক গতির পর্যায়কাল 25 h ।

- ক. প্রমাণ তীব্রতা কী? ১
খ. নির্দিষ্ট স্থানে ভূমির সাথে একই অনুভূমিক কোণে কোন বস্ত্র কে উপরে নিক্ষেপ করলে ও কী বিচরণ কাল ভিন্ন হতে পারে— ব্যাখ্যা করো? ২
গ. A গ্রহের পৃষ্ঠে একটি সেকেন্ড দোলকের কার্যকরী দৈর্ঘ্য কত হবে? ৩
ঘ. কোন অক্ষাংশে সরল দোলকটি দ্রুত চলবে— গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে তোমার মতামত দাও। ৪

৮.▶ T_1 ও T_2 দুটি সুর শলাকার যথাক্রমে 480 Hz ও 320 Hz কম্পাঙ্কের শব্দ সৃষ্টি করে। তাদের তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের পার্থক্য 2 m । তারা উভয়ে 45 dB শব্দ সৃষ্টি করে।

- ক. পয়সনের অনুপাত কী? ১
খ. দুই বন্ধুর কৃত কাজ একই হলেও কী ক্ষমতা ভিন্ন হতে পারে— ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকের শব্দের তীব্রতা কত? ৩
ঘ. উদ্দীপকের মাধ্যমটির ঘনত্ব কী বায়ুর চেয়ে বেশি— গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে তোমার মতামত দাও? ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৮ পৃষ্ঠার ৪৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৯৬ পৃষ্ঠার ৪৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৬৮ পৃষ্ঠার ৪৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৪. উত্তরপত্র বইয়ের ২৬৬ পৃষ্ঠার ৫১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ১২৮ পৃষ্ঠার ৪১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ১৯০ পৃষ্ঠার ৪৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৭. উত্তরপত্র বইয়ের ২১০ পৃষ্ঠার ২২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৮. উত্তরপত্র বইয়ের ২৩৫ পৃষ্ঠার ৫০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫১. সরকারি বেগম রোকেয়া কলেজ, রংপুর

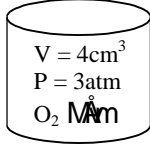
বিষয় কোড : ১ ৭ ৪

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

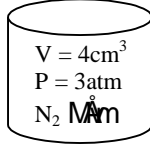
পদার্থবিজ্ঞান: প্রথম পত্র

পূর্ণমান — ৫০

১.► নিচের চিত্রে পাত্র দুটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:



১ম পাত্র



২য় পাত্র

- ক. মোলার গ্যাস ধ্রুবক কী? ১
- খ. কাদা শরীরে লেগে থাকে কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. ১ম পাত্রের গ্যাসের গতিশক্তি নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. কোন পাত্রটি বেশি গরম হবে—গাণিতিক বিশ্লেষণ পূর্বক মতামত দাও। ৪
- ২.► বাংলাদেশ বনাম দক্ষিণ আফ্রিকা ক্রিকেট খেলায় বাংলাদেশের খেলোয়াড় নাছির ব্যাট দ্বারা বলটিকে 20ms^{-1} বেগে 60° কোণে আঘাত করল। নাছির হতে 60m দূরত্বে দাঁড়িয়ে থাকা দক্ষিণ আফ্রিকার খেলোয়াড় হাশিম আমলা ক্যাচটি ধরার জন্য 10ms^{-1} বেগে দৌড় দিল।
- ক. মহাকর্ষ ধ্রুবক কী? ১
- খ. প্রাসের সর্বোচ্চ বিন্দুতে গতিশক্তি শূন্য হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. নাসির হতে 4m দূরে বলটির বেগ কত হবে তা নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. হাশিম আমলা ক্যাচটি লুফে নিতে পারবে কিনা—গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে মতামত দাও। ৪
- ৩.► একটি সুরশলাকা A এর কম্পাংক 250Hz । এটিকে অন্য একটি অজানা সুরশলাকা B এর সাথে শব্দায়িত করলে প্রতি সেকেন্ডে ৫টি বীট সৃষ্টি হয়। B এর বাহুতে মোম লাগিয়ে পুনরায় A এর সাথে শব্দায়িত করলে প্রতি সেকেন্ডে একই সংখ্যক বীট সৃষ্টি হয়।
- ক. স্পর্শ কোণ কী? ১
- খ. চার্লসের সূত্র হতে কীভাবে পরমশূন্য তাপমাত্রার ধারণা পাওয়া যায়—ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. মোম লাগানোর পূর্বে অজানা সুরশলাকার কম্পাংক কত ছিল তা নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. যদি সুরশলাকা দুটির কম্পাংকের পার্থক্য (ক) 20Hz এবং (খ) 0Hz তবে এ দুটি ক্ষেত্রে সুরশলাকা দুটিকে একত্রে শব্দায়িত করলে প্রতি সেকেন্ডে কী ঘটনা ঘটবে—ব্যাখ্যা কর। ৪
- ৪.► কোন পদার্থের তৈরি একটি তারের এক প্রান্তে একটি দৃঢ় অবলম্বনে আটকিয়ে অপর প্রান্তে 30kg ভর ঝুলালে তারটি দ্বিগুণ লম্বা হয় এবং এর ব্যাস এক-চতুর্থাংশ কমে যায়।
- ক. পরবশ কম্পন কী? ১
- খ. হকের সূত্রটি বর্ণনা কর। ২
- গ. উদ্দীপকের তথ্য হতে পয়সনের অনুপাত নির্ণয় কর। ৩

- ঘ. তারটির ব্যাসার্ধ $2.163 \times 10^{-2}\text{mm}$ । এটি কোন পদার্থের তৈরি গাণিতিক বিশ্লেষণ পূর্বক মতামত ব্যক্ত কর। ৪
- ৫.► একটি চাকার জড়তার ভ্রামক 0.1kgm^2 । এটি 300rpm কৌণিক বেগে ঘুরছে। সুইচ বন্ধ করে এটিকে 10sec এ থামিয়ে দেওয়া হলো।
- ক. ইপক কী? ১
- খ. স্পন্দনরত সেকেন্ড দোলক হতে কোন শব্দ উৎপন্ন হয় না? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. চাকাটির উপর প্রযুক্ত টর্ক নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. সুইচ বন্ধ করার পর থেমে যাওয়ার আগে চাকাটি 100 বার ঘুরবে কিনা—গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪
- ৬.► পৃথিবী পৃষ্ঠ হতে 1km উঁচু একটি পাহাড়ের চূড়ায় একটি ফলের বাগান রয়েছে। একজন ফল ব্যবসায়ী 1000kg ভরের একটি মালবাহী গাড়ি নিয়ে 10min এ পাহাড়ের চূড়ায় উঠে 20kg ফল কিনলেন।
- [পৃথিবী পৃষ্ঠে অভিকর্ষজ ত্বরণ, $g = 9.8\text{ms}^{-2}$ পৃথিবীর ব্যাসার্ধ, $R = 6400\text{km}$]
- ক. শিশিরাংক কী? ১
- খ. হকের সূত্রটি বর্ণনা কর। ২
- গ. মালবাহী গাড়িটির অশ্বক্ষমতা নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. ফল ব্যবসায়ী ফলগুলো পৃথিবী পৃষ্ঠের একটি বাজারে কেনা দামে বিক্রি করলেও অনেক মুনাফা করলেন—গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে ব্যাখ্যা কর। ৪
- ৭.► সরল দোলগতিসম্পন্ন 0.1kg ভরের একটি বস্তু কণার গতির সমীকরণ, $x = 10 \sin(12\pi t + \delta)$ । কণাটির আদি সরণ $= 0.5\text{m}$ ।
- ক. স্থির তরঙ্গ কী? ১
- খ. গ্যাসের গতিতত্ত্ব হতে কীভাবে বয়েলের সূত্র পাওয়া যায়? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. কণাটির আদি দশা নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. $x = \frac{A}{2}$ ও $x = A$ অবস্থানে কণাটির মোট শক্তি সংরক্ষিত থাকে কিনা—গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪
- ৮.► দেওয়া আছে, দুটি ভেক্টর $\vec{A} = A_x\hat{i} + A_y\hat{j} + A_z\hat{k}$ ও $\vec{B} = B_x\hat{i} + B_y\hat{j} + B_z\hat{k}$
- ক. কার্ল কী? ১
- খ. ক্রস গুণ বিনিময় সূত্র মেনে চলে না—ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্দীপকের ভেক্টর দুটির ডট গুণফল নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. ভেক্টর দুটি পরস্পর সমান্তরাল হলে গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে দেখাও যে, $\frac{A_x}{B_x} = \frac{A_y}{B_y} = \frac{A_z}{B_z}$ । ৪
১. উত্তরপত্র বইয়ের ২৬৫ পৃষ্ঠার ৪৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৬৭ পৃষ্ঠার ৬৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ২৩২ পৃষ্ঠার ৪২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৪. উত্তরপত্র বইয়ের ১৯০ পৃষ্ঠার ৪২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

উত্তর নির্দেশনা

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৯৫ পৃষ্ঠার ৩৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৬. উত্তরপত্র বইয়ের ১৬১ পৃষ্ঠার ৪৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৭. উত্তরপত্র বইয়ের ২০৯ পৃষ্ঠার ২০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৬ পৃষ্ঠার ৪৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৫২. কুমিল-৭ সরকারি সিটি কলেজ

বিষয় কোড : ১ ৭ ৪

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: প্রথম পত্র

পূর্ণমান — ৫০

১.► জাফর এবং সাদিক পদার্থবিদ্যার ভেক্টর অধ্যায় নিয়ে আলোচনা করছিল। তারা একটি গাণিতিক সমস্যায় চারটি ভিন্ন ভিন্ন কণার উপর ত্রিভুজীয় চারটি ভেক্টর যথাক্রমে—

$$\vec{A} = m\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}, \vec{B} = 3\hat{i} - 2\hat{j} + 4\hat{k}, \vec{C} = \hat{i} - 3\hat{j} + 5\hat{k} \text{ এবং}$$

$$\vec{V} = (x + 3y)\hat{i} + (ay - 2z)\hat{j} - (x + 4z)\hat{k} \text{ দেখতে পেল।}$$

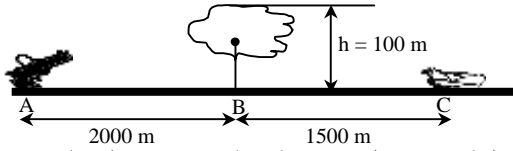
ক. কার্ল কাকে বলে?

খ. দুটি অসমান বলের লব্ধি শূন্য হতে পারে না ব্যাখ্যা কর।

গ. 'a' এর মান কত হলে \vec{A} , \vec{B} ও \vec{C} ভেক্টর তিনটি একই সমতলে হবে—বিশে-ষণ কর।

ঘ. m এর মান কত হবে?

২.►



চিত্রে A অবস্থান থেকে একজন লোক তার বন্দুক থেকে 40° কোণে 200m/s একটি গুলি ছুড়ল। B অবস্থানে একটি গাছ এবং C অবস্থানে একটি পাখি স্থির অবস্থায় আছে।

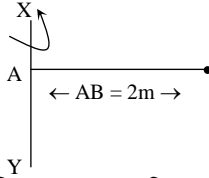
ক. প্রাস কাকে বলে?

খ. উলম্বভাবে নিষ্কিন্তু বাস্‌জ গতিপথের সর্বোচ্চ বিন্দুতে বেগ কম হয় কেন ব্যাখ্যা কর।

গ. বন্দুক থেকে নিষ্কিন্তু গুলিটি গাছের শীর্ষ থেকে সর্বোচ্চ কত উপরে উঠবে?

ঘ. বন্দুকের গুলির আঘাত থেকে কি পাখিটি রক্ষা পাবে বিশে-ষণপূর্বক মতামত দাও।

৩.►



ফাহিম 5kg ভরের একটি AB দণ্ডের B বিন্দুতে 400N বল প্রয়োগে XY অক্ষের সাপেক্ষে চিত্রের ন্যায় ঘোরানো।

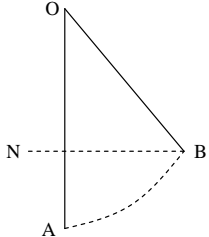
ক. মৌলিক বল কি?

খ. একটি বস্তুর জড়তার ভ্রামক কিভাবে পরিবর্তন করা যায় তা বুঝিয়ে বল।

গ. XY ঘূর্ণন অক্ষের চারদিকে AB দণ্ডটির টর্ক নির্ণয় কর।

ঘ. যদি ঘূর্ণন অক্ষ XY, AB দণ্ডটির প্রান্তবিন্দু হতে পরিবর্তন করে মধ্যবিন্দুতে নেয়া হয়, তবে কোনো ক্ষেত্রে জড়তার ভ্রামক বেশি হবে? তোমার উত্তরের স্বপক্ষে গাণিতিক যুক্তিসহকারে ব্যাখ্যা কর।

৪.► চিত্রে একটি সেকেন্ড দোলক দেখানো হলো যা ভূপৃষ্ঠে সঠিক সময় দেয়। $OA = 2\text{m}$ এবং $BN = 0.5\text{m}$ । B বিন্দুটি দোলকটির সর্বোচ্চ অবস্থান। দোলকটি নেপচুনে নিয়ে যাওয়া হলো। নেপচুনের ভর ও ব্যাসার্ধ পৃথিবীর ভর এবং ব্যাসার্ধের যথাক্রমে 17.15 এবং 1.4 গুণ।



ক. কেপলারের তৃতীয় সূত্রটি বিবৃত কর।

খ. মুক্তিবেগ বস্তুর ভরের উপর নির্ভরশীল নয় কেন ব্যাখ্যা কর।

গ. নেপচুনে দোলকটির দোলনকাল কত হবে?

ঘ. উদ্দীপকে উল্লেখিত দোলকটি পৃথিবীপৃষ্ঠে অবস্থান কালে A বিন্দুতে মোট শক্তি এবং B বিন্দুতে মোট শক্তির পরিবর্তন হবে কি না গাণিতিক ভাবে বিশে-ষণ কর।

৫.► রফিক এবং কাদের 2mm এবং 4mm ব্যাসের অভিন্ন দৈর্ঘ্যের দুটি তার নিয়ে একটি দৃঢ় অবলম্বন থেকে ঝুলিয়ে অভিন্ন বল প্রয়োগ করল। বল প্রয়োগ করার পর রফিক দেখতে পেল তার তারটির দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি কাদের তারের এক তৃতীয়াংশ। রফিকের তারের পরসনের অনুপাত 0.4 ।

ক. সেকেন্ড দোলক কি?

খ. বৈদ্যুতিক পাখার গতি পর্যাবৃত্ত কেন?

গ. রফিকের তারের দৈর্ঘ্য 5% বৃদ্ধি করা হলে ব্যাসার্ধ কতটুকু হ্রাস পাবে?

ঘ. উদ্দীপকে রফিক এবং কাদেরের তার দুটির মধ্যে কোনটি বেশি স্থিতিস্থাপক তা গাণিতিক বিশে-ষণের মাধ্যমে নির্ণয় কর।

৬.► কিশোর উলম্বভাবে ঝুলস্‌ড একটি স্প্রিং এর নিচের প্রান্তে একটি বই সংযুক্ত করায় স্প্রিং এর দৈর্ঘ্য কিছুটা বৃদ্ধি পেল। সম্প্রসারণের পর সে দেখতে পেল। স্প্রিংটি আবার সাম্যাবস্থায় থাকে এবং বইটিকে একটু টেনে ছেড়ে দিলে সেটি মুক্তভাবে স্পন্দিত হতে থাকে।

ক. প্রান্তিক বেগ কাকে বলে?

খ. স্প্রিং সাধারণত ইম্পাউন্সের তৈরি হয়, তামার তৈরি হয় না কেন?

গ. বইটি ছাড়া শুধু স্প্রিংটিকে 3cm সম্প্রসারণ করতে 4N বল প্রয়োজন হলে স্প্রিংটির স্প্রিং ধ্রুবক কত?

ঘ. কিশোর স্প্রিংটিকে সমানভাবে কাটল এরপর তাদের আলাদা ভাবে ঝুলিয়ে উভয়টিকে একই ভরের বই যুক্ত করে দুলতে দিলে স্প্রিংটি কাটার পূর্বের এবং পরের দোলন কালে কীরূপ হতে পারে ব্যাখ্যা কর।

৭.► A এবং B দুই জন ব্যক্তি দুটি সুর শলাকা নিয়ে দুটি শব্দ তরঙ্গ উৎপন্ন করলেন। A এর সুর শলাকা থেকে উৎপন্ন শব্দ তরঙ্গের সমীকরণ

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

উদ্দীপকে x এবং y কে মিটারে এবং t কে সেকেন্ড ধরে নিলিখিত প্রশ্নের উত্তর দাও।

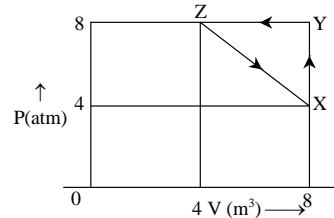
ক. অনুবাদ কাকে বলে?

