

II-й тур

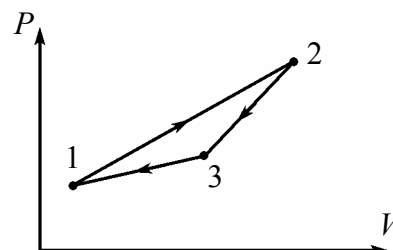
10-й класс

1 (20 баллов). Колобок, спасаясь от гибели, катился в $n = 2$ раза быстрее, чем бежал за ним хромой волк, при этом расстояние между ними увеличивалось со скоростью $\Delta v = 0,628$ м/с. Бедный колобок каждую секунду утыкался носом в землю. Ему повезло, тропинка была не скользкая. Какого диаметра колобок испекла бабушка?

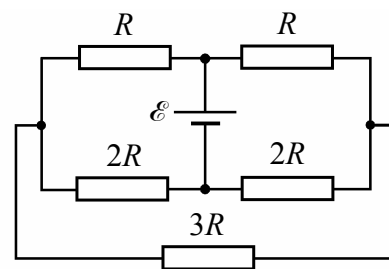
2 (15 баллов). Планер описывает петлю Нестерова (окружность в вертикальной плоскости). При этом в верхней точке петли пилот прижимается к сиденью с силой, равной силе тяжести. Чему равен коэффициент перегрузки (отношение веса пилота к силе тяжести) в момент, когда скорость планера направлена вертикально? Силой сопротивления воздуха пренебречь.

3 (30 баллов). Небольшое тело массой $m = 100$ г совершает малые вертикальные гармонические колебания на пружине жесткостью $k = 100$ Н/м с амплитудой $A = 1$ см. В тот момент, когда тело при движении вниз проходит положение равновесия, на него воздействуют внешней силой $F = 0,1$ Н в течение времени $\Delta t = 10^{-3}$ с, направленной вертикально вниз. Определите амплитуду колебаний после $N = 2013$ таких воздействий. Колебания остаются гармоническими.

4 (10 баллов). На рисунке изображен циклический процесс 1–2–3–1, совершаемый идеальным газом. Коэффициент полезного действия цикла $\eta = 20\%$. Определите КПД цикла 1–2–4–1, если точка 4 лежит на середине отрезка, изображающего процесс 3–1.



5 (10 баллов). К концам нерастяжимой диэлектрической нити привязаны два небольших шарика. Когда шарикам сообщили одинаковые заряды q_1 , сила натяжения нити оказалась равной $T_1 = 20$ мН. Когда на шарики поместили одинаковые заряды q_2 (того же знака, что и q_1), сила натяжения нити стала равной $T_2 = 5$ мН. Чему будет равна сила натяжения нити, если одному шарика сообщить заряд q_1 , а другому – заряд q_2 ? Среда – вакуум.



6 (15 баллов). В электрической цепи, представленной на рисунке, ЭДС источника тока $\mathcal{E} = 12$ В, сопротивление $R = 10$ Ом. Определите токи, текущие на всех участках цепи. Внутренним сопротивлением источника тока пренебречь.