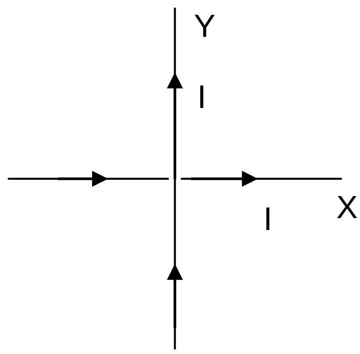
1) 50gm ভরের একটি বুলেট 10cm পুরুত্বের একটি দেয়ালকে $100ms^{-1}$ বেগে আঘাত করে এবং দেয়ালের অপর দিক থেকে বের হয়ে আসে। দেয়ালের ভেতর থাকাকালীন বুলটেটির উপর ঘর্ষণজনিত বল 2000N হলে দেয়াল থেকে বের হয়ে আসার সময় বুলেটটির বেগ কত? [a bullet weighing 50gm hits a 10cm wall with velocity $100ms^{-1}$ and comes out of the wall. If the frictional force on the bullet while in the wall is assumed to be a constant 2000N then with what velocity does the bullet come out of the wall?] (1 mark)

2)



x অক্ষ এবং y অক্ষ বরাবর দুটি পরিবাহী তার রয়েছে। তার দুটিতে I তড়িৎ প্রবাহ বিদ্যমান। তড়িৎ প্রবাহের দিক ধনাত্মক x অক্ষ এবং ধনাত্মক y অক্ষের দিকে। তার দুটি পরস্পরকে স্পর্শ করেনা। যে রেখা বরাবর চৌম্বক ক্ষেত্রের মান শূন্য তার সমীকরণ বের কর। [There are two conducting wires along the x axis and the y axis. Both wires carries current I. The currents flow in positive x direction and positive y direction. The wires do not intersect at the origin. Find the equation of the line along which the magnetic field vanishes] (2 Marks)

3) 1kg ভরের একটি বস্তুকে $100Nm^{-1}$স্প্রিঙের ধ্রুবকবিশিষ্ট একটি স্প্রিংয়ের সাহায্যে কক্ষের ছাদ হতে থেকে ঝুলিয়ে দেয়া হল যেন স্প্রিংটি প্রথমে অসম্প্রসারিত থাকে। এর ফলে বস্তুটি উলম্বভাবে স্পন্দিত হতে শুরু করল। স্পন্দনের বিস্তার কত? সকল প্রকার ঘর্ষণ বল নগণ্য। [An object of mass 1kg is tied to one end of a spring with spring constant $100Nm^{-1}$. The other end of the spring is tied to the ceiling and the object is held still at a height such that the spring is unstretched. Now the object is released and it begins to oscillate. What is the amplitude of oscillation? Ignore all friction.] ($g = 10ms^{-2}$) (1 mark)

4) একটি বীকারের মধ্যে কিছু পানিতে একটি বরফ খণ্ড ভাসছে। পানির উচ্চতা 6.6cm এবং বরফখণ্ডটির আয়তন $1cm^3$। কিছুক্ষণ পরে বরফখণ্ডটি সম্পূর্ণ গলে গেল। এখন বীকারের মধ্যে পানির উচ্চতা কত? [An ice cube is floating on water in a beaker. The water level measured from the bottom of the beaker is 6.6cm and the volume of the ice cube is $1cm^3$. After some time the ice cube melts completely. What is the new water level?] (1 Mark)

5) 1mol আদর্শ গ্যাস ব্যবহার করে একটি তাপ এঞ্জিন কাজ করে। এঞ্জিনটির কর্মদক্ষতা 50%। যদি একটি সাইকেলে এঞ্জিনটি 1000J তাপ গ্রহণ করে ইনপুট হিসেবে তবে গ্যাসটির তাপমাত্রার পরিবর্তন কত হবে? ধরে নেয়া যাক যে এঞ্জিনটির অন্য কোন অংশের তাপমাত্রার পরিবর্তন হবেনা।[1mol Ideal gas performs as the working substance of a heat engine whose efficiency is 50%. If in one cycle the engine takes 1000J heat as input then what is the change in the absolute temperature of the ideal gas? Assume that all the other parts of the engine remain at constant temperature.] (1 Mark)

6) একটি সুষম ঘনত্বের নিরেট গোলকের জড়তার ভ্রামক kR^2 যেখানে R হচ্ছে গোলকটির ব্যাসার্ধ এবং k একটি ধ্রুবক। $6\times 10^8 m$ ব্যাসার্ধের একটি তারা তার নিজ অক্ষের চারদিকে 1 rev/24hrs কৌণিক গতিতে ঘুরছে। যদি তারাটির ঘনত্ব বৃদ্ধির কারণে তারাটির ব্যাসার্ধ কমে $3\times 10^8 m$ তে পরিণত হয় তবে তার কৌণিক গতি কত হবে? ধরে নেয়া যায় যে তারা একটি সুষম ঘনত্বের নিরেট গোলক। [The moment of inertia of a uniformly dense solid sphere is given by kR^2 where k is a constant and R is the radius of the sphere. A star or radius $6\times 10^8 m$ rotates about its own axis with an angular velocity 1 rev/24hrs. If the star shrinks as it becomes denser and the radius becomes $3\times 10^8 m$, what is its new angular velocity. Assume that stars are uniformly dense solid sphere.] (3 Marks)