খ. স্থির তরঙ্গের নিঃস্পন্দ বিন্দুতে শক্তি শূন্য হয় কেন ব্যাখ্যা কর।

গ. A ব্যক্তি কর্তৃক উৎপন্ন শব্দ তরঙ্গের বেগ নির্ণয় কর।

ঘ. A এবং B ব্যক্তি কর্তৃক উৎপন্ন শব্দ তরঙ্গের উপরিপাতনের ফলে কোন ধরনের তরঙ্গের সৃষ্টি হবে গাণিতিক বিশে-ষণের মাধ্যমে তোমার মতামত ব্যাখ্যা কর।

৮.►



চিত্রে কোনো গ্যাসের জন্য P বনাম V লেখচিত্র দেওয়া আছে। গ্যাসটির ভর 2kg এবং গ্রাম পারমাণবিক ভর 2gm ।

ক. প্রমাণ চাপ কি?

খ. অস্থিতিস্থাপক সংঘর্ষে গ্যাসের গতিতত্ত্বের স্বীকার্য প্রযোজ্য হয় কি না ব্যাখ্যা কর।

গ. Y বিন্দুতে গ্যাসটির তাপমাত্রা কত?

ঘ. X, Y এবং Z কোন বিন্দুতে তাপমাত্রার মান কত হবে গাণিতিক ভাবে তুলনামূলক বিশে-ষণ কর।

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৫ পৃষ্ঠার ৬০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

২. উত্তরপত্র বইয়ের ৭৪ পৃষ্ঠার ৬১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৩. উত্তরপত্র বইয়ের ১০৬ পৃষ্ঠার ৬২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৪. উত্তরপত্র বইয়ের ১৩৪ পৃষ্ঠার ৫০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ১৯৫ পৃষ্ঠার ৫৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৬. উত্তরপত্র বইয়ের ১০৫ পৃষ্ঠার ৬১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৭. উত্তরপত্র বইয়ের ২৩১ পৃষ্ঠার ৪০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৮. উত্তরপত্র বইয়ের ২৭৩ পৃষ্ঠার ৭০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৫৩. ব্রাহ্মণবাড়িয়া সরকারি কলেজ, ব্রাহ্মণবাড়িয়া

বিষয় কোড : ১ ৭ ৪

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: প্রথম পত্র

পূর্ণমান — ৫০

১.▶ 1500m প্রশস্ত একটি নদীতে 4 kmh^{-1} বেগে স্রোত তীরের সমান্তরালে প্রবাহিত হচ্ছে। নদীটি পাড়ি দেওয়ার জন্য তিন জন মাঝির প্রত্যেকেই 8 kmh^{-1} বেগে নৌকা চালিয়ে রওনা দিল। ১ম মাঝি সোজা অপর পাড়ে পৌঁছাল, ২য় মাঝি সোজাসোজি অপর পাড়ের দিকে এবং ৩য় মাঝি স্রোতের সাথে 30° কোণে রওনা দিল।

- ক. শূন্য ভেক্টর কী? ১
খ. $\vec{P} \times \vec{Q}$ এর দিক ব্যাখ্যা করো। ২
গ. ১ম মাঝি স্রোতের দিকে কত দূরত্ব অতিক্রম করবে তা নির্ণয় করো। ৩
ঘ. কোন মাঝি দ্রুত অপর পাড়ে পৌঁছাতে পারবে, গাণিতিকভাবে দেখাও। ৪

২.▶ 100 m লম্বা ও ভূমির সাথে 80° কোণে হেলানো একটি টাওয়ারের শীর্ষ হতে একজন সুপারম্যান অনুভূমিকের সাথে 45° কোণে লাফ দিয়ে পার্শ্ববর্তী 50m উঁচু অন্য একটি টাওয়ারের শীর্ষে গেল, এর জন্য সময় লাগল 4s। প্রথম টাওয়ারটি দ্বিতীয়টির দিকে হেলানো।

- ক. প্রবেশ ত্বরণ কী? ১
খ. বেগ ও ত্বরণের দিক কী ভিন্ন হতে পারে, ব্যাখ্যা করো। ২
গ. সুপারম্যানের সর্বাধিক উল্লম্ব সরণ নির্ণয় করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের তথ্য হতে টাওয়ার দুটির পাদবিন্দুর মধ্যবর্তী দূরত্ব নির্ণয় করা সম্ভব কিনা গাণিতিকভাবে দেখাও। ৪

৩.▶ সানি 0.5 mm ব্যাসের একটি কাঁচ নলকে একটি পাত্রে রক্ষিত 1050 kgm^{-3} ঘনত্বের একটি তরলে উল-মভাবে প্রবেশ করাল। এর ফলে নলের ভেতর কিছু তরল প্রবেশ করে পাত্রের তরলের মুক্ত তল থেকে নলের ভিতরে তরল 5.7 cm উপরে উঠে গেল।

- ক. শিশিরাংক কী? ১
খ. বিশুদ্ধ পানদ ও কাঁচের মধ্যকার স্পর্শ কোণ 139° বলতে কি বোঝ? ২
গ. নলে উদ্ভিত তরলের উপর ত্রিাশীল উর্ধ্বমুখী বল নির্ণয় করো। ৩
ঘ. 0.5 mm এর পরিবর্তে 1mm ব্যাসের নল একইভাবে প্রবেশ করালে উদ্দীপকের ঘটনার কীরূপ পরিবর্তন ঘটবে গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

৪.▶ শফিক ও তুহিন পরস্পর হতে 100 m দূরত্বে অবস্থান করে যথাক্রমে 400 Hz ও 500 Hz এর সুরশলাকা দ্বারা দুটি শব্দ উৎপন্ন করল যাদের তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের পার্থক্য 0.165 m

- ক. বাট কাকে বলে? ১
খ. কেঁচো চলার সময় তার শারীরিক অবস্থা কোন তরঙ্গের সাথে সাদৃশ্যপূর্ণ, তা ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকের তথ্যানুসারে শব্দের বেগ নির্ণয় করো। ৩
ঘ. শফিক ও তুহিনের উৎপন্ন শব্দ একই সময়ে তুহিন ও শফিকের নিকট পৌঁছাতে পারবে কিনা গাণিতিকভাবে দেখাও। ৪

৫.▶ একটি সেকেন্ড দোলক কোন পাহাড়ের পাদদেশে সঠিক সময় দেয় কিন্তু দোলকটিকে পাহাড়ের চূড়ায় নিয়ে গেলে এটি ঘণ্টায় 30 সেকেন্ড সময় হারায়।

- ক. স্পন্দন গতি কী? ১
খ. সকল হারমোনিক উপসুর কিন্তু উপসুর হারমোনিক নয় কেন ব্যাখ্যা করো। ২
গ. পাহাড়ের চূড়ায় দোলকের দোলনকাল নির্ণয় করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের তথ্যের ভিত্তিতে পাহাড়ের উচ্চতা নির্ণয় করা সম্ভব কি-না গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা করো। ৪

৬.▶ পৃথিবীর মেরু ও বিষুব অঞ্চলে অভিকর্ষজ ত্বরণ যথাক্রমে 9.832 ms^{-2} ও 9.79 ms^{-2} । পৃথিবীর ভর ও ব্যাসার্ধ যথাক্রমে $6 \times 10^{24} \text{ kg}$ ও $6.4 \times 10^5 \text{ km}$ এবং $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$

- ক. পার্কিং কক্ষপথ কী? ১
খ. মহাকর্ষীয় বিভব ঋক্ষক হয় কেন? ২
গ. মেরু ও বিষুব অঞ্চল বরাবর পৃথিবীর ব্যাসার্ধের ব্যবধান নির্ণয় করো? ৩
ঘ. মেরু ও বিষুব অঞ্চল হতে সমভরের বস্তুকে মহাশূন্যে উৎক্ষেপণ করতে কৃতকাজ সমান হবে কিনা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

৭.▶ রহমান সাহেব গাড়ি চালিয়ে 5m প্রশস্ত ও 200 m ব্যাসার্ধবিশিষ্ট একটি রাস্তার বাঁক একটি নির্দিষ্ট বেগে অতিক্রম করেন। রাস্তাটির ভিতরের পার্শ্ব অপেক্ষা বাইরের পার্শ্ব 0.5 m উঁচু।

- ক. জড়তার ভ্রামক কাকে বলে? ১
খ. কজা থেকে ভিন্ন ভিন্ন দূরত্বে একটি দরজার উপর সমপরিমাণ বল প্রয়োগ করা সত্ত্বেও সৃষ্ট টর্কের মান সমান হয় না— ব্যাখ্যা করো। ২
গ. রাস্তাটির ব্যাংকিং কোণ নির্ণয় করো। ৩
ঘ. 62.5 kmh^{-1} বেগে রাস্তার বাঁকটি অতিক্রমকালে রহমান সাহেব কোন বিপদের সম্মুখীন হবেন কি-না গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

৮.▶ 1020 kgm^{-3} ঘনত্বের লবণ পানি দ্বারা পূর্ণ একটি হ্রদের তলদেশ থেকে উপরিতলে আসার ফলে একটি বায়ু বুদবুদের আয়তন দ্বিগুণ হয়। স্বাভাবিক বায়ুমন্ালীয় চাপ 10^5 Pa ।

- ক. সম্পৃক্ত বাষ্পচাপ কী? ১
খ. শীতকালে আমাদের শরীরের কোমল অংশ ফেটে যায় কেন তা ব্যাখ্যা করো। ২
গ. হ্রদটির গভীরতা নির্ণয় কর? ৩
ঘ. উদ্দীপকের হ্রদটি শুধু পানি দ্বারা পূর্ণ থাকলে সর্বোচ্চ দেড়গুণ প্রসারণশীল দুই লিটার আয়তনের একটি বেলুনকে হ্রদটির তলদেশ হতে উপরিতলে নিয়ে আসা সম্ভব হবে কী? গাণিতিক যুক্তি দাও। ৪

উত্তর নির্দেশনা

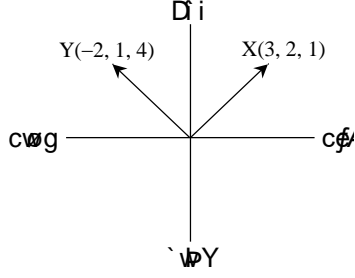
১. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৫ পৃষ্ঠার ৫৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৭৬ পৃষ্ঠার ৬৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ১৮৭ পৃষ্ঠার ৩৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪. উত্তরপত্র বইয়ের ২৪৩ পৃষ্ঠার ৭১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৫. উত্তরপত্র বইয়ের ২১১ পৃষ্ঠার ২৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ১৫৯ পৃষ্ঠার ৪২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৭. উত্তরপত্র বইয়ের ১০১ পৃষ্ঠার ৫৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৮. উত্তরপত্র বইয়ের ২৭০ পৃষ্ঠার ৬৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

১. ▶



ক. ল্যাপ-সিয়ান অপারেটর কী?

১

খ. $\vec{L} = \vec{r} \times \vec{P}$ এর ব্যাখ্যা দাও।

২

গ. \vec{OX} ও \vec{OY} ভেক্টরদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ নির্ণয় করো।

৩

ঘ. \vec{OX} , \vec{OY} এর তলের উপর লম্ব একক ভেক্টর এবং \vec{OY} ও \vec{OX} এর তলের উপর লম্ব একক ভেক্টর একই হবে কী? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে যুক্তি দাও।

৪

২. ▶ ভারত ও বাংলাদেশের মধ্যে একটি খ্রীতি ফুটবল ম্যাচ চলছিল। ফুটবলটি বাংলাদেশের গোলপোস্টের সামনে ছিল। প্রথম ও সাক্ষির ফুটবলের উপর কিক করায় উহা গোলবারের একপাশ দিয়ে বাহিরে চলে যায় এবং ভারত একটি নিশ্চিত গোল থেকে বঞ্চিত হয়। বাংলাদেশের সাক্ষির 7N এবং ভারতের প্রথম 5N বল দ্বারা কিক করেছিল। তারা 60° কোণে দৌড়ে এসে একই সাথে 2.33 kg ভরের ফুটবলের উপর কিক করেছিল।

ক. তাৎক্ষণিক ত্বরণ কী?

১

খ. ভরবেগের পরিবর্তন বলের ক্রিয়া অভিমুখে সংঘটিত হয় কী? ব্যাখ্যা কর।

২

গ. কিক করার পর বলটির যে ত্বরণ হয় তা নির্ণয় করো।

৩

ঘ. কি কি শর্তে প্রথমের পক্ষে গোলটি করা সম্ভব ছিল? উপযুক্ত যুক্তি সহকারে বিশ্লেষণ করো।

৪

৩. ▶ বাংলাদেশ ব্যাংকের শীর্ষ তলের উচ্চতা 175 মিটার। আবার 10 কেজি ভরের একটি বস্তু নিয়ে 40 মিনিটে উহার শীর্ষ তলে আরোহণ করেন। তিনি শীর্ষ তল থেকে বস্তুটি নিচে ফেলে দিল এবং উহা বিনা বাধায় ভূমিতে পতিত হলো। মনির বললো সমান সময়ে কাজটি আমিও করতে পারবো। আবারের ভর 60 কেজি এবং মনিরের ভর 55 কেজি।

ক. কর্মদক্ষতা কাকে বলে?

১

খ. কোনো দৃঢ় অবলম্বনে আটকানো স্থিতি টেনে লম্বা করে ছেড়ে দিলে পূর্বের আকার ফিরে পায় কেন? ব্যাখ্যা করো।

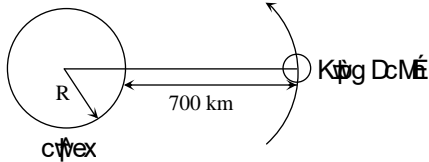
২

গ. ভূমি থেকে কত উচ্চতায় বস্তুটির বিভবশক্তি এর গতিশক্তির দ্বিগুণ হবে? ৩

ঘ. মনির কি একই সময়ে কাজটি করতে পারবে? গাণিতিক বিশ্লেষণ থেকে সিদ্ধান্ত দাও।

৪

৪. ▶

উপরের চিত্রে প্রদর্শিত M দ্বারা পৃথিবীর ভর এবং R দ্বারা পৃথিবীর ব্যাসার্ধ নির্দেশ করা হয়েছে। ($M = 6 \times 10^{24}$ kg, $R = 6.4 \times 10^6$ m)

ক. ভেক্টর বিভাজন কী?

১

খ. সমদ্রপৃষ্ঠে চলমান বস্তুর ত্বরণ থাকে কী? ব্যাখ্যা করো।

২

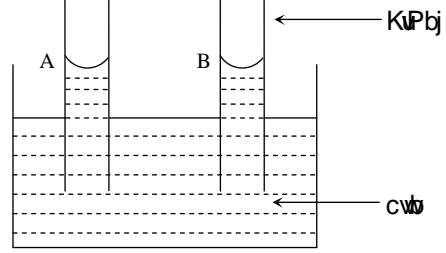
গ. কৃত্রিম উপগ্রহটির কেন্দ্রমুখী ত্বরণ নির্ণয় করো।

৩

ঘ. কৃত্রিম উপগ্রহটির মহাশূন্যে মিলিয়ে যাওয়ার সম্ভাবনা আছে কী? গাণিতিক বিশ্লেষণ থেকে সিদ্ধান্ত দাও।

৪

৫. ▶

উপরের চিত্রে প্রদর্শিত A নলের ব্যাস 0.8 মিমি এবং B নলের ব্যাস 0.4 মিমি। পানির স্পর্শ কোণ 2° , পৃষ্ঠটান $72 \times 10^{-3} \text{ Nm}^{-1}$ ।

ক. স্পর্শ কোণ কাকে বলে?

১

খ. নলের মধ্যদিয়ে পানি উপরে ওঠে কেন? ব্যাখ্যা করো।

২

গ. B নলের পানির উচ্চতা বের করো।

৩

ঘ. নল দুটিতে পানির উচ্চতার তারতম্যের কারণ বিশ্লেষণ করো।

৪

৬. ▶ মেধাবী ছাত্রী মালিহা 300 Hz কম্পাংক ও 0.25 cm বিস্তারের শব্দ তরঙ্গ পরপর বায়ু ও পানিতে প্রেরণ করে তরঙ্গদৈর্ঘ্যের পার্থক্য 4.16 m পেল। এতে উভয় মাধ্যমে শব্দের বেগ ও তীব্রতা ভিন্ন ভিন্ন পাওয়া গেল। নুরজাহান বললো শব্দের বেগ ও তীব্রতার মান বায়ু মাধ্যম থেকে পানি মাধ্যমে বেশী পাওয়া যাবে। বায়ু মাধ্যম শব্দের বেগ 352 ms^{-1} এবং বায়ু ও পানির ঘনত্ব যথাক্রমে 1.29 kgm^{-3} ও 1000 kgm^{-3} ।

ক. তরঙ্গের তীব্রতা কাকে বলে?

