

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 τ_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 $S_1 = 0,16$ м², а на вертикальную — $S_2 = 0,45$ м²?

М.Семенов

9 класс

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

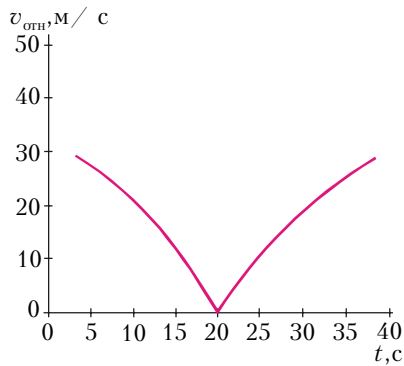


Рис. 7

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-

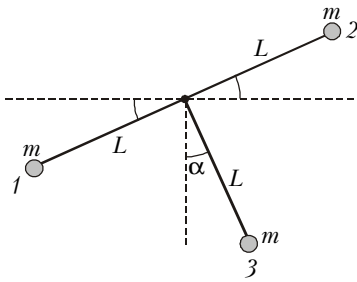


Рис. 8

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 α разлета осколков, если сразу после взрыва их общая кинетическая энергия увеличилась на ΔW .

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 α между зеркалами у источника будет ровно 100 различных изображений?

Р.Компанец

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

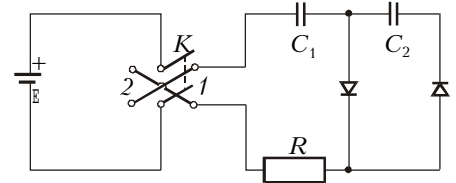


Рис. 9

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*