

# তামীরুল মিল্লাত কামিল মাদরাসা, ঢাকা

বর্ষ সমাপনী অনলাইন পরীক্ষা- ২০২০

শ্রেণি : আলিম ১ম বর্ষ

বিষয়: পদার্থবিজ্ঞান ২য় পত্র (সৃজনশীল)

সময়: ২ ঘণ্টা ৩০ মিনিট

পূর্ণমান: ৫০

বিষয় কোড: ২২৫

(যে কোন পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও)

১। সরল দোলন গতিসম্পন্ন  $0.2\text{kg}$  ভরের একটি কণার গতির সমীকরণ  $x = 5 \sin(\omega t + \delta)$ । কণাটির পর্যায়কাল  $30\text{s}$  এবং আদি সরণ  $0.05\text{m}$ ।

- ক) স্পন্দন গতি কাকে বলে ? ১  
খ) সেকেন্ড দোলক বলতে কী বোঝ ? ২  
গ) উদ্দীপকে উল্লেখিত কণার কৌণিক কম্পাঙ্ক ও আদি দশা নির্ণয় কর। ৩  
ঘ) এই সমীকরণ সরল দোলন গতিসম্পন্ন একটি কণার সমীকরণ- গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

২। করিম একদিন একটি সেকেন্ড দোলককে পাহাড়ের পাদদেশ থেকে পাহাড়ের চূড়ায় নিয়ে গেলে সে লক্ষ করল যে, দোলকটি ঘণ্টায়  $30\text{s}$  সময় হারায়। পৃথিবীর ব্যাসার্ধ  $6400\text{km}$ ।

- ক) সরল ছন্দিত স্পন্দন গতি কাকে বলে ? ১  
খ) সরল ছন্দিত স্পন্দন গতি সম্পন্ন কোন কণার বেগ শূন্য হলেও এর ত্বরণ থাকতে পারে ব্যাখ্যা কর। ২  
গ) পাহাড়ের ওপর দোলকটির দোলনকাল কত হবে ? ৩  
ঘ) উদ্দীপকের দোলকটির সাহায্যে পাহাড়ের উচ্চতা নির্ণয় সম্ভব কি-না? গাণিতিক বিশ্লেষণ করে মতামত দাও। ৪

৩। একটি টানা তারের অনুপ্রস্থ তরঙ্গের সমীকরণ হল:  $y = 30 \sin(36t + 0.01\pi x)$  যেখানে  $x$  ও  $y$  cm -এ এবং  $t$  sec এ প্রকাশিত। তরঙ্গটি পানির মধ্যে দিয়ে প্রবাহিত হচ্ছে। পানির ঘনত্ব  $1000\text{kgm}^{-3}$ ।

- ক) বীট কী ? ১  
খ) সকল হারমোনিকই উপসুর, কিন্তু সকল উপসুর হারমোনিক নয়-ব্যাখ্যা কর। ২  
গ) তরঙ্গটির দ্রুতি, কম্পাঙ্ক ও প্রবাহের দিক নির্ণয় কর। ৩  
ঘ) তীব্রতা লেভেল শ্রবণযোগ্য হবে কিনা-গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে যথাযথতা যাচাই কর। ৪

৪। A ও B তারকে কম্পিত করে নিম্নের তরঙ্গদ্বয় উৎপন্ন হয়।  $Y_A = 0.1 \sin(200\pi t - 10\pi x)\text{m}$  .

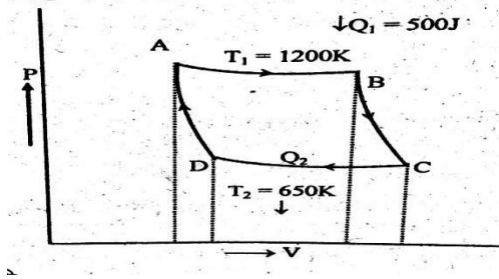
$Y_B = 0.1 \sin(208\pi t - 16\pi x)\text{m}$  . তরঙ্গদ্বয় একই দিকে গমন করে পরস্পর উপরিপাতিত হয়।

- ক) এক বেল বলতে কি বোঝ ? ১  
খ) আড় তরঙ্গের বৈশিষ্ট্য লিখ। ২  
গ) A তারে সৃষ্ট তরঙ্গের তরঙ্গ বেগ নির্ণয় কর। ৩  
ঘ) উদ্দীপকের তারদ্বয়ের কম্পনে বীট সৃষ্টি সম্ভব কিনা গাণিতিক ভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৫।  $0.5\text{m}$  বাহু বিশিষ্ট একটি ঘনাকৃতির পাত্রে  $0^\circ\text{C}$  তাপমাত্রার  $11.22\text{g}$  গ্যাস অনু আছে। এই অনুর মূল গড় বর্গ বেগ  $1837.5\text{ms}^{-1}$ ।

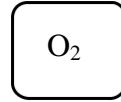
- ক) মূল গড় বর্গবেগ কী ? ১  
খ) শিশিরাঙ্ক বলতে কী বোঝ ? ২  
গ) গ্যাসটির চাপ নির্ণয় কর। ৩  
ঘ) গ্যাসটিতে কতটি অনু আছে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৬। নিচে কার্নো চক্রের চারটি ধাপ P-V লেখচিত্রের মাধ্যমে প্রদর্শন করা হল:



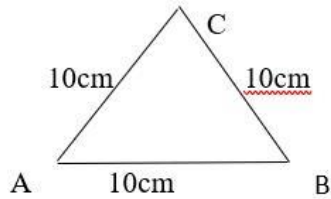
- ক) তাপীয় সমতা কী ? ১  
 খ) তাপ গতিবিদ্যার প্রথম সূত্রটি শক্তির নিত্যতা সূত্রের একটি বিশেষ রূপ-ব্যাখ্যা কর। ২  
 গ) উল্লেখিত কার্নো ইঞ্জিনের দক্ষতা বের কর। ৩  
 ঘ) চক্রটির প্রতি ধাপে এনট্রপির পরিবর্তনের তুলনামূলক বিশ্লেষণ কর। ৪

৭। নিচের চিত্রে এক মোল অক্সিজেন গ্যাস রাখা আছে। গ্যাসের চাপ= $P$  আয়তন= $V$  এবং তাপমাত্রা  $=T$ ।



- ক) এনট্রপি কাকে বলে ? ১  
 খ)  $C_p > C_v$  কেন ? ব্যাখ্যা কর। ২  
 গ) গ্যাসটির  $C_p$  ও  $C_v$  এর মান নির্ণয় কর। ৩  
 ঘ) রুদ্ধতাপীয় প্রকৃিয়ায় গ্যাসটির চাপ ও আয়তনের মধ্যে সম্পর্ক গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে নির্ণয় কর। ৪

৮। চিত্রে A ও B বিন্দুতে 100C চার্জ রাখা আছে।



- ক) অতি পরিবাহিতা কাকে বলে ? ১  
 খ) রোধের উষ্ণতার গুণাংক বলতে কি বোঝ? ব্যাখ্যা কর। ২  
 গ) C বিন্দুর তড়িৎ প্রাবল্যের মান নির্ণয় কর। ৩  
 ঘ) C বিন্দুর তড়িৎ প্রাবল্যের দিক কোন দিক হবে ? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