১

খ. এক সাথে অনেকগুলো সৈন্য ব্রীজের উপর দিয়ে মার্চ করে যাওয়া সঠিক নয় কেন? ব্যাখ্যা করো।

২

গ. উদ্দীপক অনুসারে পানিতে শব্দের বেগ নির্ণয় করো।

৩

ঘ. গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে নুরজাহানের বক্তব্যের সঠিকতা যাচাই করো।

৪

৭. ▶ জামাল পদার্থবিজ্ঞান গবেষণাগারে $5.7 \times 10^{-4} \text{ m}^3$ আয়তনের 3g নাইট্রোজেন গ্যাসকে 0.64 m পারদ স্ফুট চাপ ও 39°C তাপমাত্রা থেকে প্রমাণ চাপ ও তাপমাত্রায় রূপান্তর করল। এতে গ্যাসের আয়তন ও গতিশক্তি উভয়ের পরিবর্তন হলো। নেহাল বললো গ্যাসের আয়তন ও গতিশক্তি উভয়ই হ্রাস পেয়েছে। নাইট্রোজেনের গ্রাম আণবিক ভর 28 g এবং $R = 8.31 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ ।

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 করো।

৩

ঘ. নেহালের বক্তব্য কী সঠিক ছিল? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে সিদ্ধান্ত দাও।

৪

৮. ▶ কোনো একটি পরীক্ষণে জাফলংয়ের আবদ্ধ বায়ুর তাপমাত্রা 19°C ও 7.4°C শিশিরাংক পাওয়া গেল। শৈত্যপ্রবাহে ঐ স্থানের তাপমাত্রা কমে 15°C হলো। 7°C , 8°C ও 19°C তাপমাত্রায় ঐ সম্পৃক্ত জলীয় বাষ্পের চাপ যথাক্রমে 7.5, 8.2 এবং 16.5 mm পারদ।

ক. বাষ্পের গ্যাস কাকে বলে?

১

খ. গ্যাসের ক্ষেত্রে ঘনত্ব বনাম তাপমাত্রা লেখচিত্রের প্রকৃতি ব্যাখ্যা করো।

২

গ. জাফলংয়ের বায়ুর আপেক্ষিক আর্দ্রতা নির্ণয় করো।

৩

ঘ. তাপমাত্রার পরিবর্তনে ঐ স্থানের আবদ্ধ বায়ুর শিশিরাংক পরিবর্তিত হবে কিনা গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে মতামত দাও।

৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৬ পৃষ্ঠার ৬১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

২. উত্তরপত্র বইয়ের ৭৫ পৃষ্ঠার ৬৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

- ৩. উত্তরপত্র বইয়ের ১৩২ পৃষ্ঠার ৪৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
- ৪. উত্তরপত্র বইয়ের ১৬৯ পৃষ্ঠার ৬৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
- ৫. উত্তরপত্র বইয়ের ১৯৫ পৃষ্ঠার ৫৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

- ৬. উত্তরপত্র বইয়ের ২৩১ পৃষ্ঠার ৩৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
- ৭. উত্তরপত্র বইয়ের ২৬৯ পৃষ্ঠার ৬০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
- ৮. উত্তরপত্র বইয়ের ২৬৯ পৃষ্ঠার ৬১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৫৫. বি এ এফ শাহীন কলেজ, চট্টগ্রাম

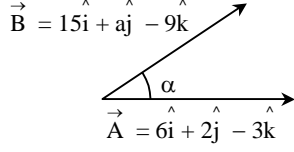
বিষয় কোড : ১ ৭ ৪

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: প্রথম পত্র

পূর্ণমান — ৫০

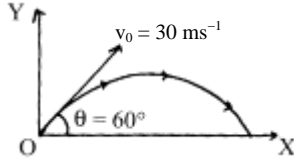
১. ▶



চিত্রে A ও B এর মধ্যবর্তী কোণ = α

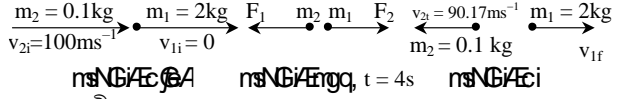
- ক. ব্যাসার্ধ ভেক্টর কাকে বলে? ১
খ. কার্ণের তাৎপর্য বর্ণনা কর। ২
গ. a এর মান কত হলে ভেক্টরদ্বয় পরস্পর সমান্তরাল হবে? ৩
ঘ. \vec{A} ও \vec{B} ভেক্টরদ্বয় কী ভেক্টর গুণনের বিনিময় সূত্রে মেনে চলে? গাণিতিক বিশেষ-ষণের মাধ্যমে তোমার মতামত দাও। ৪

২. ▶



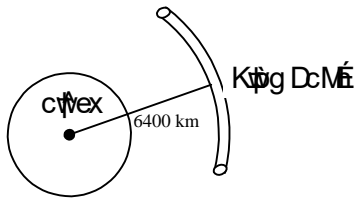
- ক. আপেক্ষিক বেগ কি? ১
খ. প্রাসের গতিপথের সর্বোচ্চ বিন্দুতে গতিশক্তি শূন্য কিনা? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. প্রাসটির পাল-নির্ণয় কর। ৩
ঘ. প্রাসটি নিক্ষেপন বিন্দু থেকে X-অক্ষ বরাবর 20 m দূরে 25 m উঁচু দেয়াল অতিক্রম করতে পারবে কি? গাণিতিক বিশেষ-ষণ দাও। ৪

৩. ▶



- ক. প্রত্যয়নী বল কাকে বলে? ১
খ. পৃথিবীর কেন্দ্রে সরল দোলকের দোলনকাল কিরূপ হবে—ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপক থেকে প্রতিক্রিয়া বল 'F₁' নির্ণয় কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের সংঘর্ষটি স্থিতিস্থাপক না অস্থিতিস্থাপক সংঘর্ষ? গাণিতিক বিশেষ-ষণ করে তোমার মতামত দাও। ৪

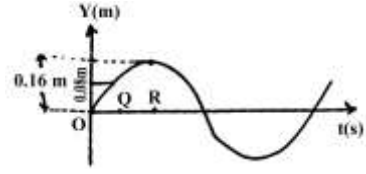
৪. ▶



চিত্রের কৃত্রিম উপগ্রহটি ভূ-পৃষ্ঠ হতে 600km উচ্চতায় থেকে পৃথিবীকে প্রদক্ষিণ করছে। ($G = 6.673 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$)

- ক. অভিকর্ষ কেন্দ্র কাকে বলে? ১
খ. বিষুবীয় অঞ্চলে বস্তুর আপাত ওজন হ্রাস পাওয়ার কারণ ব্যাখ্যা কর। ২
গ. পৃথিবীর গড় ঘনত্ব নির্ণয় কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকে কৃত্রিম উপগ্রহটি ভূ-পৃষ্ঠ থেকে সর্বদা একই স্থানে দেখা যাবে কি? তোমার উত্তরের স্বপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

৫. ▶ একটি শব্দতরঙ্গের সরণ-সময় লেখচিত্র নিরূপ:



- ক. সরল ছন্দিত গতি কী? ১
খ. পড়ন্ত বস্তুর উপর অভিকর্ষজ বল কৃতকাজ ধন্বক-ব্যাখ্যা কর। ২
গ. R বিন্দুতে কণাটির সরণ নির্ণয় কর। ৩
ঘ. Q বিন্দুতে স্থিতিশক্তি ও গতিশক্তির তুলনামূলক বিশেষ-ষণ দাও। ৪

৬. ▶ একটি অগ্রগামী তরঙ্গের সমীকরণ নিরূপ—



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

- এখানে, y mm এককে, t sec এককে এবং x m এককে
ক. শব্দের তীব্রতা লেভেল কাকে বলে? ১
খ. রাস্তার বাঁকযুক্ত অংশ কোনদিকে কত কোণে ঢালু রাখা হয় তা কারণসহ ব্যাখ্যা কর। ২
গ. O বিন্দু হতে 0.25m 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? ৪
৭. ▶ একটি হ্রদের তলদেশের পানির তাপমাত্রা 14°C। হ্রদের তলদেশ থেকে পৃষ্ঠে আসার ফলে একটি বায়ু বুদবুদের ব্যাস দ্বিগুণ হয়। হ্রদের পৃষ্ঠের বায়ুচাপ 10⁵Nm⁻² তাপমাত্রা 35°C এবং হ্রদের তলদেশে বুদবুদের আয়তন 1 cm³।
ক. প্রমাণ চাপ কী? ১
খ. চট্টগ্রামের শিশিরাঙ্ক 15°C বলতে কী বুঝ? ২
গ. হ্রদের পানির তাপমাত্রা প্রবৃদ্ধ হলে এর গভীরতা নির্ণয় কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের আলোকে বুদবুদের আয়তনের পরিবর্তন হবে কী? গাণিতিক বিশেষ-ষণের মতামত দাও। ৪

৮. ▶ দুটি লোহার নিরেট গোলকের ব্যাসার্ধ যথাক্রমে 2mm ও 3mm। গোলকদ্বয়কে একই সাথে গি-সারিনে ভর্তি একটি লম্বা চোঙে ছেড়ে দেয়া হলো। ছোট গোলকটি অস্ফুটবেগ প্রাপ্ত হওয়ার পর 20cm অতিক্রম করতে সময় লাগল 2.9s। গি-সারিনের ঘনত্ব 1260kgm⁻³, লোহার ঘনত্ব 7850kgm⁻³ এবং গি-সারিনের সান্দ্রতা গুণাঙ্ক 0.83Nsm⁻²।

- ক. স্পর্শ কোণ কাকে বলে? ১
খ. পড়ন্ত বস্তুর ফাঁটার বেগ ক্রমশ বৃদ্ধি পায়না কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. অস্ফুটবেগ প্রাপ্ত হওয়ার পর ছোট গোলকটির উপর সান্দ্রতাজনিত বল নির্ণয় কর। ৩
ঘ. কোন গোলকটি আগে পতিত হবে? গাণিতিক বিশেষ-ষণসহ মতামত দাও। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৪ পৃষ্ঠার ৪০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৭১ পৃষ্ঠার ৫৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৯৮ পৃষ্ঠার ৪৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৪. উত্তরপত্র বইয়ের ১৬৬ পৃষ্ঠার ৫৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।



৫. উত্তরপত্র বইয়ের ২৩৬ পৃষ্ঠার ৫১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৬. উত্তরপত্র বইয়ের ২৩৬ পৃষ্ঠার ৫২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৭. উত্তরপত্র বইয়ের ২৬০ পৃষ্ঠার ৩৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৮. উত্তরপত্র বইয়ের ১৯১ পৃষ্ঠার ৪৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫৬. চট্টগ্রাম ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক কলেজ, চট্টগ্রাম

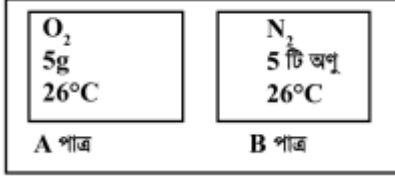
বিষয় কোড : ১ ৭ ৪

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: প্রথম পত্র

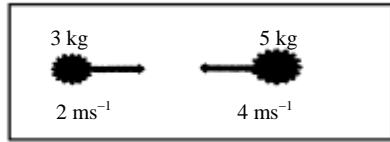
পূর্ণমান — ৫০

১. ▶



- ক. বয়েলের সূত্রটি লিখ। ১
- খ. বায়ুতে জলীয় বাষ্পের পরিমাণ কমে গেলে সিক্ত বাষ্প থার্মোমিটারের পাঠ হ্রাস পায়-ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. প্রমাণ চাপে A পাত্রের আয়তন কত হবে? ৩
- ঘ. A ও B পাত্রের গ্যাসের C_{rms} বেগের তুলনা কর। ৪
২. ▶ 12kg ভরের কোন বস্তু 0.4m লম্বা এবং $10^{-6}m^2$ প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট একটি তারের এক প্রান্তে বেধে ঘুরানো হচ্ছে। এতে তারটির দৈর্ঘ্য 0.006% বৃদ্ধি পেল। তারটির উপাদানের অসহ পীড়ন $4.8 \times 10^7 Nm^{-2}$
- ক. পৃষ্ঠটান কী? ১
- খ. প্রবাহীর ক্ষেত্রে অশুদ্ধবেগ ও সংকট বেগের মধ্যে পার্থক্য কী? ২
- গ. তারটির ইয়ং এর গুণাংকের মান কত হবে? ৩
- ঘ. তারটিকে সর্বোচ্চ কত কৌণিক বেগে ঘুরানো যাবে-গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪

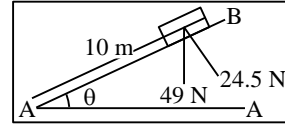
৩. ▶



সংঘর্ষের পর বস্তুদ্বয় এক হয়ে গেল।

- ক. টর্ক কী? ১
- খ. নিউটনের জড়তার সূত্রটি ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. বস্তুদ্বয়ের মিলিত বেগ নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উদ্ভীপকের সংঘর্ষটি কি স্থিতিস্থাপক? গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪
৪. ▶ দুইটি ভেক্টর যথাক্রমে $\vec{A} = 4x^2yz\hat{i} + 3xyz\hat{j} - x^2y\hat{k}$ এবং $\vec{B} = 3xy\hat{i} - yz\hat{j} + zx\hat{k}$
- ক. বিপ্রতীপ ভেক্টর কাকে বলে? ১
- খ. ভেক্টরের সাহায্যে নৌকার গুণ টানা ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. ভেক্টর দুইটির লম্ব দিকের ভেক্টর নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. (2, -1, 3) বিন্দুতে লম্বদিকের ভেক্টরটি সলিনয়ডাল হবে কি-না গাণিতিক ব্যাখ্যা কর। ৪

৫. ▶



- ক. ঋণাত্মক কাজ কাকে বলে? ১
- খ. মহাকর্ষীয় বল দ্বারা কৃতকাজ ঋণাত্মক কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. চিত্রে আনত কোণের মান নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. যদি কোণের মান পূর্বের তুলনায় 15° বৃদ্ধি করা হয় তবে বস্তুটিকে A থেকে B বিন্দুতে আনতে পূর্বের তুলনায় কত বেশি কাজ করতে হবে? গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪
৬. ▶ মঙ্গল গ্রহের ভর ও ব্যাসার্ধ যথাক্রমে $6.39 \times 10^{23}kg$ ও 3397km. 2m কার্যকরী দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট একটি সরল দোলককে মঙ্গল গ্রহের পৃষ্ঠে স্থাপন করা হল।
- ক. পৃষ্ঠটান কাকে বলে? ১
- খ. অভিকর্ষজ ত্বরণ বনাম দূরত্ব লেখচিত্রটি অঙ্কন কর ও ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. সরল দোলকটির দোলনকাল নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. যদি দোলকটিকে মঙ্গলগ্রহের পৃষ্ঠ থেকে 20 km উপরে স্থাপন করা হয় তবে দোলকটি দিনে কত সময় হারাবে? গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪
৭. ▶ দুইটি তরঙ্গের সমীকরণ যথাক্রমে
- $$y_1 = 0.75 \sin \frac{2\pi}{30} (300t + 50)$$
- $$y_2 = 0.75 \sin \left(62.8t - \frac{314}{30} \right)$$
- সবগুলো মান এস আই এককে ব্যবহৃত
- ক. পিছট ত্রুটি কাকে বলে? ১
- খ. তত্ত্ব ও সূত্রের মধ্যে পার্থক্য কী? ২
- গ. দ্বিতীয় তরঙ্গের বেগ নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. যদি তরঙ্গ দুটি উপরিপাতিত হয় তবে কোন ধরনের তরঙ্গের সৃষ্টি হবে? গাণিতিক ব্যাখ্যা দাও। ৪
৮. ▶ একজন ব্যাটসম্যান একটি বলকে ভূমির সাথে 30° কোণে আঘাত করায় বলটি $30ms^{-1}$ বেগে বাউন্ডারির দিকে ছুটে থাকে। ব্যাটসম্যান থেকে বাউন্ডারির দূরত্ব ছিলো 80m. খেলাটি জেতার জন্য ব্যাটিং দলের ঐ বলে 5 রান দরকার।
- ক. আপেক্ষিক বেগ কাকে বলে? ১
- খ. কেন্দ্রমুখী ত্বরণের ভেক্টর রূপ আলোচনা কর। ২
- গ. বলটির বিচরণকাল নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. ব্যাটিং দল খেলাটি জিততে পারবে কি না-গাণিতিক ব্যাখ্যা দাও। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ২৬৪ পৃষ্ঠার ৪৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ১৯৭ পৃষ্ঠার ৬১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৯৫ পৃষ্ঠার ৪০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৬ পৃষ্ঠার ৪৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ১২৪ পৃষ্ঠার ৩৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ১৬২ পৃষ্ঠার ৪৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৭. উত্তরপত্র বইয়ের ২৩৭ পৃষ্ঠার ৫৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৬৮ পৃষ্ঠার ৪৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫৭. বান্দরবান সরকারি কলেজ

