

2. На краю крыши висят сосульки конической формы, геометрически подобные друг другу, но разной длины. После резкого потепления от  $t_1 = 0^\circ\text{C}$  до  $t_2 = 10^\circ\text{C}$  самая маленькая сосулька длиной  $l = 10$  см растаяла за время  $\tau = 2$  ч. За какое время  $\tau_1$  растает большая сосулька длиной  $L = 30$  см, если внешние условия не изменятся?

М.Семенов

3. На улице идет сильный дождь. Его капли массой  $m = 0,1$  г падают вертикально со скоростью  $v_1 = 3$  м/с, причем в каждом кубометре воздуха содержится  $N = 100$  капель. Школьник хочет перебежать из своего дома к приятелю в соседний дом, который находится на расстоянии  $L = 50$  м, и при этом вымокнуть как можно меньше. Скорость бега может быть любой, но не выше  $v_2 = 10$  м/с. Какова минимальная масса воды  $M$ , которая попадет на школьника во время пробежки, если площадь проекции его тела на горизонтальную плоскость равна  $S_1 = 0,16$  м<sup>2</sup>, а на вертикальную —  $S_2 = 0,45$  м<sup>2</sup>?

М.Семенов

9 класс

1. Автомобиль движется с постоянной скоростью по прямолинейному участку дороги. Другой автомобиль равномерно движется по дуге окру-

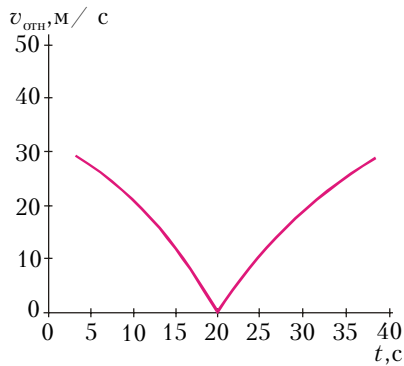


Рис. 7

ности радиусом  $R = 200$  м. График зависимости модуля относительной скорости автомобилей от времени изображен на рисунке 7. Найдите величину скоростей автомобилей.

О.Шведов

10 класс

1. Т-образный маятник состоит из трех одинаковых жестко скрепленных невесомых стержней длиной  $L$ , два из которых являются продолжением друг друга, а третий перпендикуля-

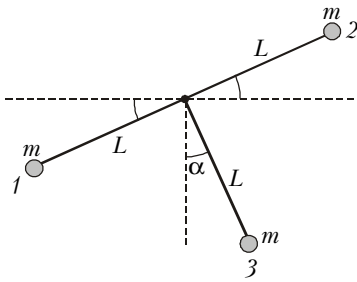


Рис. 8

рен им (рис.8). К свободным концам стержней, находящихся в одной вертикальной плоскости, прикреплены точечные грузы массой  $m$ . Маятник может без трения вращаться вокруг горизонтальной оси, проходящей через точку скрепления стержней и перпендикулярной им. Маятник отклонили от положения равновесия на угол  $\alpha < 90^\circ$  и отпустили без начальной скорости. С какой силой стержень действует на груз 3 сразу после отпускания маятника?

С.Варламов

2. В результате взрыва снаряда массой  $m$ , летевшего со скоростью  $v$ , образовались два одинаковых осколка. Пренебрегая массой взрывчатого вещества, найдите максимальный угол  $\alpha$  разлета осколков, если сразу после взрыва их общая кинетическая энергия увеличилась на  $\Delta W$ .

В.Погожев

3. Раствор этилового спирта в воде, имеющий концентрацию  $n = 40\%$  по объему, находится в герметично закрытой бутылке, занимая 90% ее объема. Известно, что раствор заливали в бутылку и закрывали ее при температуре  $t_1 = 0^\circ\text{C}$  и атмосферном давлении  $p_0 = 10^5$  Па. Чистый этиловый спирт кипит при этом давлении при температуре  $t_2 = 77^\circ\text{C}$ . Давление насыщенных паров воды при температуре  $t_2$  равно  $p_n = 4,18 \cdot 10^4$  Па. Какое давление установится над жидкостью в этой бутылке при температуре  $t_2$ ? Давлением насыщенных паров спирта и воды при температуре  $t_1$  можно пренебречь.

С.Варламов

4. Два плоских зеркала образуют двугранный угол. Точечный источник света находится внутри этого угла и равноудален от зеркал. При каких значениях угла  $\alpha$  между зеркалами у источника будет ровно 100 различных изображений?

Р.Компанеев

11 класс

1. Для подтверждения своей водительской квалификации автомобилист должен выполнить следующее упражнение: за ограниченное время проехать расстояние  $L = 50$  м между точками 1 и 2, начав движение в точке 1 и остановившись в конце пути в точке 2. Какое наименьшее время  $t$  для этого необходимо, если наибольшая мощность, развиваемая двигателем автомобиля, равна  $P = 80$  кВт, а тормозной путь автомобиля при скорости  $v = 80$  км/ч составляет  $l_T = 50$  м? Масса автомобиля  $m = 1000$  кг.

В.Птушенко

2. В схеме, изображенной на рисунке 9, конденсаторы, емкости которых  $C_1 = C_2 = C$ , первоначально не заряжены, а диоды идеальные. Ключ  $K$

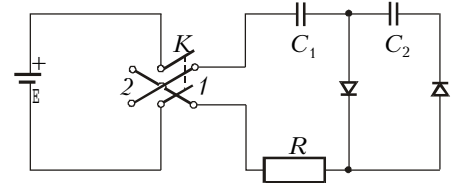


Рис. 9

начинают циклически переключать, замыкая его вначале в положение 1, а потом — в положение 2. Затем цикл переключений повторяется, и т.д. Каждое из переключений производится после того, как токи в цепи прекращаются. Какое количество таких циклов переключений надо произвести, чтобы заряд на конденсаторе емкостью  $C_2$  отличался от своего установившегося (при  $n \rightarrow \infty$ ) значения не более чем на 0,1%?

М.Семенов

Публикацию подготовили  
М.Семенов, А.Якута