

ময়না

২৫৫

১১০৬/২০২৩

০৪ সেট

পদার্থবিজ্ঞান (সৃজনশীল)

প্রথম পত্র

[২০২৩ সালের সিলেবাস অনুযায়ী]

বিষয় কোড :

1	7	4
---	---	---

সময়—২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পূর্ণমান—৫০

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

নম্বর

১। 1km প্রস্থের একটি নদী পার হওয়ার জন্য দুইজন সাঁতারু, সাঁতার প্রতিযোগিতায় অংশগ্রহণ করে। প্রথম সাঁতারু  $6\text{kmh}^{-1}$  বেগে স্রোতের প্রতিকূলের সাথে  $60^\circ$  কোণে এবং দ্বিতীয় সাঁতারু  $6\text{kmh}^{-1}$  বেগে আড়াআড়িভাবে সাঁতার কাটা শুরু করে। নদীতে স্রোতের বেগ  $3\text{kmh}^{-1}$ ।

(ক) কৌণিক ভরবেগ কী? ১

(খ) কী কী শর্তে কাজের মান শূন্য হতে পারে? ব্যাখ্যা কর। ২

(গ) প্রথম সাঁতারুর লব্ধি বেগ নির্ণয় কর। ৩

(ঘ) উক্ত প্রতিযোগিতায় কোন সাঁতারু আগে নদী পার হতে পারবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

২। 5m প্রস্থ একটি রাস্তার একটি নির্দিষ্ট স্থানের বাঁকের বক্রতার ব্যাসার্ধ 80m। রাস্তার উভয় পাশের উচ্চতার পার্থক্য 0.4m। বাঁক অতিক্রমের পূর্বে একটি গাড়ি  $54\text{kmh}^{-1}$  বেগে চলছিল।

(ক) প্রত্যয়নী বল কাকে বলে? ১

(খ) একজন নর্তকী নাচার সময় হাত সংকুচিত করলে ঘূর্ণনে কী সুবিধা পায়? ব্যাখ্যা কর। ২

(গ) বাঁকের স্থানে রাস্তার ব্যাংকিং কোণ নির্ণয় কর। ৩

(ঘ) উদ্দীপক অনুযায়ী গাড়িটি উক্ত বেগে নিরাপদে বাঁক নিতে পারবে কি? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

[পর পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য

- ৩। একটি পানিপূর্ণ কুয়ার গভীরতা 15m ও ব্যাসার্ধ 1m। কুয়াটি পানিশূন্য করার জন্য 6HP একটি পাম্প লাগানো হলো। অর্ধেক পানি উঠানোর পর পাম্পটি নষ্ট হয়ে গেল। বাকি পানি তোলার জন্য একই ক্ষমতাসম্পন্ন আরো একটি পাম্প লাগানো হল।
- (ক) জড়তার ড্রামক কাকে বলে? ১
- (খ) কোনো বস্তুর গতিশক্তির সাথে ভরবেগের সম্পর্ক লেখচিত্রের সাহায্যে ব্যাখ্যা কর। ২
- (গ) প্রথম পাম্পের দ্বারা কৃত কাজ নির্ণয় কর। ৩
- (ঘ) পাম্প দুটি দ্বারা পানি তুলতে সময় একই লাগবে কি? গাণিতিক বিশ্লেষণ কর। ৪
- ৪। 400kg ভরের একটি গাড়ি  $60\text{kmh}^{-1}$  সমবেগে  $10^\circ$  কোণে নততল বরাবর উপরে উঠে। [ঘর্ষণ গুণক  $\mu$  এর মান 0.3 এবং  $g$  এর মান  $9.8\text{ms}^{-2}$ ]
- (ক) ডাইভারজেন্স কাকে বলে? ১
- (খ) একটি স্প্রিং-কে বণ্ডিত করলে এর দ্রুতক পরিবর্তন হবে কি? ব্যাখ্যা কর। ২
- (গ) গাড়ির উপর ক্রিয়াশীল বিরুদ্ধ বলের মান নির্ণয় কর। ৩
- (ঘ) গাড়ির ইঞ্জিনের ক্ষমতা কত হলে গাড়িটি সমবেগে না চলে বরং ত্বরণ প্রাপ্ত হবে? গাণিতিক বিশ্লেষণ দাও। ৪
- ৫। A ও B দুটি তার। A তারের দৈর্ঘ্য  $l_1$  ও ব্যাসার্ধ  $r_1$ ; অন্যদিকে B তারের দৈর্ঘ্য  $l_2$  ও ব্যাসার্ধ  $r_2$ । উভয় তারে 7kg ভর উল্লম্বভাবে নিচে চাপানো হলে A তারের দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি পায় 1mm। B তারেরও দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি পায়।
- (ক) দশা কী? ১
- (খ) কোন সময়ে সরল দোলকের গতি সরলরৈখিক হয়? ব্যাখ্যা কর। ২
- (গ) A তারে কৃত কাজের পরিমাণ নির্ণয় কর। ৩
- (ঘ) B তারের আয়তন অপরিবর্তিত থাকলে ইহার পয়সনের অনুপাতের মান বের করা সম্ভব কি? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪
- ৬। একটি সেকেন্ড দোলক কোনো একটি পাহাড়ের পাদদেশে সঠিক সময় দেয়। কিন্তু দোলকটিকে পাহাড়ের চূড়ায় নিয়ে গেলে প্রতি ঘণ্টায় 30 সেকেন্ড সময় ধীরে চলে। পৃথিবীর ব্যাসার্ধ 6400km এবং অভিকর্ষজ ত্বরণ  $9.8\text{ms}^{-2}$ ।
- (ক) একক ভেক্টর কী? ১
- (খ) মহাকর্ষ বিভবের মান ঋণাত্মক হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
- (গ) পাহাড়ের চূড়ায় দোলকটির দোলনকাল নির্ণয় কর। ৩
- (ঘ) উদ্দীপকের তথ্যের ভিত্তিতে পাহাড়টির উচ্চতা নির্ণয় করা যাবে কিনা, তা গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে ব্যাখ্যা কর। ৪