বিষয় কোড :

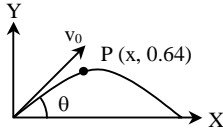
১ ৭ ৪

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

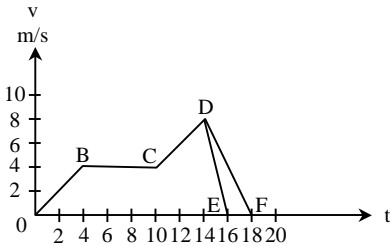
পদার্থবিজ্ঞান: প্রথম পত্র

পূর্ণমান — ৫০

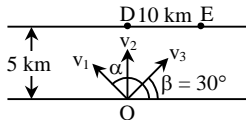
১. ▶



- ক. আপেক্ষিক গতি বলতে কি বুঝ? ১
- খ. ক্রিয়া ও প্রতিক্রিয়া সমান ও বিপরীতমুখী বল হলেও সাম্য প্রতিষ্ঠা করে না-ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. উদ্দীপকের বস্তুকে কত কোণে নিক্ষেপ করলে অনুভূমিক পাল-এ সর্বোচ্চ উচ্চতার সমান হবে? ৩
- ঘ. উদ্দীপক থেকে সর্বাধিক অনুভূমিক পাল-এর হিসেবে P বিন্দুতে X স্থানাঙ্ক নির্ণয় করা যাবে কি? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪
২. ▶ মহিউদ্দিন ও যুবারের 1000kg ভরের একটি গাড়িতে করে নিম্নের লেখচিত্র অনুসারে ভ্রমণ করছিল যেখানে ঘর্ষণ বল উপেক্ষা করা হয়েছে। মহিউদ্দিন বলছিল D F অপেক্ষা কম ব্রেক প্রয়োগ করতে হবে।



- ক. স্থিতি ঘর্ষণ বলতে কি বুঝ? ১
- খ. রকেট বায়ুশূন্য স্থানে চলতে পারে, কিন্তু জেট বিমান বায়ুশূন্য স্থানে চলতে পারে না ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. গাড়িটি 12তম সেকেন্ডে কত দ্রুত অতিক্রম করেছে? ৩
- ঘ. উদ্দীপকের আলোকে মহিউদ্দিনের কথার সত্যতা গাণিতিকভাবে প্রমাণ করো। ৪
৩. ▶ ক, খ ও গ তিন মাঝি 5 km প্রস্থবিশিষ্ট 3 kmh⁻¹ শ্রোতবিশিষ্ট একটি নদীর এক পাড় থেকে অপর পাড়ে 6 kmh⁻¹ বেগে নদী পাড়ি দিতে শুরু করল। ক মাঝি ঠিক বিপরীত D বিন্দুতে পৌছায়।

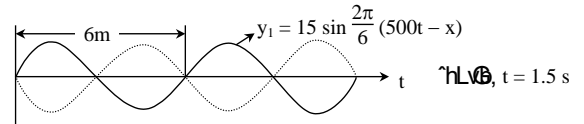


- ক. ভেক্টর অপারেটর বলতে কি বুঝ? ১
- খ. গাড়ির গতি দ্বিগুণ হলে থামানোর দ্রুত চারগুণ হতে হবে-ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. ক মাঝির লব্ধি বেগ নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. খ মাঝি যদি নৌকার বেগের মান ও দিক অপরিবর্তিত রাখে তাহলে কি E বিন্দুতে পৌছাতে পারবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪
৪. ▶ 1000kg ভরের একটি লিফট সর্বোচ্চ 800kg ওজন বহন করতে পারে। 4000N মানের একটি প্রস্বে ঘর্ষণ বল এর উর্ধ্বমুখী গতি ব্যাহত করে।

- ক. কাজ শক্তি উপপাদ্যটি বিবৃত করো। ১
- খ. স্থিতিশীল খেলনা গাড়িকে পেছন দিকে টেনে ছেড়ে দিলে গাড়িটি সামনের দিকে অগ্রসর হয়-ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. লিফটটি 5m উপরে উঠতে কৃতকাজ নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. লিফটটিকে 3ms⁻¹ সমদ্রুতিতে উপরের দিকে উঠাতে যে ক্ষমতা সরবরাহ করতে হত তা কি 1000kg ভরের একটি ক্রেন 500kg ভরের বস্তু 50m উঁচু দালানে তুলতে ক্ষমতার সমান হবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪
৫. ▶ একটি উপগ্রহ নিজ অক্ষে 10 ঘণ্টায় একবার আবর্তন করে। এর ব্যাস 14 × 10⁴ m। 10⁴kg ভরবিশিষ্ট একটি নভোযান উপগ্রহটিতে অবতরণ করল।
- ক. মুক্তিবৈগ কি? ১
- খ. আম ভূ-পৃষ্ঠে আছড়ে পড়ে কিন্তু কৃত্রিম উপগ্রহ আছড়ে পড়ে না কেন? ২
- গ. উপগ্রহের নিজ অক্ষের ঘূর্ণনের কারণে নভোযানের ওজন কত হ্রাস পাবে? ৩
- ঘ. যদি উপগ্রহটির আবর্তনকাল 24 hr হয় তবে সেটি কি চাঁদ হতে পারে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৬. ▶ একটি ত্রুটিপূর্ণ পানির কল দিয়ে 4 × 10⁻⁷ m ব্যাসের ফোঁটা ফোঁটা পানি পরছিল। এরকম 27 টি পানির ফোঁটা মিলে একটি বড় ফোঁটা তৈরি হলো, পানির পৃষ্ঠটান 72 × 10⁻³ Nm⁻¹
- ক. অসম্পৃক্ত কি? ১
- খ. স্থিতি সাধারণত ইম্পাতের তৈরি হয় কিন্তু তামার তৈরি হয় না কেন? ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. নির্গত শক্তি নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. উদ্দীপকে উলি-খিত ঘটনায় তাপমাত্রা বৃদ্ধি পাবে কি? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে দেখাও। ৪
৭. ▶ বান্দরবানে কোনো একদিনের তাপমাত্রার 31°C এবং আ: অর্দ্রতা 50.45%। একসময় তাপমাত্রা কমে গিয়ে 14°C এ উপনীত হলো। বৃষ্টিপাত বন্ধ হওয়ার কিছু সময় পর তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেয়ে 24°C হলো। এ সময় বায়ুস্থ জলীয় বাষ্পের পরিমাণ 20% বৃদ্ধি পেল।
- ক. অসম্পৃক্ত বাষ্পচাপ কি? ১
- খ. হ্রদের তলদেশ হতে পৃষ্ঠে এলে বুদবুদের আয়তন বৃদ্ধি পায় কেন? ২
- গ. বৃষ্টিপাতের ফলে জলীয়বাষ্পের কত অংশ ঘনীভূত হলো? ৩
- ঘ. তাপমাত্রা যখন 24°C এ উন্নীত হলো তখনকার আ: অর্দ্রতা কত হবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

৮. ▶



- উদ্দীপকের একটি অগ্রগামী তরঙ্গের মুক্ত প্রান্তের প্রতিফলন দেখানো হয়েছে।
- ক. উপসুর কি? ১
- খ. খনিতে দূষিত গ্যাসের অস্ফুটন কিভাবে নির্ণয় করা যায়? ২
- গ. উদ্দীপক অনুসারে তরঙ্গটি প্রতিফলনের পর লব্ধি তরঙ্গ নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের $x = \frac{\lambda}{2}$ দূরত্বে তরঙ্গটির কোনো সরণ হবে কি? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৭৪ পৃষ্ঠার ৬২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ১০২ পৃষ্ঠার ৫৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৯ পৃষ্ঠার ৫০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৪. উত্তরপত্র বইয়ের ১৩১ পৃষ্ঠার ৪৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ১৬৭ পৃষ্ঠার ৬০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ১৯২ পৃষ্ঠার ৪৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৭. উত্তরপত্র বইয়ের ২৬৯ পৃষ্ঠার ৫৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৮. উত্তরপত্র বইয়ের ২৩৮ পৃষ্ঠার ৬০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫৮. কক্সবাজার সরকারি মহিলা কলেজ

বিষয় কোড : ১ ৭ ৪

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: প্রথম পত্র

পূর্ণমান — ৫০

১.► নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

সানিয়া বাসা হতে কলেজে যাওয়ার পথে হঠাৎ করে বৃষ্টি শুরু হলো। বৃষ্টির ফোটা 15ms^{-1} বেগে খাড়া নিচে পরছিল। সানিয়া তার সাথে থাকা ছাতা মাথায় দিয়ে 10ms^{-1} বেগে কলেজের দিকে রওনা দিল।

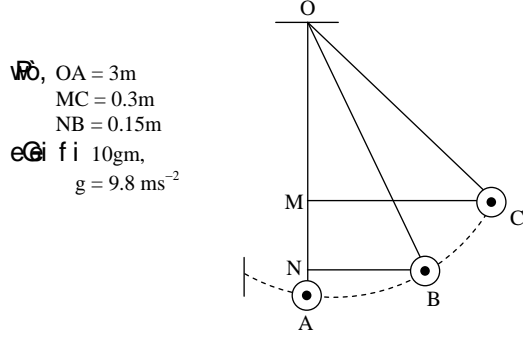
ক. টর্কের সংজ্ঞা দাও।

খ. বৃত্তাকার পথে ঘূর্ণায়মান বস্তু কর্তৃক কৃতকাজ শূন্য হয় কেন?

গ. উদ্দীপকের বৃষ্টির লব্ধিবেগ কত হবে?

ঘ. বৃষ্টি হতে রক্ষা পাওয়ার জন্য সানিয়াকে কি ব্যবস্থা গ্রহণ করতে হবে।

২.► নিচের চিত্রটি লক্ষ্য কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



ক. ছকের সূত্রটি বিবৃত করো?

খ. ঘর্ষণ বল সংরক্ষণশীল বল নয় কেন?

গ. উদ্দীপকের দোলকটির কৌণিক কম্পাঙ্ক নির্ণয় করো।

ঘ. উদ্দীপকের A ও B বিন্দুর গতিশক্তির পার্থক্য কত হবে?

৩.► নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

ঢাকা-চট্টগ্রাম রেললাইনের ফৌজদারহাট নামক স্থানে 60kmh^{-1} গতিবেগে সম্পন্ন একটি ট্রেন 328m ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট রেললাইনে বাক নেয়ার সময় লাইনচ্যুত হয়ে উল্টে যায়। দুর্ঘটনাস্থলে লাইনের পাতদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব ছিল 1m এবং ভেতরের পাত অপেক্ষা বাইরের পাতটি 7cm উঁচু ছিল।

ক. বাঁটের সংজ্ঞা দাও।

খ. সেতুর উপর দিয়ে সৈন্যদের মার্চপাস্ট করে যাওয়া নিষিদ্ধ কেন?

গ. উদ্দীপকের দুর্ঘটনাস্থলে ট্রেনটি নিরাপদে সর্বোচ্চ কত কোণে আনত হতে পারবে?

ঘ. গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে রেল দুর্ঘটনার কারণ ব্যাখ্যা করো।

৪.► নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

4mm ব্যাসার্ধের একটি লোহার বল কেরোসিন তেলের মধ্যদিয়ে $4 \times 10^{-2}\text{ms}^{-1}$ অস্ফুটবেগ নিয়ে পরছে। লোহা ও কেরোসিনের ঘনত্ব যথাক্রমে $7.8 \times 10^3\text{kgm}^{-3}$ এবং $0.8 \times 10^3\text{kgm}^{-3}$, অভিকর্ষজ ত্বরণ 9.8ms^{-2} ।

ক. কৈশিকতা কী?

খ. শীতল পানির চেয়ে গরম পানির গতি দ্রুততর হয় কেন?

গ. উদ্দীপকের কেরোসিনের সান্দ্রতা গুণাংক নির্ণয় করো।

ঘ. গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে দেখাও যে, লোহার বলটি পানির ভেতর দিয়ে পরলে এর অস্ফুটবেগ বৃদ্ধি পাবে।

৫.► নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

একদিন দুপুরে বায়ুর তাপমাত্রা ছিল 30°C এবং ঐ দিনের শিশিরাংক এবং আপেক্ষিক আর্দ্রতা ছিল যথাক্রমে 17°C এবং 75%। প্রাশিড় দেখল ঐ দিন সন্ধ্যায় বায়ুর তাপমাত্রা 22°C । 17°C তাপমাত্রায় সম্পৃক্ত বাষ্পচাপ $13.63 \times 10^{-3}\text{mHg}$ এবং 22°C তাপমাত্রায় সম্পৃক্ত বাষ্পচাপ $19.83 \times 10^{-3}\text{mHg}$ ।

ক. অবস্থান ভেক্টরের সংজ্ঞা দাও।

খ. গ্রীষ্মকালে দোলক ঘড়ি ধীরে চলে কেন?

গ. দুপুরে উক্ত স্থানের সম্পৃক্ত বাষ্পচাপ কত?

ঘ. প্রাশিড় মনে হলো দুপুরের তুলনায় সন্ধ্যায় তাড়াতাড়ি ঘাম শুকাচ্ছে — উদ্দীপকের আলোকে কথটির সত্যতা যাচাই করো।

৬.► নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

লিওনেল মেসি একটি স্থির বলকে 11ms^{-1} বেগে অনুভূমিকের সাথে 37° কোণে গোলপোস্টের 5m দূর হতে কিক করলেন। গোলবারটির উচ্চতা ছিল 2.5m। বাতাসের বাধা উপেক্ষণীয়।

ক. কেন্দ্রমুখী বল কী?

খ. ভূমির সাথে তীর্থভাবে নিষ্ক্ষিপ্ত বস্তুর অনুভূমিক বরাবর ত্বরণ থাকে না কেন?

গ. উদ্দীপক অনুসারে বলটি সর্বোচ্চ কত উচ্চতায় উঠবে?

ঘ. উদ্দীপক অনুসারে গোল হওয়ার সম্ভাবনা যাচাই করো।

৭.► নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

দুটি সুরশলাকা থেকে বায়ুতে উৎপন্ন শব্দ তরঙ্গের সমীকরণ নিরূপণ—

$$y_1 = 0.5 \sin \pi \left(200t - \frac{x}{3.24} \right)$$

$$y_2 = 0.5 \sin \pi \left(210.03t - \frac{x}{3.09} \right)$$

সবকটি রাশি SI এককে প্রদত্ত। সুরশলাকা দুটি একই সময়ে বাজানো হলো।

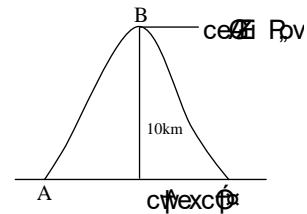
ক. অনুনাদ কী?

খ. কোন শব্দের তীব্রতা লেভেল 45dB বলতে কী বুঝায়?

গ. উদ্দীপক অনুসারে বায়ুতে শব্দের বেগ নির্ণয় করো।

ঘ. উদ্দীপকের শব্দ দুটি বাঁট তৈরি করেছিল কিনা বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও।

৮.► নিচের চিত্রটি লক্ষ্য কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



ক. মুক্তিবেগের সংজ্ঞা দাও।

খ. কোন বস্তুর গতিশক্তি স্বাধীনক হতে পারে না কেন?

গ. A স্থানের অভিকর্ষজ ত্বরণ 9.8ms^{-2} হলে B স্থানে অভিকর্ষজ ত্বরণের মান কত?

