

Рис. 11

лении с силой F . С каким ускорением движется конец нити, к которому приложена эта сила? Трения нет, движение грузов считать поступательным.

А.Зильберман

3. Электрическая цепь, изображенная на рисунке 12, состоит из источника постоянного напряжения $U = 3$ В, миллиамперметра с очень маленьким внутренним сопротивлением, четырех постоянных резисторов и одного переменного. На рисунке 13 приведен график зависимости показаний миллиамперметра от величины сопротивления R переменного резистора. Найдите величины сопротивлений R_1 и R_2 постоянных резисторов.

О.Шведов

Рис. 12

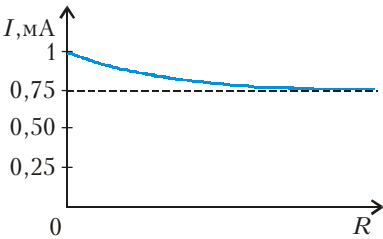


Рис. 13

10 класс

1. На гладком горизонтальном столе находятся два груза массами 1 кг и 2 кг, скрепленные невесомой и нерастяжимой нитью. К середине нити между грузами прикреплена еще одна такая же нить, за которую тянут с силой 10 Н. В некоторый момент времени все отрезки нитей натянуты, расположены горизонтально и составляют между собой углы 90° , 120° и 150° . Известно, что в этот же момент скорость более легкого груза равна 1 м/с, более тяжелого составляет 2 м/с, а вектор скорости каждого груза направлен перпендикулярно отрезку нити, который прикреплен к данному грузу. Найдите ускорения грузов в рассматриваемый момент времени, если известно, что они одинаковы по величине.

С.Варламов

2. На рисунке 14 приведена зависимость силы упругости f , возникающей при растяжении резинового стержня, от величины Δl его удлинения. Стержень очень медленно протягивают через щель, имеющую достаточно узкие закругленные края-щечки, так, как показано на рисунке 15. Каждая из щечек прижимается к стержню с постоянной силой $F = 30$ Н. Коэффициент сухого трения между резиной и материалом щечек $\mu = 0,5$, длина стержня в нерастянутом состоянии $L = 10$ см. Какую работу совершат силы трения, действующие на стержень, к тому моменту, когда он весь будет протянут через щель?

В.Птушенко

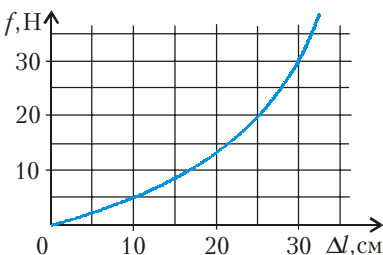


Рис. 14

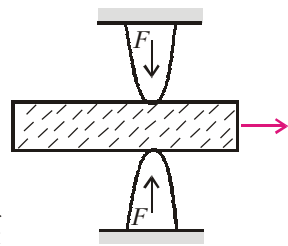


Рис. 15

1. Найдите ускорение груза 1 в системе, изображенной на рисунке 16. Горизонтальная плоскость гладкая, трения между грузами нет, нить и блоки невесомы, нить нерастяжима, массы всех трех грузов одинаковы. В начальный момент все тела покоятся.

М.Семенов

2. Тепловая машина, рабочим телом которой является идеальный одноатомный газ, совершает работу в цикле $1-2-3-4-2-5-1$, показанном на pV -диаграмме на рисунке 17. Точки 1, 2 и 3 лежат на прямой, проходящей через начало координат диаграммы, а точка 2 является серединой отрезка $1-3$. Найдите КПД тепловой машины, работающей по такому циклу, если максимальная температура газа в данном цикле отличается от минимальной температуры в n раз. Чему равен КПД этой машины при $n = 4$?

А.Якута

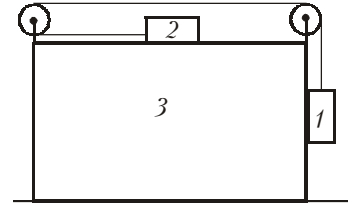


Рис. 16

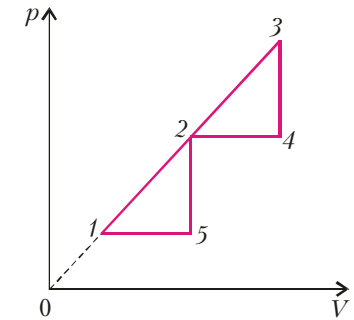


Рис. 17

3. На горизонтальной поверхности лежит грузик массой m , соединенный с неподвижной вертикальной стенкой горизонтальной невесомой пружиной жесткостью k . Коэффициент трения между грузом и поверхностью $\mu \ll 1$. Известно, что после начального отклонения от положения равновесия вдоль оси пружины отпущенный без начальной скорости грузик совершил много колебаний и прошел до остановки путь s . Оцените время, которое занял процесс колебаний от начала движения грузика до полной его остановки, а также погрешность полученного результата. Считать силу трения скольжения не зависящей от скорости и равной максимальной силе трения покоя.

М.Семенов

4. Монокристаллы галлия, как и ряда других проводников, обладают анизотропией сопротивления: удельное сопротивление ρ_x галлия вдоль главной оси симметрии монокристалла (оси X) максимально, а вдоль любой другой оси, перпендикулярной оси X , минимально и равно ρ . Из кристалла галлия вырезали тонкую прямоугольную пластинку (рис. 18) длиной $a = 3$ см и шириной $b = 3$ мм так, что ось X параллельна грани $ABCD$ пластинки и образует с ребром AB угол $\alpha = 60^\circ$. Если между гранями пластинки, перпендикулярными AB , создать постоянную разность потенциалов $U_0 = 100$ мВ, то через пластинку потечет ток, и в ее середине между точками F и G поперечного сечения будет существовать разность потенциалов $U = 6,14$ мВ. Найдите отношение ρ_x/ρ .

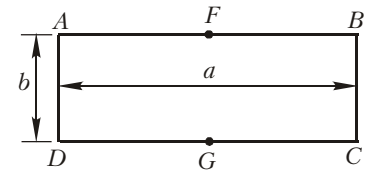


Рис. 18

В.Погожев