৭। গ্রীষ্মের কোনো একদিনের প্রচণ্ড তাপদাহে মিমি ও তার সহপাঠি পরীক্ষাগারে একটি সিলিন্ডারে 1000gm মিথেন গ্যাস নিয়ে পরীক্ষা করছিল যার আণবিক ভর  $16\text{gm mol}^{-1}$ । আবহাওয়ার এই অবস্থার প্রেক্ষিতে শিক্ষক ছাত্র-ছাত্রীদের বললেন কোনো স্থানে আপেক্ষিক আর্দ্রতা 70% অতিক্রম করলেই বৃষ্টি হওয়ার সম্ভাবনা থাকে। ঐ স্থানের শিশিরাংক  $12.5^\circ\text{C}$  এবং বায়ুর তাপমাত্রা  $20.6^\circ\text{C}$ ।  $12^\circ\text{C}$ ,  $13^\circ\text{C}$ ,  $20^\circ\text{C}$  ও  $21^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় সম্পৃক্ত জলীয় বাষ্প চাপ যথাক্রমে 10.85mmHg, 14.5mmHg, 18.5mmHg ও 20.55mmHg।

- (ক) স্থিতিস্থাপক সীমা কী? ১
- (খ) পূর্ণ দৃঢ় বস্তুর পীড়ন ও বিকৃতির লেখচিত্র অংকন করে প্রকৃতি ব্যাখ্যা কর। ২
- (গ) সিলিন্ডারে রক্ষিত মিথেন গ্যাসের গতিশক্তি নির্ণয় কর। ৩
- (ঘ) উদ্দীপকের ঐ স্থানে ঐ দিন বৃষ্টি হওয়ার সম্ভাবনা আছে কিনা গাণিতিক বিশ্লেষণের আলোকে ব্যাখ্যা কর। ৪

৮। একটি গাড়ির পেছনের গ্লাস ছাদের সাথে  $30^\circ$  কোণে হেলানো। গাড়িটি  $\vec{v} = 18\hat{i}$  বেগে

একটি রাস্তায় চলছিল। হঠাৎ বৃষ্টি  $\vec{u} = -12\hat{j}$  বেগে পড়া শুরু হলো।

- (ক) শিশিরাংক কাকে বলে? ১
- (খ) দরজার হাতল প্রান্তে দেয়া হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
- (গ) গাড়ির সামনের গ্লাসে বৃষ্টি কত বেগে পড়বে? ৩
- (ঘ) উদ্দীপকের গাড়ির পিছনের গ্লাস সৃষ্টিতে ভিজবে কিনা—গাণিতিক বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