ঘ. উদ্দীপকের A স্থান হতে একটি সেকেন্ড দোলককে B স্থানে নিয়ে গেলে এর দোলনকালের পরিবর্তন হবে কি? ব্যাখ্যাসহ মতামত দাও।

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৪৬ পৃষ্ঠার ৬২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

২. উত্তরপত্র বইয়ের ১৩৬ পৃষ্ঠার ৫২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৩. উত্তরপত্র বইয়ের ১০৭ পৃষ্ঠার ৬৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪. উত্তরপত্র বইয়ের ১৯৬ পৃষ্ঠার ৫৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ২৭০ পৃষ্ঠার ৬২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৭৩ পৃষ্ঠার ৬০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৭. উত্তরপত্র বইয়ের ২৩৯ পৃষ্ঠার ৬৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৮. উত্তরপত্র বইয়ের ১৬৭ পৃষ্ঠার ৫৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫৯. জালালাবাদ ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, সিলেট

বিষয় কোড : ১ ৭ ৪

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

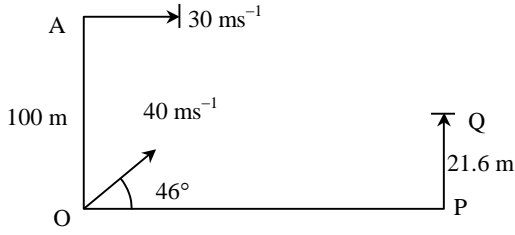
পদার্থবিজ্ঞান: প্রথম পত্র

পূর্ণমান — ৫০

১. ▶ কোনো একদিন দ্বাদশ বিজ্ঞান শাখার মেধাবী ছাত্র সামির তিনটি ভেক্টর রাশি যথাক্রমে $\vec{P} = 2\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$, $\vec{Q} = \hat{i} - 3\hat{j} - 5\hat{k}$, $\vec{R} = 3\hat{i} - 4\hat{j} - 4\hat{k}$ কে একই সমতলে রাখার চেষ্টা করছিল। অপর একদিন সামির স্রোতস্থিত নদীতে নৌকার বেগ পর্যবেক্ষণ করছিল। সে পর্যবেক্ষণ করে দেখল যে, স্রোতের অনুকূলে নৌকার বেগ 24 kmh^{-1} এবং প্রতিকূলে নৌকার বেগ 12 kmh^{-1} ।

- ক. আপেক্ষিক ত্রুটি কাকে বলে? ১
খ. কীভাবে একটি ভেক্টর ক্ষেত্র উৎস এবং লক্ষ্যবস্তু হিসেবে কাজ করে? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকের নৌকাটি কত বেগে কোনো দিকে চালনা করলে ঠিক অপর পাড়ে পৌছাতে পারবে? নির্ণয় কর। ৩
ঘ. সামির ওপরে উলি-খিত ভেক্টরগুলোকে একই সমতলে স্থাপন করতে পেরেছিল কি? গাণিতিক ব্যাখ্যা দাও। ৪

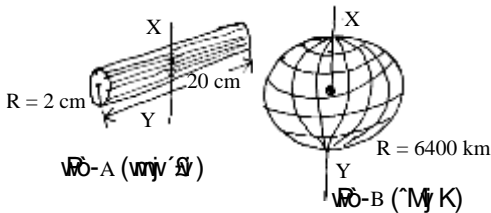
২. ▶ চিত্রটি পর্যবেক্ষণ করে উত্তর দাও:



Q বিন্দুতে আঘাত করার জন্য O এবং A বিন্দুদ্বয় থেকে দুজন বন্ধু চিহ্নের ন্যায় ঢিল ছোঁড়ে।

- ক. কেন্দ্রমুখী ত্বরণ কাকে বলে? ১
খ. ঘড়ির মিনিটের কাঁটার ওপর অবস্থিত সকল বিন্দুর কৌণিক বেগ সমান হবে কি? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকের O বিন্দু থেকে নিষ্ক্ষিপ্ত ঢিলের 1 sec পর দিক নির্ণয় কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের কোন বন্ধুর ঢিল Q বিন্দুকে আগে আঘাত করবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৩. ▶ চিত্র দুটি পর্যবেক্ষণ করে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:



- ক. ব্যাংকিং-এর কোণ কাকে বলে? ১
খ. ঘূর্ণনরত কৃত্রিম উপগ্রহ পৃথিবীর দিকে নেমে আসে না কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. চিত্র-A এর সিলিন্ডারটির জড়তার ভ্রামক নির্ণয় কর। ৩
ঘ. B গোলকটি নিরেট অথবা ফাঁপা হলে কোন ক্ষেত্রে জড়তার ভ্রামক বেশি হবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪
৪. ▶ A একটি গ্রহ। গ্রহটির ব্যাসার্ধ 6000 km এবং এর নিজ অক্ষে আবর্তনকাল 20 ঘণ্টা। A গ্রহের পৃষ্ঠ থেকে 1200km উচ্চতা দিয়ে একটি কৃত্রিম উপগ্রহ চারদিকে ঘুরছে। B অপর একটি গ্রহ। যার ভর A-এর ভরের 9 গুণ। গ্রহদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব $4 \times 10^6 \text{ km}$ ।
ক. পার্কিং কক্ষপথ কী? ১
খ. পৃথিবী ও সূর্য সমান বলে পরস্পরকে আকর্ষণ করে। তবুও পৃথিবী সূর্যের চারদিকে ঘুরে কেন? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. গ্রহ দুটির সংযোগ রেখার কোথায় 10kg ভরের কোনো বস্তুর ওপর উভয়ের টান সমান হবে নির্ণয় কর। ৩

ঘ. কী পদক্ষেপ নিলে কৃত্রিম উপগ্রহটি A গ্রহের জন্য ভূ-স্থির উপগ্রহ হবে? গাণিতিক বিশ্লেষণ কর। ৪

৫. ▶ পদার্থবিজ্ঞান ল্যাবে রাহাত 20cm বাহুবিশিষ্ট একটি অ্যালুমিনিয়ামের ঘনকের ওপর 1000N ব্যবর্তন বল প্রয়োগ করে। ফলে ঘনকের ওপরের পৃষ্ঠ নিচের অপেক্ষা 0.02cm সরে যায়। অপরদিকে, সুজাত $1.256 \times 10^{-3} \text{ m}^2$ ক্ষেত্রফলবিশিষ্ট 8000000টি পারদের ক্ষুদ্র ফোঁটা মিলে একটি বড় ফোঁটা তৈরি করে। পারদের পৃষ্ঠটান $465 \times 10^{-3} \text{ Nm}^{-1}$ ।

- ক. হকের সূত্রটি লেখ। ১
খ. অসহ পীড়ন জানার প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা কর। ২
গ. রাহাতের ব্যবহৃত ঘনকের ব্যবর্তন গুণাঙ্ক নির্ণয় কর। ৩
ঘ. সুজাতের বড় ফোঁটা তৈরিতে শক্তির শোষণ না-কি নিঃসরণ ঘটবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৬. ▶ একটি অগ্রগামী তরঙ্গের সমীকরণ $y = 10 \sin 2\pi \left(\frac{t}{0.02} - \frac{x}{15} \right) \text{ m}$, শ্রেণিকক্ষ, স্বাভাবিক কথোপকথন ও ব্যন্ড সড়কে শব্দের তীব্রতা লেভেল যথাক্রমে 50 dB, 60 dB এবং 70 dB কিন্তু দুটি উৎসের শব্দের তীব্রতা লেভেল 63 dB এবং 69 dB।

- ক. স্থির তরঙ্গ কাকে বলে? ১
খ. গিটার বাদ্যে স্প্যানিশ ও হাওয়াইয়ান বাদনরীতির মধ্যে পার্থক্য ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকে উলি-খিত অগ্রগামী তরঙ্গের তরঙ্গবেগ নির্ণয় কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকে উলি-খিত উৎস দুটির সম্মিলিত তীব্রতা লেভেলের প্রকৃতি কীভাবে হবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৭. ▶ একদিন দুপুর বেলা সুমনের কক্ষে বায়ুর তাপমাত্রা 35°C এবং আপেক্ষিক আর্দ্রতা ছিল 70%, সুমন কক্ষে প্রবেশ করে তাপমাত্রা 25°C তে নামিয়ে নিলেন। ওই দিনের শিশিরাক্ষ ছিল 13.3°C , 35°C , 25°C , 13°C এবং 12°C তাপমাত্রায় সম্পৃক্ত জলীয়বাষ্পের চাপ যথাক্রমে 32.6cmHg, 20.4cmHg, 11.6cmHg, 10.8cmHg।

- ক. প্রমাণ চাপ কাকে বলে? ১
খ. পরমশূন্য তাপমাত্রায় গ্যাস অণুগুলোর গতিশক্তি কীভাবে হবে? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকে উলি-খিত দিনে সন্ধ্যায় বায়ুর তাপমাত্রা 25°C -এ নেমে এলে বায়ুস্থ জলীয়বাষ্পের কত অংশ ঘনীভূত হবে নির্ণয় কর। ৩
ঘ. 'কক্ষের ভেতরে প্রবেশ করে সুমন আরাম বোধ করবেন'— উদ্দীপকের আলোকে গাণিতিক ব্যাখ্যা দাও। ৪

৮. ▶ একটি পানিপূর্ণ কুয়ার গভীরতা 16 m এবং ব্যাস 10m. কুয়াটিকে 1 ঘণ্টায় পানিশূন্য করতে 10HP-এর একটি পাম্প লাগানো হলো। অর্ধেক পানিশূন্য করার পর পাম্পটি নষ্ট হওয়ায় অন্য একটি পাম্প লাগানো হলো। নির্ধারিত সময়ে কুয়াটিকে পানিশূন্য করা হলো।

- ক. মুক্তিবৈগ কাকে বলে? ১
খ. কোনো গ্যাস কণিকার বেগ নির্ণয়ে গড় বর্গবেগের বর্গমূল মান নেওয়া হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. কত সময় পর ১ম পাম্পটি নষ্ট হয়েছিল নির্ণয় কর। ৩
ঘ. ১ম ও ২য় পাম্পের ক্ষমতা কী অভিন্ন? গাণিতিক যুক্তি দাও। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৪১ পৃষ্ঠার ৫৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৭৩ পৃষ্ঠার ৫৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৯৯ পৃষ্ঠার ৪৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
৪. উত্তরপত্র বইয়ের ১৬৫ পৃষ্ঠার ৫৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ১৮৬ পৃষ্ঠার ৩৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৬. উত্তরপত্র বইয়ের ২৩৮ পৃষ্ঠার ৫৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৭. উত্তরপত্র বইয়ের ২৬৮ পৃষ্ঠার ৫৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৮. উত্তরপত্র বইয়ের ১৩৭ পৃষ্ঠার ৫৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।



৬০. এম সি কলেজ, সিলেট

বিষয় কোড : ১ ৭ ৪

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

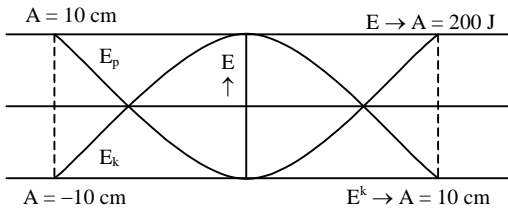
পদার্থবিজ্ঞান: প্রথম পত্র

পূর্ণমান — ৫০

১.► একটি কার্নো ইঞ্জিনের উৎসের তাপমাত্রা 427°C এবং গ্রাহকের তাপমাত্রা 217°C ।

- ক. ধারক কী? ১
খ. তাপাধারের তাপমাত্রা যতকম হবে ইঞ্জিনের দক্ষতা তত বেশী — ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকে বর্ণিত কার্নো ইঞ্জিনের দক্ষতা নির্ণয় করো। ৩
ঘ. “উদ্দীপকের ইঞ্জিনের উৎসের তাপমাত্রা দ্বিগুণ করলে ইঞ্জিনটির দক্ষতাও দ্বিগুণ হবে”। উক্তিটি যথার্থ কি না উত্তর দাও। ৪

২.► চিত্রের একটি সরল ছন্দিত স্পন্দকের অবস্থান পরিবর্তনে শক্তির পরিবর্তন দেখানো হয়েছে।



- ক. বিট কাকে বলে? ১
খ. গ্যাসের ক্ষেত্রে অনুসমূহের বেগের গড় বর্গমূল নিতে হয় কেন? ২
গ. সাম্যাবস্থানে হতে 5cm অবস্থানে বিভব শক্তি নির্ণয় করো। ৩
ঘ. অর্ধপর্যায়কাল পরে স্পন্দনটির বিভব শক্তি ও গতিশক্তির মানের পুনরাবৃত্তি ঘটে উদ্দীপকের আলোকে সত্যতা যাচাই করো। ৪

৩.► A (3, -2, 1) B (1, -3, 5) C (2, 1, -4)
ক. কোন ভেক্টরক্ষেত্র সংরক্ষণশীল হওয়ার শর্ত কী? ১
খ. ‘দুটি সমান ভেক্টরের লব্ধি শূন্য হতে পারে’ — ব্যাখ্যা করো। ২

- গ. \vec{BC} বাহুর মান নির্ণয় করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের ত্রিভুজটি সমকোণী কিনা- মূল্যায়নপূর্বক মতামত দাও। ৪

৪.► দুটি অগ্রগামী তরঙ্গের সমীকরণ নিম্নরূপ :

$$y_1 = 5\sin\left(200\pi t - \frac{2\pi}{30}x\right)$$

$$y_2 = 5\sin\left(200\pi t - \frac{2\pi}{30}x\right)$$

এখানে সবগুলো রাশি SI এককে প্রদত্ত।

- ক. শব্দের তীব্রতা কী? ১
খ. তরঙ্গস্থিত দুটি বিন্দুর দূরত্ব যত বেশি দশা পার্থক্য তত বেশি — ব্যাখ্যা করো। ২
গ. প্রথম তরঙ্গটির কম্পাংক নির্ণয় করো। ৩
ঘ. তরঙ্গদ্বয় একে অপরের উপর আপতিত হলে কীরূপ তরঙ্গের সৃষ্টি হবে তা গাণিতিক বিশ্লেষণসহ মতামত দাও। ৪

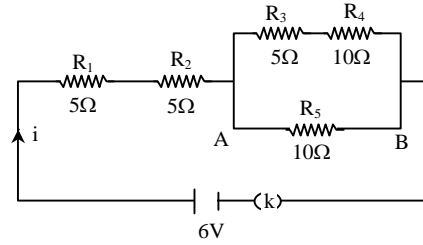
৫.► বাংলাদেশ ভারতের মধ্যকার T-20 ম্যাচে সাক্ষির বলকে আঘাত করায় 45° কোণে এবং 20ms^{-1} বেগে বোলারের উপর দিয়ে মাঠের বাহিরে যেতে শুরু করে। মধ্য মাঠ থেকে বিরাট কোহলি দৌড়াতে শুরু করলেন। কোহলি বলের লাইনে পৌঁছানোর আগেই সেটি ছক্কায় পরিণত হলো। টিভি-স্ক্রিনে দেখা গেল ছক্কায় দূরত্ব তথা মাঠের ভিতরে বলটি 35m অতিক্রম করেছে।

- ক. কেন্দ্রমুখী ত্বরণ কাকে বলে? ১
খ. সমবেগে গতিশীল বস্তুর গড়বেগ ও তৎক্ষণিক বেগ একই থাকে কেন? ২
গ. উদ্দীপকের বলটি সর্বাধিক কত উচ্চতায় উঠেছিল? ৩
ঘ. বিরাট কোহলি লাফ দিয়ে 5m উচ্চতায় বল ধরতে পারেন। কোহলি যদি সময় মত বলের লাইনে পৌঁছাইতে পারত তাহলে সে বলটি ক্যাচ নিতে সমর্থ হত কি? উত্তরের স্বপক্ষে গাণিতিক বিশ্লেষণ দাও। ৪

৬.► সার্কাস পার্টিতে একজন লোক 10kg ভরের একটি গোলককে ভূমি হতে 1m উচ্চতায় অনুভূমিক তলে 3m লম্বা রশির সাহায্যে বৃত্তাকার পথে ঘুরাচ্ছেন। গোলকটি প্রতিমিনিটে 10 বার আবর্তন করে ঘূর্ণনরত অবস্থায় রশিটি হঠাৎ ছিঁড়ে যায়।

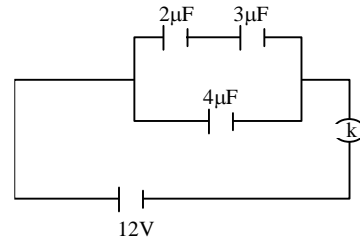
- ক. কৌণিক ভরবেগ কাকে বলে? ১
খ. বৃত্তাকার পথে সমদ্রুতিতে চললেও বস্তুর ত্বরণ থাকে — ব্যাখ্যা করো। ২
গ. আবর্তনশীল গোলকটি কেন্দ্রের দিকে কত বল অনুভব করবে? ৩
ঘ. গোলকটি হতে দর্শকসারির দূরত্ব কত হলে গোলকটি কোন দর্শককে আঘাত করবে না? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে ব্যাখ্যা করো। ৪

৭.►



- ক. সান্ট কাকে বলে? ১
খ. তাপমাত্রা বাড়ালে অর্ধ-পরিবাহীর রোধ কমে কেন? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. বর্তনীর তুল্যরোধ নির্ণয় করো। ৩
ঘ. বর্তনীর R_5 রোধসম্মত AB বাহুকে অপসারণ করলে তড়িৎ প্রবাহের পরিবর্তন গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