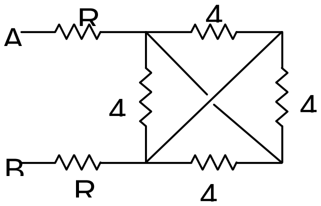
7) V আয়তন এবং T পরম তাপমাত্রার 1mol গ্যাস একটি তাপের আধার থেকে তাপ গ্রহণ করার পরে এর তাপমাত্রা ও আয়তন হয় যথাক্রমে 3T ও 3V। প্রাথমিক অবস্থা থেকে চূড়ান্ত অবস্থায় যাওয়ার কালে সিস্টেমটি সাম্যাবস্থায় ছিলনা। এক অবস্থা থেকে আরেক অবস্থায় যাওয়াতে এন্ট্রপির পরিবর্তন কত? [1mol Ideal gas of volume V and absolute temperature T absorbs heat from a heat source and its temperature and volume become $3T$ and $3V$ respectively. The system was not in equilibrium while in transition. What is the change in entropy?] (2 marks)

8) একটি সুষম ১৬ভূজের একটি বাদে বাকি সকল ১৫টি শীর্ষে q পরিমাণ চার্জ রাখা আছে। ১৬ভূজটির কেন্দ্র তেও Q পরিমাণ চার্জ রাখা আছে।কেন্দ্র হতে যে কোনো শীর্ষের দূরত্ব r। কেন্দ্রবিন্দুতে অবস্থিত চার্জের উপর মোট তড়িৎবল কত? [Individual charges of value q are placed at each vertex of a regular 16-gon polygon except at one vertex where no charge is placed. There is another charge Q at the center of the 16-gon. The distance between any vertex and the center is r. What is the magnitude of the resultant electrostatic force on the charge at the center?] (3 marks)

9) সুষম চার্জঘনত্ব বিশিষ্ট একটি অপরিবাহী নিরেট গোলকের ব্যাসার্ধ R। গোলকটির কেন্দ্র থেকে r দূরত্বে বৈদ্যুতিক বলক্ষেত্রের প্রাবল্য হচ্ছে $E(r)$ । r এর পরিবর্তনের সাথে E কিভাবে পরিবর্তিত হয়, তার একটি উপযুক্তভাবে লেবেল করা লেখচিত্র আকো। [A nonconducting solid sphere of radius R has a uniform positive charge density. $E(r)$ denotes the electrostatic field at a distance r from the center of the sphere. Draw a qualitative graph of the E vs r graph with appropriate labels.] (2 Marks)

10) একটি যান্ত্রিক তরঙ্গ একটি তারের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হচ্ছে। তারের মধ্যস্থ যে কোন একটি বিন্দু দিয়ে প্রতি একক সময়ে P পরিমান শক্তি প্রবাহিত হচ্ছে। যদি একই বিস্তার এবং কম্পাঙ্কের আরেকটি তরঙ্গ, যা প্রথমটির সমদশাসম্পন্ন, তারটির মধ্য দিয়ে প্রবাহিত করা হয় তবে তারটির মধ্যস্থ কোন একটি বিন্দু দিয়ে শক্তি প্রবাহের হার কত হবে? [A mechanical wave is propagating through a wire. The rate at which energy is transmitted through any point on the wire is *P*. If another wave of the same frequency and amplitude, which is in phase with the first wave, is superposed onto the existing wave, what is the new rate of energy transmission?] (1 mark)

11)



A ও B এর মধ্যে তুল্যরোধ কত? (কর্ণদ্বয় পরস্পরকে স্পর্শ করেনা) [What is the equivalent resistance between *A* and *B*? (The diagonals do not intersect)] (1 Mark)

12) একটি অসমবর্তিত আলোকরশ্মিকে 91টি সমবর্তকের মধ্য দিয়ে পরিচালিত করা হল। সমবর্তকগুলি এমনভাবে সাজানো যেন, যে কোন দুইটি পাশাপাশি অবস্থিত সমবর্তকের সমবর্তন দিকের মধ্যকার কোণ হয় 1°। সমবর্তকগুলির ভেতর থেকে বের হয়ে আসার সময় মূল রশ্মির প্রাবল্য কতটুকু হ্রাস পাবে? [A beam of unpolarized light is sent into a stack of 91 polarizing sheets oriented such that the angle between the polarizing directions of any two adjacent sheets is 1°. How much will the intensity of the incident beam be reduced by, after passing through the stack?] (2 marks)