

II-й тур

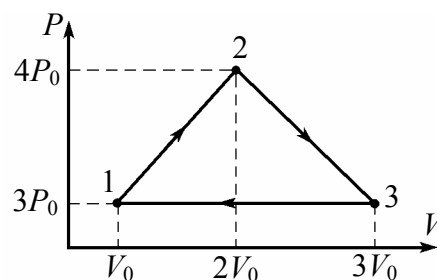
11-й класс

Вариант №5

1 (15 баллов). Таня и ее подружка стоят на разных берегах ручья. Таня бросила подружке мячик, но та не смогла его поймать. Таня не успела даже заплакать, как мячик, ударившись один раз о противоположный берег ручья, вернулся к ней через $\Delta t = 3$ с по той же траектории, по которой улетел. С какой скоростью Таня бросила мячик, если она бросила его под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту? Противоположный берег ручья наклонен к горизонту под углом $\beta = 45^\circ$. Мячик упругий, земля твердая. Сопротивлением воздуха и временем удара пренебречь.

2 (20 баллов). Искусственный спутник Земли запускают с экватора с таким расчетом, чтобы он появлялся над точкой старта два раза в сутки. На сколько будут отличаться высоты орбит спутника относительно поверхности Земли, если его запускать по направлению вращения Земли и против направления вращения Земли? Радиус Земли $R_3 = 6400$ км.

3 (15 баллов). На рисунке изображен циклический процесс, совершаемый одноатомным идеальным газом. Определите КПД цикла.



4 (10 баллов). $N = 2013$ одинаковых конденсаторов соединили последовательно в замкнутую цепь. К точкам, между которыми находятся $n = 1/3$ конденсаторов, подключают источник постоянного тока. Определите отношение заряда соединения конденсаторов короткой части цепи к заряду соединения конденсаторов длинной части цепи.

5 (10 баллов). На горизонтальном столе лежит проводящий плоский контур, изготовленный в форме квадрата из тонкой проволоки. Контур находится в горизонтальном однородном магнитном поле, линии индукции которого параллельны двум его сторонам. Индукция магнитного поля $B = 0,2$ Тл, длина стороны контура $a = 10$ см, масса контура $m = 40$ г. Определите минимальный ток, который нужно пропустить по контуру, чтобы он начал переворачиваться через одну из своих сторон.

6 (30 баллов). Собирающая линза дает действительное изображение палочки (см. рисунок), перпендикулярной главной оптической оси, с увеличением $\Gamma = 2$. Нижний конец палочки лежит на этой оси, верхний конец – на расстоянии от нее, равном половине фокусного расстояния линзы. Линзу поворачивают вокруг ее оптического центра так, что в ее новом положении верхний конец палочки оказывается на главной оптической оси. Определите увеличение палочки в новом положении линзы.