৮.►



- ক. তড়িৎ দ্বিমেরু কাকে বলে? ১
খ. পৃথিবীর বিভব শূন্য ধরা হয় কেন? ২
গ. উদ্দীপকে প্রদর্শিত ধারক সমবায়ের তুল্য ধারকত্ব ফ্যারাডে নির্ণয় করো। ৩
ঘ. ‘উদ্দীপকে প্রদর্শিত ধারক সমবায়ের সম্ভাব্য সর্বোচ্চ কিংবা সর্বনিম্ন চার্জ সঞ্চিত হবে না’ — গাণিতিক বিশ্লেষণসহ দেখাও। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩২৫ পৃষ্ঠার ৬৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ২১৩ পৃষ্ঠার ৩০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৪১ পৃষ্ঠার ৫৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪. উত্তরপত্র বইয়ের ২৩৯ পৃষ্ঠার ৬৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৫. উত্তরপত্র বইয়ের ৭৩ পৃষ্ঠার ৫৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৯৯ পৃষ্ঠার ৪৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৭. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৯৬ পৃষ্ঠার ৬১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৩০৭ পৃষ্ঠার ৬৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৬১. বৃন্দাবন সরকারি কলেজ, হবিগঞ্জ

বিষয় কোড : ১ ৭ ৪

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: প্রথম পত্র

পূর্ণমান — ৫০

১.► ‘ক’ বাসায় টেলিভিশন দেখছিল। টেলিভিশনের শব্দের তীব্রতা ছিল 10^{-8}Wm^{-2} টেলিভিশন চালু অবস্থায় রুম পরিষ্কারের জন্য ভ্যাকুয়াম ক্লিনার চালু করা হলো, যার শব্দের তীব্রতা লেভেল ছিল 70dB।

ক. মেলডি কাকে বলে? ১
খ. “বুলন্দ্রিজের উপর দিয়ে সৈন্যদেরকে মার্চ করে যেতে দেয়া হয় না” কারণ ব্যাখ্যা করো। ২

গ. টেলিভিশনের শব্দের তীব্রতা লেভেল নির্ণয় করো। ৩
ঘ. টেলিভিশন এবং ভ্যাকুয়াম ক্লিনার একত্রে চালু অবস্থায় সৃষ্ট শব্দের তীব্রতা সহনীয় ছিল কী? ৪

২.► সাথী শপিংমলে বাজার করার সময় একদিন ট্রলি গাড়ি ব্যবহার করছিল। সে ট্রলি গাড়ির হ্যান্ডেলটিতে উল-বের সাথে 30° কোণে 10 N বল প্রয়োগ করে গাড়িটিকে ঠেলে তাকে। এটা দেখে দোকানদার বললেন, আপনি গাড়ির হ্যান্ডেল ধরে টানেন, এতে কম পরিশ্রম হবে।

ক. কার্ল কী? ১
খ. “কোন বস্তুর বৃত্তাকার পথে সমবেগে চলা সম্ভব নয়”—ব্যাখ্যা কর। ২
গ. ট্রলির গতি সৃষ্টিকারী বল কত? ৩
ঘ. দোকানদারের কথার যৌক্তিকতা প্রমাণ কর। ৪

৩.►

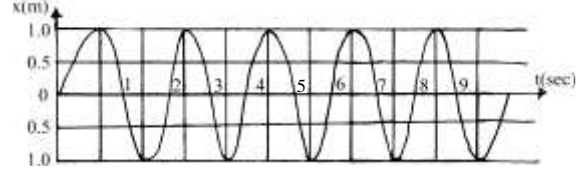


উপরের ছবিতে বায়ুভর্তি সমান আয়তনের দুটি পাত্র দেখানো হয়েছে। একটি নগন্য আয়তনের টিউব দিয়ে এরা যুক্ত আছে।

ক. আদর্শ গ্যাস কাকে বলে? ১
খ. আকাশ মেঘলা থাকলে শিশির পড়ে না কেন? ২
গ. যদি বায়ুচাপ $1.01 \times 10^5 \text{Nm}^{-2}$ হয়, তবে A পাত্রে 25g গ্যাসের আয়তন নির্ণয় কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের A পাত্রকে 0°C তাপমাত্রায় ঠান্ডা করলে এবং একই সাথে B পাত্রকে 100°C তাপমাত্রায় গরম করলে উভয় পাত্রের গ্যাসের চাপ বায়ুমন্ডলীয় চাপের সমান হবে—কারণ বিশ্লেষণ করো। ৪

৪.► 30ms^{-1} গতিবেগ এবং 45° নিষ্ক্ষেপণ কোণে একটি বস্তুকে ভূ-পৃষ্ঠ হতে শূন্যে নিষ্ক্ষেপ করা হলো।

ক. অভিকর্ষ কেন্দ্র কাকে বলে? ১
খ. কোন বস্তুর কৌণিক ত্বরণ 3rads^{-2} বলতে কী বুঝে? ২
গ. প্রাসটির পাল-এ কত হবে? ৩
ঘ. দেখাও যে, যাত্রা শেষে প্রাসটি 30ms^{-1} বেগে ভূ-পৃষ্ঠকে আঘাত করে। ৪
৫.► 0.01gm ভরের একটি কথা সরল ছন্দিত স্পন্দনে স্পন্দিত হচ্ছে। সরণ সময় লেখচিত্র দেখানো হলো।



ক. পর্যায়বৃত্ত গতি কাকে বলে? ১
খ. শীতকালে দোলক ঘড়ি ধীরে না দ্রুত চলবে? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. কণাটির সর্বোচ্চ বেগ নির্ণয় কর। ৩
ঘ. 1.35s -এ কণাটির গতিশক্তি ও বিভব শক্তির তুলনা কর। ৪
৬.► নেপচুনের ভর এবং ব্যাসার্ধ পৃথিবীর ভর এবং ব্যাসার্ধের যথাক্রমে 17.15 এবং 1.4 গুণ। সূর্য থেকে নেপচুনের গড় দূরত্ব, সূর্য হতে পৃথিবীর গড় দূরত্বের 30 গুণ।

ক. মুক্তি বেগ কী? ১
খ. বৃষ্টির ফোঁটা পতনের সময় গোলাকার আকার ধারণ করে কেন? ২
গ. সূর্যের চারদিকে নেপচুনের আবর্তনকাল নির্ণয় কর। ৩
ঘ. 1.2m দৈর্ঘ্যের একটি সরলদোলক নেপচুনের পৃষ্ঠে নিয়ে গেলে এটি কি সেকেন্ড দোলককে পরিণত হবে?—ব্যাখ্যা দাও। ৪

৭.► একটি বালতিতে 1 লিটার পানি নিয়ে 1m দড়ি বেঁধে উল-ঘ তলে ঘুরানো হচ্ছে। দড়িটি সর্বোচ্চ 70N টান সহ্য করতে পারে। বালতিটির ভর 1kg
ক. চক্রগতির ব্যাসার্ধ কাকে বলে? ১

খ. কাঁচে গুলি করলে ছিদ্র হয় কিন্তু টিল ছুঁড়লে কাঁচ চূর্ণ-বিচূর্ণ হয়—ব্যাখ্যা কর। ২
গ. বালতির বেগ কত হলে পানি পড়বে না? ৩
ঘ. সর্বনিম্ন কত বেগে ঘুরালে দড়ি ছিঁড়ে যাবে? ৪

৮.► 6kg ভরের একটি স্থির বস্তুর উপর 8N মানের বল 4 সেকেন্ড ক্রিয়া করে। এরপর 6N মানের অপর একটি বল অনুভূমিকভাবে 1ম বলের সাথে 60° কোণে ক্রিয়া করে।

ক. স্খিৎ প্রবন্ধ কী? ১
খ. এক জুল কাজ বলতে কী বুঝে? ২
গ. 3 সেকেন্ড পর বস্তুটির কৃত কাজ কত হবে? ৩
ঘ. 5 সেকেন্ড পরে বস্তুটির গতিয় অবস্থা গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে ব্যাখ্যা কর। ৪

উত্তর নির্দেশনা

- উত্তরপত্র বইয়ের ২৩৫ পৃষ্ঠার ৪৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
- উত্তরপত্র বইয়ের ৩৮ পৃষ্ঠার ৪৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
- উত্তরপত্র বইয়ের ২৭১ পৃষ্ঠার ৬৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
- উত্তরপত্র বইয়ের ৭০ পৃষ্ঠার ৫০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

- উত্তরপত্র বইয়ের ২০৯ পৃষ্ঠার ২১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
- উত্তরপত্র বইয়ের ১৬২ পৃষ্ঠার ৫০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
- উত্তরপত্র বইয়ের ৯৪ পৃষ্ঠার ৩৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
- উত্তরপত্র বইয়ের ১২৮ পৃষ্ঠার ৪২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৬২. ক্যান্টনমেন্ট কলেজ, যশোর

বিষয় কোড : ১ ৭ ৪

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: প্রথম পত্র

পূর্ণমান — ৫০

১.► একটি হ্রদের পানির পৃষ্ঠদেশে বায়ুর চাপ 10^5Nm^{-2} । হ্রদের তলদেশে হতে একটি বুদবুদ আসার ফলে এর আয়তন আট গুণ হয়ে যায়।

- ক. প্রমাণ চাপ কাকে বলে? ১
খ. কোনো স্থানে বাতাসের আপেক্ষিক আর্দ্রতা 70% বলতে কী বুঝায়? ২
গ. উদ্দীপকের হ্রদের গভীরতা নির্ণয় কর। ৩
ঘ. হ্রদের তলদেশে বুদবুদের আয়তন দ্বিগুণ করা হলে পৃষ্ঠদেশে বুদবুদের আয়তন কত পরিবর্তন হতো তা গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪

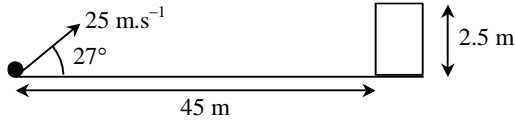
২.► একটি স্যাটেলাইট পৃথিবীর কেন্দ্র হতে 42400km উচুতে পাকিং করা হয়েছে। পৃথিবীর ভর $6 \times 10^{24} \text{kg}$, ব্যাসার্ধ $6.4 \times 10^6 \text{m}$, মহাকর্ষীয় ধ্রুবক $6.67 \times 10^{-11} \text{Nm}^2 \text{kg}^{-2}$ ।

- ক. মুক্তিবেগ কাকে বলে? ১
খ. পৃথিবীর বিভিন্ন স্থানে বস্তুর ওজনের তারতম্য হয় কেন? ২
গ. পৃথিবীর পৃষ্ঠের অভিকর্ষজ ত্বরণ নির্ণয় কর। ৩
ঘ. স্যাটেলাইটটি কি ভূ-স্থির উপগ্রহ? গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪

৩.► $\vec{A} = m\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$, $\vec{B} = 3\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}$, $\vec{C} = \hat{i} - 3\hat{j} + 5\hat{k}$ এবং $\vec{V} = (x + 3y)\hat{i} + (ay - 2z)\hat{j} + (x + 4z)\hat{k}$

- ক. অবস্থান ভেক্টর কাকে বলে? ১
খ. ট্রিলি ব্যাগের হাতল লম্বা থাকার সুবিধা ব্যাখ্যা কর। ২
গ. a এর মান কত হলে \vec{V} ভেক্টরটি সলিনয়ডাল হবে তা নির্ণয় কর। ৩
ঘ. \vec{A} , \vec{B} ও \vec{C} ভেক্টর একই সমতলে রাখতে তোমার কী ব্যবস্থা নিতে হবে গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৪.►



ফাঁকা গোলপোস্ট পেয়ে মেসি চিত্রের ন্যায় কিক করে।

- ক. পরম শূন্য তাপমাত্রা কাকে বলে? ১
খ. চাঁদে গেলে তোমার ভর ও ওজনের কেমন পরিবর্তন লক্ষ করবে? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. বলটি সর্বোচ্চ কত উচ্চতায় উঠেছিল তা নির্ণয় কর। ৩
ঘ. মেসি বলটি কিক করার আগ পর্যন্ত কোন গোল না হলে খেলায় ফলাফল কি হয়েছিল বিশ্লেষণ কর। ৪

৫.► দুটি একই দৈর্ঘ্যের তারের প্রথমটির ব্যাস 2mm এবং তারটির উপাদানের ইয়ং এর গুণাঙ্ক $2 \times 10^{10} \text{Nm}^{-2}$ । দ্বিতীয় কোন তারের ব্যাস 1mm । তার দুটিতে 15kg ভর বুঝালে প্রথম তারটির দৈর্ঘ্যবৃদ্ধি দ্বিতীয়টির চার গুণ হয়?

- ক. প্রালম্বিক বেগ কাকে বলে? ১
খ. গরম স্যুপ মুখের মধ্যে বেশি ছড়ায় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকের ভর ঝুলানোর ফলে প্রথম তারের 5mm দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি হলে এর প্রকৃত দৈর্ঘ্য কত তা নির্ণয় কর। ৩
ঘ. তার দুটির মধ্যে কোনটি বেশি স্থিতিস্থাপক তা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৬.► 12m প্রশস্ত একটি রাস্তার বাঁকে ভেতরের পৃষ্ঠ হতে বাইরের পৃষ্ঠ 1.2m উঁচু। উক্ত বাঁকে একটি স্কুল বাস সর্বোচ্চ 25kmh^{-1} বেগে নিরাপদে অতিক্রম করল। কিন্তু একজন মটর সাইকেল আরোহী 40kmh^{-1} বেগে নিরাপদে অতিক্রম করতে পারে।

- ক. সংরক্ষণশীল বল কাকে বলে? ১
খ. কোন যন্ত্রের ক্ষমতা 10H.P বলতে কী বোঝায়? ২
গ. উদ্দীপকের বাঁকের ব্যাসার্ধ নির্ণয় কর। ৩
ঘ. মোটর সাইকেল আরোহী নিরাপদে বাঁক নিতে কী ব্যবস্থা গ্রহণ করেছিল তা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৭.► একটি অগ্রগামী তরঙ্গের সমীকরণ $y = 0.8 \sin 2\pi (100t - 0.25x)$ । একক S.I পদ্ধতিতে। তরঙ্গটি 1.2kgm^{-3} ঘনত্বের মাধ্যমের মধ্য দিয়ে চলমান।

- ক. হারমোনিক কাকে বলে? ১
খ. আব্দুল কাঁপালে শব্দ শুনায় না কিন্তু মাছি কাঁপলে শব্দ শোনা যায় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. তরঙ্গের বেগ নির্ণয় কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের সমীকরণটির দ্বারা তরঙ্গের তীব্রতা নির্ণয় কর তা মানুষের জন্য সহনশীল কিনা গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪

৮.► 2m ব্যাসার্ধের এবং 8m গভীরতার একটি কুয়ার সম্পূর্ণ পানিকে পৃষ্ঠের 12m উচ্চতার একটি ছাদে ওঠাতে 40min সময় প্রয়োজন। কাজটি দ্রুত করার জন্য আরো একটি 4H.P ক্ষমতার পাম্পকে একত্রে যুক্ত করা হল।

- ক. কাজ শক্তির উপপাদ্যটি লিখ। ১
খ. পৃথিবী সূর্যের চারদিকে ঘুরছে কিন্তু কোন কাজ করছে না কেন? ২
গ. উদ্দীপকের প্রথম পাম্পটির ক্ষমতা নির্ণয় কর। ৩
ঘ. নতুন পাম্প যুক্ত কত সময় সাশ্রয় হবে তা গাণিতিকভাবে বের কর। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ২৬৭ পৃষ্ঠার ৪২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ১৬০ পৃষ্ঠার ৪৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৫ পৃষ্ঠার ৪১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৬৭ পৃষ্ঠার ৪২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ১৯০ পৃষ্ঠার ৪১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ৯৬ পৃষ্ঠার ৪১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৭. উত্তরপত্র বইয়ের ২৩৪ পৃষ্ঠার ৪৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৮. উত্তরপত্র বইয়ের ১২৮ পৃষ্ঠার ৪০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৬৩. বাংলাদেশ নৌবাহিনী স্কুল এন্ড কলেজ, খুলনা

বিষয় কোড : ১ ৭ ৪

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: প্রথম পত্র

পূর্ণমান — ৫০

১. ▶ $\vec{A} = xy\hat{i} + y^2z\hat{j} + z^2y\hat{k}$ এবং $\vec{B} = (6xy + z^3)\hat{i} + (3x^2 - z)\hat{j} + (3xz^2 - y)\hat{k}$ দুটি ভেক্টর রাশি নির্দেশ করে।

ক. পাঁচ কাকে বলে?

