

II-й тур

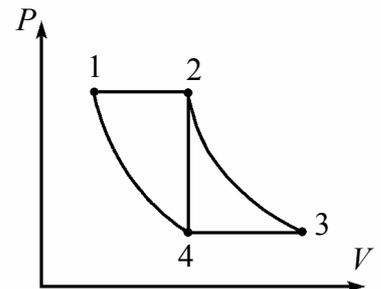
11-й класс

Вариант №3

1 (30 баллов). Наша Таня громко плачет. Стоя на пологом берегу реки, она с высоты $h = 1$ м уронила мячик. Угол наклона берега к горизонту $\alpha = 30^\circ$. Упадёт ли в речку мячик, если ширина реки $l = 2$ м? Сопротивлением воздуха пренебречь. Ответ обосновать.

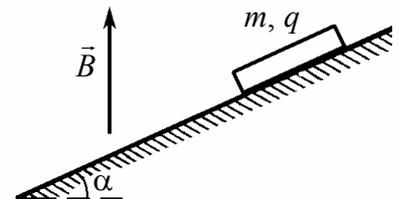
2 (15 баллов). На некоторой высоте над поверхностью Земли ускорение свободного падения $g = 1$ м/с². С каким периодом должен вращаться спутник на этой высоте, чтобы внутри спутника была невесомость? Радиус Земли $R_3 = 6400$ км.

3 (20 баллов). На рисунке изображены два циклических процесса, совершаемых одинаковым количеством одноатомного идеального газа: 1–2–4–1 и 2–3–4–2. Процессы 4–1 и 2–3 изотермические. Коэффициент полезного действия первого цикла $\eta_1 = 12,3\%$, второго – $\eta_2 = 13,4\%$. В каком цикле совершается большая работа и во сколько раз?



4 (10 баллов). $N = 2013$ одинаковых тонких проводящих пластин расположены в вакууме параллельно друг другу. Расстояния между пластинами одинаковы и малы по сравнению с линейными размерами пластин. Крайние пластины присоединены к источнику тока. Электрическая емкость такой системы $C = 40$ пФ. Затем каждую вторую пластину убирают, не трогая остальные пластины. Пренебрегая толщиной пластин, определите емкость новой системы пластин.

5 (10 баллов). Гладкая наклонная плоскость, составляющая угол $\alpha = 10^\circ$ с горизонтом, находится в однородном магнитном поле, силовые линии которого направлены вертикально вверх. Величина индукции магнитного поля $B = 0,2$ Тл (см. рисунок). На плоскость кладут монету массой $m = 1$ г с положительным зарядом $q = 1$ мКл и одновременно сообщают ей горизонтальную скорость, направленную параллельно плоскости. Определите начальную скорость монеты, если при движении она не соскальзывает по плоскости вниз.



6 (15 баллов). Собирающая и рассеивающая тонкие линзы расположены параллельно друг другу так, что их главные оптические оси совпадают. На расстоянии $d = 30$ см от собирающей линзы на ее главной оптической оси расположен точечный источник света. Пройдя данную оптическую систему линз, свет от источника распространяется параллельным пучком. Найдите расстояние между линзами, если фокусные расстояния собирающей и рассеивающей линз равны соответственно $F_1 = 10$ см и $F_2 = 5$ см.