

1. m ভরের ও l দৈর্ঘ্যের একটি সুষম রডের একপ্রান্তে M একটি কণা ভর লাগানো আছে। রডটিকে অন্যপ্রান্ত দিয়ে ঝুলিয়ে দিলে এর দোলনকাল নির্ণয় করো [A mass point M is attached to the end of a uniform rod of mass m and length l . If the rod is now allowed to oscillate freely by suspending it from the other end, find its period of oscillation] (3 marks)

2. a) একটি গোলকাকৃতির ধারকের মাঝের স্থানটিকে g আপেক্ষিক পরিবাহিতা ও ϵ পারমিটিভিটির একটি তরল দ্বারা পূরণ করলে ধারকের দুপ্রান্তের মাঝে যদি রোধ R হয় এবং ধারকটির ধারকত্ব C হয় তাহলে ধারকটির জন্য R ও C গুনফল কত? [Consider a spherical capacitor whose internal space between the two charged conductors is filled with a liquid whose specific conductivity is g and electric permeability is ϵ . If the resistance between the two ends is R and the capacitance is C then what is the value of the product R and C ?] (2 marks)

b) দেখাও যে উপরের উত্তরটি অন্য যে কোনো জ্যামিতির ধারকের জন্যও প্রযোজ্য। [Show that the result above is also valid for other capacitors, irrespective of its geometry] (2 marks)

3. পানিভর্তি একটি বালতিকে উল্লম্ব অক্ষ বরাবর ω কৌণিক বেগে ঘুরানো হচ্ছে। পানিকে একটি অসংকোচনীয় তরল হিসেবে গণ্য করো। পানির লেভেলের সমীকরণ কি হবে? [A bucket , full of water of water, is being rotated about a vertical axis with an angular velocity ω . Treat water as an incompressible fluid. What would be the equation governing the water level inside the rotating bucket?] (2 marks)

4. R ব্যাসার্ধের একটি সুসম নিরেট অপরিবাহী গোলকের মাঝে a ব্যাসের ($R > a$) একটি গোলকাকার ফালা স্থান তৈরী করা হলো। এই ফালা স্থানের কেন্দ্র আদি গোলকের কেন্দ্র হতে b দূরত্বে অবস্থিত। এমতাবস্থায় গোলকে Q চার্জ সুসমভাবে বিস্তৃত হলে ফালা স্থানের কেন্দ্রে বৈদ্যুতিক বলক্ষেত্রের প্রাবল্যের মান কত? [Consider a solid uniform non-conducting sphere of radius R which now contains a hollow spherical cavity of diameter a ($R > a$) . The center of this hollow sphere lies at a distance b away from the center of the original sphere. If now a charge Q is distributed uniformly across the modified sphere what is the electric field at the center of the spherical cavity?] (3 marks)

5. ১৮ গ্রাম ভরের পানির তাপমাত্রা ১০ সেলসিয়াস হতে ৯০ সেলসিয়াসে উন্নীত করা হলো। পানির আয়তনের সম্প্রসারণকে নগণ্য ধরা যেতে পারে এবং পানির তাপ ধারকত্ব প্রতি কেজিতে ৪২০০ জুল। তাহলে পানির এনট্রপির পরিবর্তন কত? [The temperature of 18 gm of water is raised from 10 C to 90 C. Ignore the volume expansion of water and take its heat capacity to be 4200 J per kilogram. Find the change in entropy of water.] (2 marks)

6. একটি দেয়াল বরাবর ৫ মিটারের ব্যবধানে দুটি লাউড স্পিকার বসানো হচ্ছে এবং সেগুলো থেকে ২০০ হার্জ কম্পাংকের শব্দ বের হচ্ছে। একজন শিক্ষার্থী দেয়ালের সমান্তরাল রেখা হেটে যাচ্ছে এবং দুটো স্পিকার থেকেই ১৩ মি দূরত্বে থাকার সময় শব্দের সর্বোচ্চ তীব্রতা লক্ষ্য করলো। শব্দের গতি ৩৩০ মি/সে হলে দেয়ালের সমান্তরালে আর কতটুকু হাটলে সে শব্দের সর্বনিম্ন তীব্রতা শুনতে পাবে। [Two loud speakers are mounted on a wall at a separation of 5 meters, which are emitting a sound with 200 Hz frequency. A student, walking along a line parallel to the wall, hears maximum sound while being at a distance of 13m from both the speakers. How far must the student walk along the line to hear the minimum sound if the speed of sound is 330 m/s] (3 marks)

7. আলো যে একটি আড় তরঙ্গ তা আমরা কি ভাবে বুঝতে পারি? [How do we realize that light is a transverse wave] (1 Mark)

8. কোন বেগে চললে কোন মৌলিক কণার গতিশক্তি তাকে সৃষ্টি করার জন্য প্রয়োজনীয় সর্বনিম্ন শক্তির সমান হবে? [At what speed must a fundamental particle move so that its kinetic energy is equal to the minimum energy required to create it?] (2 marks)