১

খ. ট্রিলি ব্যাগের হাতল লম্বা রাখার সুবিধা কী? ব্যাখ্যা কর।

২

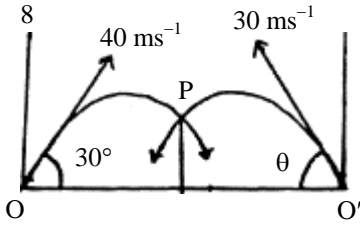
গ. $(2, -1, 2)$ বিন্দুতে \vec{A} এর ডাইভারজেন্স নির্ণয় কর।

৩

ঘ. উদ্দীপকে অনুসারে \vec{B} ভেক্টরটির কার্লে'র প্রকৃতি বিশ্লেষণ কর।

৪

২. ▶



উপরের চিত্রে দুটি প্রাসের গতি প্রকৃতি দেখানো হলো। একটি প্রাস O বিন্দু হতে এবং অপরটি O' বিন্দু হতে নিক্ষেপ হয়েছে।

ক. কেন্দ্রমুখী ত্বরণ কাকে বলে?

১

খ. সর্বোচ্চ উচ্চতায় প্রাসের গতিবেগ কত মাত্রিক? ব্যাখ্যা কর।

২

গ. O বিন্দু থেকে নিক্ষেপ প্রাসের সর্বাধিক উচ্চতা কত?

৩

ঘ. উদ্দীপকের কোন প্রাসটির অনুভূমিক পাল-া বেশি হবে? গাণিতিক বিশ্লেষণ দাও। [উভয় প্রাস একই সময়ে P বিন্দুতে অবস্থান করে।]

৪

৩. ▶ 5m প্রস্থের একটি রাস্তার বাইরের কিনারা ভিতরের কিনারা অপেক্ষা 0.6m উঁচু। রাস্তার বাঁকের ব্যাসার্ধ 100 m।

ক. টর্ক কাকে বলে?

১

খ. কোন বস্তুর চক্রগতির ব্যাসার্ধ 1 m বলতে কী বুঝ?

২

গ. রাস্তার ব্যাংকিং কোণ কত?

৩

ঘ. উদ্দীপকের বর্ণিত রাস্তার বাঁকের কাছে সতর্কীকরণ বোর্ডে গতিবেগ সম্পর্কে কী নির্দেশনা দেওয়া যেতে পারে? গাণিতিক বিশ্লেষণ দাও।

৪

৪. ▶ 1000 kg ভরের একটি গাড়ি উলম্বের সাথে 60° কোণে আনত একটি রাস্তা ধরে 15 ms⁻¹ বেগে নিচে নামার সময় গাড়ির চালক ব্রেক কষে 40 m দূরত্বে থামলো।

ক. সেকেন্ড দোলক কাকে বলে?

১

খ. সরল দোলক যখন দোলে কোন শব্দ শোনা যায় না কেন?

২

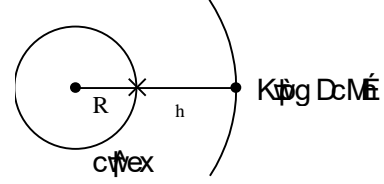
গ. গাড়িটি থামাতে গতি প্রতিরোধকারী বলের মান নির্ণয় কর।

৩

ঘ. গাড়িটি আনত তল বেয়ে নামার সময় শক্তির সংরক্ষণশীলতার নীতি মানে কী? গাণিতিকভাবে যাচাই কর।

৪

৫. ▶



R = 6400 km

h = 700 km

G = 6.673 × 10⁻¹¹ Nm²kg⁻²

চিত্রে পৃথিবীর চারদিকে ঘূর্ণনরত একটি কৃত্রিম উপগ্রহ দেখানো হল।

ক. কেপলারের তৃতীয় সূত্রটি বিবৃত কর।

১

খ. মহাকর্ষীয় বিভব ঋণাত্মক হওয়ার তাৎপর্য কী?

২

গ. উদ্দীপক অনুসারে কৃত্রিম উপগ্রহের রৈখিক বেগ নির্ণয় কর।

৩

ঘ. উদ্দীপকে বর্ণিত কৃত্রিম উপগ্রহটিকে 1000km উচ্চতায় নিয়ে গেলে আবর্তনকাল একই হবে কী? গাণিতিক বিশ্লেষণ দাও।

৪

৬. ▶ x ও y দুটি ধাতব তারের দৈর্ঘ্য যথাক্রমে 1m ও 1.5m এবং এদের ব্যাস যথাক্রমে 5 mm ও 7mm। x তারের দৈর্ঘ্য বরাবর বল প্রয়োগ করায় এর দৈর্ঘ্য 1.1cm বৃদ্ধি পেল এবং ব্যাস 0.01 mm কমে গেল। y তারের দৈর্ঘ্য বরাবর

6.5 × 10⁵N বল প্রয়োগ করায় এর দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি 1.3cm হলো। x তারের ইয়ং এর গুণাংক 2.0 × 10¹¹Nm⁻²।

ক. পৃষ্ঠটান কাকে বলে?

১

খ. 'অবাধে পতনশীল বৃষ্টির ফোঁটা উচ্চ বেগে প্রাপ্ত হয় না কেন?

২

গ. x তারের পয়সনের অনুপাত নির্ণয় কর।

৩

ঘ. উদ্দীপকের x ও y তারের মধ্যে কোনটি বেশি স্থিতিস্থাপক— গাণিতিক বিশ্লেষণ দাও।

৪

৭. ▶ দুটি সুরশলাকা থেকে বায়ুতে উৎপন্ন শব্দ তরঙ্গের সমীকরণ—

$$y_1 = 0.5 \sin \left(100 \pi t - \frac{\pi x}{3.4} \right)$$

$$y_2 = 0.5 \sin \left(100 \pi t - \frac{\pi x}{3.09} \right)$$

এখানে সবগুলি রাশি S.I এককে প্রকাশিত। সুরশলাকা দুটি একই সময়ে শব্দায়িত করা হল।

ক. প্রমাণ তীব্রতা কাকে বলে?

১

খ. বুলস্‌ডব্রিজ অতিক্রম করার সময় সেনাবাহিনী লং মার্চ করে না কেন?

২

গ. উদ্দীপকের ১ম তরঙ্গের তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত?

৩

ঘ. উদ্দীপকের তরঙ্গদ্বয় দ্বারা সৃষ্ট বিট শ্রাব্য কি-না গাণিতিক বিশ্লেষণ দাও।

৪

৮. ▶ কোন ঘরের তাপমাত্রা 32°C এবং শিশিরাংক 16° C এবং আপেক্ষিক আর্দ্রতা 50%। ঐ সময়ে ঘরের বাইরের তাপমাত্রা 12°C ও আপেক্ষিক আর্দ্রতা 75%। 32°C ও 12°C তাপমাত্রায় সম্পৃক্ত জলীয় বাষ্পচাপ যথাক্রমে 33.5mm Hg ও 9.5 mm Hg। 32°C তাপমাত্রায় সম্পৃক্ত গে-ইসারের উৎপাদক 1.63।

ক. শক্তির সমবিভাজন নীতিটি বিবৃত কর।

১

খ. মেঘমুক্ত আকাশ শিশির জমার জন্য সহায়ক কেন?

২

গ. উদ্দীপকে বর্ণিত ঘরে একটি হাইগ্রোমিটারের আর্দ্র বাষ্প থার্মোমিটার কত পাঠ দেখাবে?

৩

ঘ. যদি ঘরের জানালো খুলে দেওয়া হয় তবে জলীয় বাষ্প কোন দিকে চলাচল করবে? গাণিতিক বিশ্লেষণ দাও।

৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৭ পৃষ্ঠার ৪৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

২. উত্তরপত্র বইয়ের ৭০ পৃষ্ঠার ৫২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৯৫ পৃষ্ঠার ৩৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৪. উত্তরপত্র বইয়ের ১২৭ পৃষ্ঠার ৩৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ১৬২ পৃষ্ঠার ৪৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৬. উত্তরপত্র বইয়ের ১৯১ পৃষ্ঠার ৪৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৭. উত্তরপত্র বইয়ের ২৩৬ পৃষ্ঠার ৫৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৮. উত্তরপত্র বইয়ের ২৬৩ পৃষ্ঠার ৪২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৬৪. ডা: আব্দুর রাজ্জাক মিউনিসিপ্যাল কলেজ, যশোর

বিষয় কোড :

১	৭	৪
---	---	---

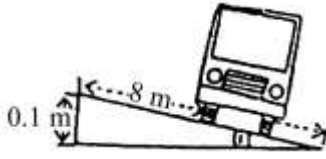
সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: প্রথম পত্র

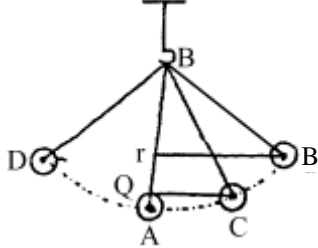
পূর্ণমান — ৫০

১. ► $\vec{F}_1 = (4\hat{i} - m\hat{j} + \hat{k})$ N এবং $\vec{F}_2 = (2\hat{i} - 2\hat{j} + 0.5\hat{k})$ N এর দুটি সমান্তরাল বল 2 kg ভরের একটি স্থির বস্তুর উপর ক্রিয়া করছে। 1 সেকেন্ড পর বলদ্বয়ের ক্রিয়া বন্ধ হয়ে যায়। পরবর্তী 1 সেকেন্ডে বস্তুটি সমবেগে চলতে থাকে।
 ক. শিশির কী? ১
 খ. চলমান অবস্থায় গাড়ির চাকার চাপ বৃদ্ধি পায় কেন? ২
 গ. উদ্দীপকের তথ্য থেকে m এর মান নির্ণয় করো। ৩
 ঘ. বস্তুর অতিক্রান্ত দূরত্ব বেগ বনাম সময় লেখচিত্রের সাহায্যে নির্ণয় করা সম্ভব কি-না গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

২. ►

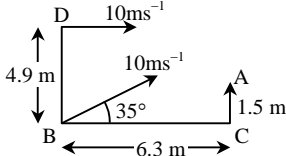


- 200m ব্যাসার্ধের একটি বাক 40kmh⁻¹ বেগে বাক নিতে গিয়ে বাস রাস্তা থেকে ছিটকে খাদে পড়ে যায়।
 ক. টোনিক কাকে বলে? ১
 খ. এক মুখ খোলা বাঁশি অপেক্ষা দুই মুখ খোলা বাঁশির সুর বেশি শ্রুতিমধুর কেন? ২
 গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত রাস্তার ব্যাধিকং কোণ নির্ণয় করো। ৩
 ঘ. উদ্দীপকের আলোকে বাসটি খাদে পড়ে যাওয়ার কারণ গাণিতিক ভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪
 ৩. ► নিচের চিত্রে একটি দোলক সরল দোলন গতিতে দুলছে। যার সর্বোচ্চ বিস্তার PB। 0.1kg ভরের বলের চারটি বিভিন্ন অবস্থান হল A, B, C এবং D। যেখানে, PB = 0.4 m, OB = OC = OA = OD = 0.8m।



- ক. নমনীয় বস্তু কী? ১
 খ. বালি কাদামাটি চেয়ে বেশি শুষ্ক হয় কেন? ২
 গ. A বিন্দুতে ববটির বেগ নির্ণয় কর। ৩
 ঘ. উদ্দীপকের দোলকটিতে যাত্রির নিত্যতার সূত্রের ব্যত্যয় ঘটবে কি-না তা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করে তোমার মতামত দাও। ৪

৪. ►



- A বিন্দুতে আঘাত করার জন্য B ও D বিন্দুতে অবস্থানরত দুই বন্ধু একই সময়ে চিত্রের ন্যায় ঢিল নিক্ষেপ করে। [g = 9.8ms⁻²]
 ক. কেন্দ্রমুখী ত্বরণ কী? ১

- খ. বৃষ্টির ফোঁটা চলন্ত গাড়ির সামনের কাঁচকে ভিজায় কিন্তু পিছনের কাঁচকে ভিজায় না কেন? ২
 গ. B বিন্দুতে অবস্থান রত বন্ধুর নিক্ষিপ্ত ঢিলটির 0.3s পর বেগ কত হিসাব করো। ৩
 ঘ. উদ্দীপকের আলোকে কোন বন্ধু বিজয়ী হবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪
 ৫. ► সমান দৈর্ঘ্যের তিনটি তারের ব্যাস যথাক্রমে 2mm, 3mm এবং 4mm। তার তিনটিতে সমান বল 5×10^4 N প্রয়োগের ফলে এদের দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি যথাক্রমে 4%, 2% এবং 1% হলো।
 ক. বিভব শক্তি কী? ১
 খ. ক্রিকেট খেলায় ক্যাচ ধরার সময় খেলোয়াড় হাতটাকে পিছনে টেনে নেয় কেন? ২
 গ. 1ম তারটির একক আয়তনে স্থিতিস্থাপক সঞ্চিত শক্তি নির্ণয় করো। ৩
 ঘ. উদ্দীপকে কোন তারটির স্থিতিস্থাপক সীমা সবচেয়ে বেশি? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে তোমার মতামত দাও। ৪
 ৬. ► A ও B দোলক দুটি যথাক্রমে পৃথিবী ও অপর একটি গ্রহে সেকেন্ড দোলকের মত আচরণ করে। গ্রহপৃষ্ঠে ও ভূ-পৃষ্ঠে ত্বরণের অনুপাত 1 : 5। A দোলকটির দৈর্ঘ্য 100cm।
 ক. গুণ্য কাজ কী? ১
 খ. বাতাস প্রবাহের দিকে দৌড়ালে বাতাসের বেগ কম মনে হয় কেন? ২
 গ. B দোলকটির দৈর্ঘ্য নির্ণয় করো। ৩
 ঘ. A এর দৈর্ঘ্য 1% বৃদ্ধি করার ফলে দোলকটি প্রতিদিন কত সেকেন্ড দ্রুত বা ধীরে চলবে তা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪
 ৭. ► A এবং B দুটি সুলশলাকা একটি গ্যাসে 0.8m এবং 0.801m তরঙ্গদৈর্ঘ্য বিশিষ্ট শব্দ উৎপন্ন করে। A ও B একত্রে শব্দায়িত করলে প্রতি সেকেন্ডে 5টি বীট উৎপন্ন হয়। B এর কম্পাংক 341Hz 'A' শলাকার বাহুতে মোম লাগিয়ে পুনরায় একত্রে শব্দায়িত করলে একই সংখ্যক বীট উৎপন্ন হয়।
 ক. পরম ত্রুটি কী? ১
 খ. সূত্রের সাথে তত্ত্বের তফাৎ কী? ব্যাখ্যা করো। ২
 গ. গ্যাসে শব্দের বেগ নির্ণয় করো। ৩
 ঘ. উদ্দীপকের 'A' সুরশলাকার কম্পাংক ভর বৃদ্ধির পূর্বে না পরে 'B' এর চেয়ে বেশি ছিল? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪
 ৮. ► কোনো একদিন রাজশাহীর তাপমাত্রা 30°C এবং আপেক্ষিক আর্দ্রতা 60%। একই সময়ে কক্সবাজারে স্থাপিত একটি হাইগ্রোমিটারের শুষ্ক থার্মোমিটারের পাঠ 30°C এবং আর্দ্র থার্মোমিটারের পাঠ 28°C। 30°C তাপমাত্রায় গে-ইসারের উৎপাদক এর মান 1.65। 26°C, 28°C এবং 30°C তাপমাত্রায় সম্পৃক্ত জলীয় বাষ্পের চাপ যথাক্রমে 25.21, 28.35 এবং 38.16mm পারদ।
 ক. পার্কিং কক্ষপথ কী? ১
 খ. টেলিযোগাযোগের ক্ষেত্রে ভূ-স্থির উপগ্রহ ব্যবহার করা হয় কেন? ২
 গ. উদ্দীপক অনুসারে কক্সবাজারের শিশিরাক্ষ নির্ণয় করো। ৩
 ঘ. একই তাপমাত্রা হওয়া সত্ত্বেও রাজশাহীর চেয়ে কক্সবাজারে কোনো ব্যক্তির অধিক অস্বস্তি অনুভব করার কারণ কি-গাণিতিক বিশ্লেষণ পূর্বক মতামত দাও। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৪০ পৃষ্ঠার ৫১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

২. উত্তরপত্র বইয়ের ৯৮ পৃষ্ঠার ৪৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৩. উত্তরপত্র বইয়ের ১৩৬ পৃষ্ঠার ৫৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
 ৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৭২ পৃষ্ঠার ৫৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
 ৫. উত্তরপত্র বইয়ের ১৯৩ পৃষ্ঠার ৫১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৬. উত্তরপত্র বইয়ের ২১০ পৃষ্ঠার ২৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
 ৭. উত্তরপত্র বইয়ের ২৩৯ পৃষ্ঠার ৬১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।
 ৮. উত্তরপত্র বইয়ের ২৭৩ পৃষ্ঠার ৭১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

