

II-й тур

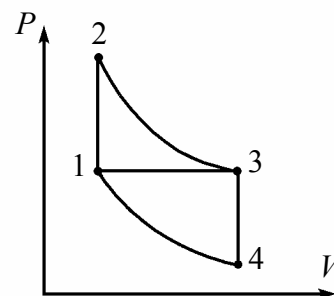
11-й класс

Вариант №2

1 (30 баллов). Наша Таня громко плачет. Стоя на пологом берегу широкой реки на расстоянии от воды $l = 25$ м, она с высоты $h = 1$ м бросила вертикально вверх мячик со скоростью $v_0 = 4$ м/с и не поймала его. Угол наклона берега к горизонту $\alpha = 30^\circ$. На каком расстоянии от воды мячик последний раз ударится о землю? Мячик упругий, земля твердая. Сопротивлением воздуха пренебречь. В расчетах ускорение свободного падения принять равным 10 м/с².

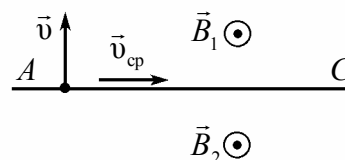
2 (15 баллов). Тело находится на поверхности Земли на широте $\varphi = 60^\circ$. Во сколько раз вес тела в данном месте Земли отличается от веса этого же тела, находящегося на полюсе? Радиус Земли $R_3 = 6400$ км.

3 (20 баллов). На рисунке изображены два циклических процесса, совершаемых одинаковым количеством одноатомного идеального газа: 1–2–3–1 и 1–3–4–1. Процессы 4–1 и 2–3 изотермические. Работа газа в процессе 2–3 в $n = 2$ раза больше работы над газом в процессе 4–1. Найдите коэффициент полезного действия цикла 1–3–4–1, если работа газа за цикл 1–2–3–1 в $k = 1,26$ раз больше работы газа за цикл 1–3–4–1.



4 (10 баллов). Длинную однородную проволоку разрезали на $n = 33$ части одинаковой длины и соединили эти части параллельно. Сопротивление такого соединения равно $R = 3721$ Ом. Точно такую же проволоку разрезали на $N = 2013$ частей, и все части соединили параллельно. Чему равно сопротивление этого соединения?

5 (15 баллов). Плоскость AC является границей раздела двух однородных магнитных полей. Вектора магнитной индукции полей параллельны друг другу и разделяющей их плоскости. Положительно заряженная частица начинает движение от плоскости AC , перпендикулярно ей (см. рисунок). Найдите отношение скорости движения частицы v к средней скорости $v_{\text{ср}}$ ее перемещения вдоль границы раздела полей, если отношение индукций магнитных полей $B_2/B_1 = n = 1,5$.



6 (10 баллов). Цилиндрический пучок лучей диаметром $d = 5$ см падает на тонкую рассеивающую линзу. Ось пучка совпадает с главной оптической осью линзы. По другую сторону от линзы на расстоянии $a = 20$ см от нее расположен экран. Пройдя через линзу, пучок дает на экране пятно диаметром $D = 15$ см. Определите фокусное расстояние линзы.