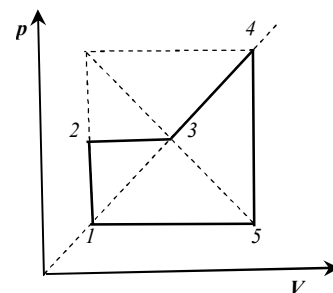


ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ  
ВАРИАНТ 7111 для 11 класса

1. Заключительный этап олимпиады «Надежда энергетики» проходит в Главном учебном корпусе НИУ «МЭИ», который был построен в 1946 году. На входе в здание установлены массивные двустворчатые дубовые двери (каждая створка высотой 3,5 м, шириной 0,7 м и массой 100 кг). Двери открываются в обе стороны и возвращаются в положение равновесия пружинами. Минимальная сила, которой можно удержать дверь в открытом положении, составляет  $F_1 = 80$  Н. Сможет ли девушка войти в здание без посторонней помощи, если она способна приложить к двери максимальную силу  $F_2 = 40$  Н? Трением в петлях дверей пренебречь. Объясните свой ответ.

2. Тепловая машина, рабочим телом которой является идеальный одноатомный газ, работает по циклу  $1-2-3-4-5-1$ , показанному на рисунке. Известно, что максимальная температура газа, достигаемая в цикле, в 6,25 раз больше минимальной. Найдите к.п.д. цикла.



3. Частица с зарядом  $q$  и массой  $m$  в момент времени  $t=0$  начинает движение в магнитном поле таким образом, что её координаты  $(x, y, z)$  в любой момент времени удовлетворяют условиям:  $x^2 + y^2 = b^2$ ,  $z = k \cdot t$ , где  $b$  и  $k$  – известные постоянные. Скорость частицы в любой момент времени направлена под углом  $45^\circ$  к линиям магнитной индукции. Определите величину магнитной индукции. Силой тяжести можно пренебречь.

4. Между обкладками плоского конденсатора, находящимися в вакууме, перпендикулярно к ним расположена гладкая стеклянная трубочка, внутри которой может свободно передвигаться полый металлический шарик массой  $m = 0,0002$  г и радиусом  $r = 0,5$  мм. В начальный момент времени шарик контактирует с одной из обкладок. Конденсатор подключают к источнику постоянного напряжения  $U = 2$  кВ. Определите среднюю силу тока, который возникнет в такой цепи, если расстояние между обкладками равно  $d = 0,5$  см. Удары шарика об обкладки можно считать мгновенными и абсолютно неупругими, поляризационными эффектами можно пренебречь.

5. В гладком кольцеобразном жёлобе, расположенном в вертикальной плоскости, находится маленький шарик. Шарик, находящемуся в положении равновесия, сообщили такую горизонтальную скорость, что после отрыва от жёлоба в некоторой точке он упал на жёлоб в точке старта (см. рис.). Найдите угол между скоростью шарика и вертикалью в момент отрыва от поверхности жёлоба.