৬৫. বরিশাল মডেল স্কুল এন্ড কলেজ, বরিশাল

বিষয় কোড : ১ ৭ ৪

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: প্রথম পত্র

পূর্ণমান — ৫০

১. ▶ স্থির পানিতে একজন সাঁতার^১ 4kmh^{-1} বেগে সাঁতার কাটতে পারে। 2kmh^{-1} বেগে প্রবাহিত নদীটি সাঁতার কেটে সাঁতার^১ এপাড় থেকে ঠিক ওপাড়ে সাঁতরে গেলেন। নদীর প্রস্থ 2km ।
- ক. গ্রোডিয়ান্ট কাকে বলে? ১
- খ. ঠেলার সময় রোলারের আপত ওজন বৃদ্ধি পায় কেন? ২
- গ. নদীটি সোজাসুজি পার হতে সাঁতার^১কে কোন দিকে সাঁতার কাটতে হবে? ৩
- ঘ. নদীটি ৩০ মিনিট সময়ে পার হওয়া সম্ভব কী? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪
২. ▶ পৃথিবীর ব্যাসার্ধ $6.37 \times 10^6\text{m}$, ভর $5.9 \times 10^{24}\text{kg}$ । পৃথিবীর পৃষ্ঠ থেকে 8000km উপরে একটি কৃত্রিম উপগ্রহ পৃথিবীকে প্রদক্ষিণ করছে।
- ক. মুক্তিবৈগ কাক বলে? ১
- খ. মহাকর্ষ বল পরিবর্তনশীল বল কেন? ২
- গ. কৃত্রিম উপগ্রহের উপর অভিকর্ষজ ত্বরণ কত? ৩
- ঘ. কৃত্রিম উপগ্রহটিকে ভূ-স্থির উপগ্রহ হিসাবে বিবেচনা করা যাবে কী? উত্তরের পক্ষে তোমার যুক্তি দাও। ৪
৩. ▶ একটি কৈশিক নলের ব্যাস 0.587m । একে $7.2 \times 10^{-2}\text{Nm}^{-1}$ পৃষ্ঠটানের পানির মধ্যে ডুবালে নলের মধ্যে পানি উপরে উঠে। একই নল পারদে ডুবালে পারদের পৃষ্ঠ 1.875cm পরিমাণ অবনমিত হয়। পারদের ঘনত্ব $13.6 \times 10^3\text{kgm}^{-3}$ । পানি ও পারদের স্পর্শ কোণ যথাক্রমে 5° ও 139° ।
- ক. বেগঅবক্রম কাকে বলে? ১
- খ. বাধাহীনভাবে বায়ুর মধ্যদিয়ে পতনশীল বস্তু উচ্চবেগ প্রাপ্ত হয় না কেন? ২
- গ. পৃষ্ঠ টানের জন্য কৈশিক নলের মধ্যে কত ভরের পানি উঠবে? ৩
- ঘ. পানি ও পারদের পৃষ্ঠটান সমান হবে কী? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪
৪. ▶ 5kg ও 3kg ভরের A ও B দুট বস্তু একই সরল রেখা বরাবর একই সময় বিপরীত দিক থেকে যথাক্রমে 10ms^{-1} ও 12ms^{-1} সমবেগে পরস্পর বিপরীত দিক থেকে 1.1km এসে একে অপরকে ধাক্কা দিল। ধাক্কার পর বস্তুদ্বয় একত্রিত হয়ে চলতে থাকল।
- ক. টর্ক কাকে বলে? ১
- খ. নিউটনের গতিসূত্রের সীমাবদ্ধতা কী? ২
- গ. যাত্রা শুরুর কত সময় পরে ধাক্কা লেগেছিল? ৩
- ঘ. উদ্ভিপকের সংঘর্ষটি স্থিতিস্থাপক সংঘর্ষ কিনা তা গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে যাচাই কর। ৪

৫. ▶ 60kmh^{-1} বেগে গতিশীল একটি ট্রেন 328m ব্যাসার্ধের রেললাইনের বাঁক অতিক্রমের সময় লাইনচ্যুত হয়ে উল্টে যায়। রেল লাইনের পাতদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব 1m এবং এর বাইরের পাত ভিতরের পাত অপেক্ষা 7cm উঁচু ছিল।
- ক. ঘাত কাকে বলে? ১
- খ. চলসড় গাড়ির চাকার কাঁদা বাইরের দিকে ছটকে পড়ে কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. রেল লাইনের ব্যাংকিং কোণ কত? ৩
- ঘ. ট্রেনটির দুর্ঘটনার কারণ বিশ্লেষণ কর। ৪
৬. ▶ 5kg ভরের একটি বস্তু 5m উঁচু থেকে 15cm উলম্বভাবে রাখা একটি পেরেকের উপর পড়ল। মাটির প্রতিরোধকারী বলের জন্য পেরেকটি মাটির মধ্যে 12cm ঢুকে যায়। পেরেকটি কাঠের উপর থাকলে এটি 6cm ঢুকে থেমে যেত।
- ক. IJ কাকে বলে? ১
- খ. একটি ভারী ও একটি হালকা বস্তুর ভরবেগ সমান হলে কোনটির গতিশক্তি বেশি হবে? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. বস্তুটি যদি পেরেকের উপর না পড়ে মাটিতে পড়ত তবে এটি কত বেগে ভূ-পৃষ্ঠকে আঘাত করত? ৩
- ঘ. মাটির গড় প্রতিরোধকারী বল অপেক্ষা কাঠের গড় প্রতিরোধকারী বল বেশি হবে কী? গাণিতিকভাবে যাচাই কর। ৪
৭. ▶ কোন স্থানে কোন একদিনের বায়ুর তাপমাত্রা 19°C ও শিশিরাংক 7.4°C । শৈত্যের ফলে তাপমাত্রা কমে 15°C হলো 17°C , 8°C ও 19°C তাপমাত্রায় সম্পৃক্ত বাষ্পচাপ যথাক্রমে $7.5 \times 10^{-3}\text{m}$, $8.2 \times 10^{-3}\text{m}$ ও $16.5 \times 10^{-3}\text{m}$ পারদ।
- ক. শিশিরাংক কাকে বলে? ১
- খ. সিক্ত ও শুষ্ক বায়ু হাইগ্রোমিটারের সাহায্যে কীভাবে আবহাওয়ার পূর্বাভাস দেয়া যায়? ২
- গ. উক্ত স্থানের বায়ুর আপেক্ষিক আর্দ্রতা কত? ৩
- ঘ. তাপমাত্রার পরিবর্তনের জন্য উক্ত স্থানের শিশিরাংকের কোনো পরিবর্তন হবে কী? বিশ্লেষণ কর। ৪
৮. ▶ একটি সুযম তড়িৎ ক্ষেত্রের প্রাবল্য $\vec{E} = (3\hat{i} + 2\hat{j} + 6\hat{k})\text{NC}^{-1}$ ক্ষেত্রটি YZ তলের সাথে 50m^2 অঞ্চলে এর প্রভাব প্রদর্শন করে। ক্ষেত্রের মধ্যের আধান 10cm ব্যাসার্ধ ও $2\mu\text{F}$ ধারকত্বের একটি গোলকের পরিধিতে স্থাপন করা হলো।
- ক. সুযম তড়িৎ ক্ষেত্র কাকে বলে? ১
- খ. সমাম্প্রদাল পাত ধারকের ধারকত্ব কোন কোন বিষয়ের উপর নির্ভর করে? ২
- গ. YZ তলের মধ্যদিয়ে অতিক্রান্ত তড়িৎ ফ্লাক্স কত? ৩
- ঘ. গোলকে কোনো শক্তি সঞ্চিত থাকবে কী? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৩ পৃষ্ঠার ৩৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ১৭০ পৃষ্ঠার ৬৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৩. উত্তরপত্র বইয়ের ১৯৭ পৃষ্ঠার ৬২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৪. উত্তরপত্র বইয়ের ১০১ পৃষ্ঠার ৫২ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ১০১ পৃষ্ঠার ৫৩ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৬. উত্তরপত্র বইয়ের ১০৫ পৃষ্ঠার ৬০ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৭. উত্তরপত্র বইয়ের ২৭২ পৃষ্ঠার ৬৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
 ৮. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৫৭ পৃষ্ঠার ৫৯ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৬৬. পিরোজপুর সরকারি মহিলা কলেজ, পিরোজপুর

বিষয় কোড :

১	৭	৪
---	---	---

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পদার্থবিজ্ঞান: প্রথম পত্র

পূর্ণমান — ৫০

১.► করিম ও রহিম দুই মাঝি ৫০০ মিটার প্রশস্ত সন্ধ্যা নদীতে ট্রলার চালায়। একদিন নদীতে স্রোতের বেগ ৪ মি./সে। স্রোতহীন নদীতে উভয়ের ট্রলারের বেগ ১০ মি./সে। করিম স্রোতের সাথে তির্যকভাবে পাড়ি দিয়ে ঠিক অপর পাড়ে পৌছায়। অন্যদিকে রহিম সোজাসুজি অপর পাড়ে পৌছতে গিয়ে ব্যর্থ হয়।

- ক. গ্র্যাডিয়েন্ট কাকে বলে? ১
খ. ফ্যানের বাতাস নিচে লাগে কেন ব্যাখ্যা কর। ২
গ. করিম মাঝি কত কোণে পাড়ি দেয় নির্ণয় কর। ৩
ঘ. করিম ও রহিমের মধ্যে কে বুদ্ধিমান— গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

২.► বাংলাদেশ ভারত ক্রিকেট ম্যাচ। ভারতীয় বোলার জহিরের ছোড়া বলে সাকিব ব্যাট দিয়ে 25 ms^{-1} বেগে আঘাত করেন। সাকিবের শ্রাস্ট থেকে সীমানার দূরত্ব ৫০ মিটার। সীমালেন্ড কোহলি ফিল্ডিং করছেন যিনি সর্বাধিক ২ মিটার উঁচু বল ক্যাচ নিতে পারেন।

- ক. স্থিতিস্থাপক সংঘর্ষ কাকে বলে? ১
খ. পৃষ্ঠটান ও পৃষ্ঠশক্তি এক নয় ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপক থেকে বলটির সর্বাধিক পাল-এ নির্ণয় কর। ৩
ঘ. সাকিব আল হাসান সর্বনিম্ন কত কোণে ব্যাট দ্বারা বলকে আঘাত করলে তা কোহলি ধরতে ব্যর্থ হবেন গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৩.► হেনার ভর ৫০ কেজি। সে শীতের ছুটিতে রাঙামাটি বেড়াতে যায়। ২৫০ কেজি ভরের একটি গাড়িতে চড়ে 30° কোণে রাঙামাটি ঢালু পথে ৫ মি/সে^২ ত্বরণে উপরের দিকে আরোহণ করছে।

- ক. চক্রগতির ব্যাসার্ধ কাকে বলে? ১
খ. দরকার হাতল কবজা থেকে দূরে রাখা হয় কেন ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপক থেকে উপরের দিকে আরোহণের জন্য গাড়ি কর্তৃক প্রযুক্ত বলের মান নির্ণয় কর। ৩
ঘ. একই ত্বরণে নিচে নামার ক্ষেত্রে বলের মানের পরিবর্তন হবে কিনা বিশ্লেষণ কর। ৪

৪.► খুলনা যাওয়ার পথে ১৫০০ কেজি ভরের একটি ট্রাক ঘন্টায় ৭২ কি. মি. বেগে চলছিল। হঠাৎ থেমে থাকা একটি গাড়ির সাথে সংঘর্ষ হয় এবং সংযুক্ত অবস্থায় ঘন্টার ৫৪ কি. মি. বেগে একই দিকে চলতে থাকে।

- ক. স্বাধীনতার মাত্রা কাকে বলে? ১
খ. কাজ শক্তি উপপাদ্যটি ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপককে উলি-খিত থেমে থাকা গাড়িটির ভর নির্ণয় কর। ৩
ঘ. সংঘর্ষের পূর্বে ও পরে ভরবেগ ও গতিশক্তি সংরক্ষিত হয় কিনা বিশ্লেষণ কর। ৪

৫.► ভূ-পৃষ্ঠ থেকে কোন বস্তুকে পৃথিবীর অভ্যন্তরে নেওয়া হলে বস্তুটির ওজন কমে। আবার ভূ-পৃষ্ঠ থেকে কোন বস্তুকে পৃথিবীর বাইরে নেওয়া হলেও বস্তুটির ওজন কমে। পৃথিবীর ব্যাসার্ধ ৬৪০০ কি. মি ও ভর 6×10^{24} কেজি।

- ক. মহাকর্ষীয় প্রাবল্য কাকে বলে? ১
খ. গতিশীল ছাঁদ কেন পৃথিবীর চারদিকে ঘোরে ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপক থেকে কত গভীরতায় বস্তুর ওজন শতকরা ৪০ ভাগ হ্রাস পাবে নির্ণয় কর। ৩
ঘ. ভূ-পৃষ্ঠ থেকে সমান গভীরতায় এবং উচ্চতায় ওজন হ্রাস একই হবে কিনা বিশ্লেষণ কর। ৪

৬.► একটি দৃঢ় অবলম্বন থেকে ২ মিটার দৈর্ঘ্যের ০.০০১ মি ব্যাসার্ধের সম স্থিতিস্থাপকতার দুটি তার ঝুলানো আছে। প্রথম তারে ১০ কেজি ভর ঝুলানো হলে ৫% এবং দ্বিতীয় তারে ১৫ কেজি ভর ঝুলানো হলে ৭% দৈর্ঘ্য প্রসারণ ঘটে।

- ক. সান্দ্রতা কাকে বলে? ১
খ. ‘কাঁচের উপর পানি ছড়িয়ে পড়ে অন্যদিকে পারদ ফোঁটার আকার ধারণ করে’—ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকের আলোকে প্রথম তারটির একক আয়তনে বিভব শক্তি নির্ণয় কর। ৩
ঘ. কোন তারটি অধিক স্থিতিস্থাপক— গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৭.► দুটি সুর-শলাকাকে একত্রে শব্দায়িত করলে প্রতি সেকেন্ডে ৫টি বিট উৎপন্ন হয়। সুর শলাকা দুটি একই টানা তারের যথাক্রমে ১.৩০টি এবং ১.২০ মি দৈর্ঘ্যের সাথে ঐকতান হয়। বাতাসে শব্দের বেগ ৩৩০ মি/সে।

- ক. অর্কেস্ট্রা কাকে বলে? ১
খ. “শব্দের তীব্রতা ও শব্দের তীক্ষ্ণতা এক নয়” ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকে আলোকে সুরশলাকা দুইটি হতে নির্গত শব্দের তরঙ্গদৈর্ঘ্যের অনুপাত নির্ণয় কর। ৩
ঘ. বাতাসে শব্দের বেগ ৩৪০ মি/সে হলে তরঙ্গদৈর্ঘ্যের পার্থক্য পূর্বের সমান হবে কিনা—গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৮.► ৬ লিটার সর্বোচ্চ ধারণক্ষমতা সম্পন্ন একটি বেলুন 20° সেলসিয়াস তাপমাত্রার নির্দিষ্ট পরিমাণ গ্যাস দ্বারা পূর্ণ করা হয় তখন এর চাপ ৩atm হয়। পরবর্তীতে বেলুনটিকে 35° সেলসিয়াস তাপমাত্রার খোলা মাঠে ওড়াতে গেলে ফেটে যায়।

- ক. শিশিরাংক কাকে বলে? ১
খ. “হৃদকম্প ও গ্রহের আবর্তন কালিক পর্যায়ক্রম” ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকের আলোকে বেলুনটির শেষ চাপ নির্ণয় কর। ৩
ঘ. বেলুনটিকে ৫ লিটার গ্যাস দ্বারা পূর্ণ করা হলে ফাটবে কিনা? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

উত্তর নির্দেশনা

১. উত্তরপত্র বইয়ের ৩৭ পৃষ্ঠার ৪৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
২. উত্তরপত্র বইয়ের ৭০ পৃষ্ঠার ৫১ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৩. উত্তরপত্র বইয়ের ৯৩ পৃষ্ঠার ৩৪ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৪. উত্তরপত্র বইয়ের ৯৩ পৃষ্ঠার ৩৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

৫. উত্তরপত্র বইয়ের ১৬৫ পৃষ্ঠার ৫৭ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৬. উত্তরপত্র বইয়ের ১৮৮ পৃষ্ঠার ৩৮ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৭. উত্তরপত্র বইয়ের ২৩৩ পৃষ্ঠার ৪৬ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।
৮. উত্তরপত্র বইয়ের ২৭১ পৃষ্ঠার ৬৫ নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

