

7 класс

Задача 7.1. Встреча на дороге.

По прямому участку дороги едет легковой автомобиль со скоростью $v = 60$ км/ч. Навстречу ему друг за другом едут два грузовика: первый — со скоростью v , второй — со скоростью $v/2$. В некоторый момент времени расстояние между грузовиками было равно $L = 1800$ м, а между легковым автомобилем и ближайшим к нему грузовиком — $2L$. Найдите промежуток времени, прошедший между встречами легкового автомобиля с каждым грузовиком.

Задача 7.2. На полигоне.

Генерал Петров находится на наблюдательном пункте танкового полигона. По полигону движется танк со скоростью 50 км/ч. С какой скоростью относительно генерала движутся верхние и нижние траки гусениц танка? Является ли ответ однозначным?

Задача 7.3. Вес кастрюли.

Семиклассник Петя Иванов взял металлическую кастрюлю К, повесил её на крюке динамометра Д и поместил внутрь большого сосуда (см. рис. 1а). После этого он начал медленно наливать в сосуд воду и следить за показаниями динамометра. Зависимость показаний прибора от времени, в течение которого лилась вода, изображена на рис. 1б. Определите по этим данным плотность материала кастрюли, её ёмкость и скорость u (в мл/с), с которой наливается вода.

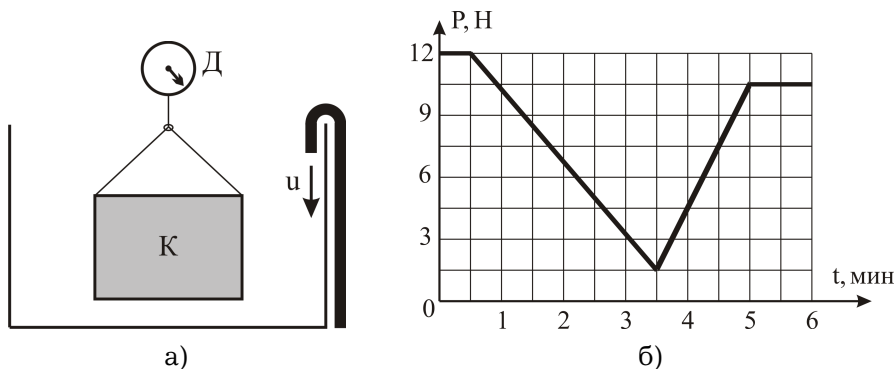


Рис. 1.

Задача 7.4. Кубик с водой.

Имеется полый пластмассовый кубик с ребром 10 см. Если его полость целиком заполнить водой, масса кубика станет равна 1244 г. Найдите объём полости и толщину стенок кубика. Плотность пластмассы равна $\rho_{\text{пл}} = 1500 \text{ кг/м}^3$, плотность воды — 1000 кг/м^3 .

Задача 7.5. Шарик и сообщающиеся сосуды.

Сообщающиеся сосуды (см. рис. 2), оба колена которых имеют круглое сечение, заполнены водой. Радиус левого колена равен 2 см, правого — 4 см. В правое колено помещают деревянный шарик радиуса 3 см. Насколько после этого поднимется уровень воды в левом и правом колене, если плотность дерева, из которого сделан шарик, равна 500 кг/м^3 ? Плотность воды — 1000 кг/м^3 .

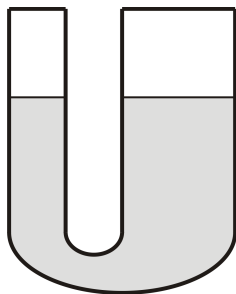


Рис. 2.

Формула для площади круга: $S = \pi r^2$, где r — радиус круга.

Формула для объёма шара: $V = \frac{4}{3}\pi r^3$, где r — радиус шара.

Число «пи»: $\pi \approx 3,14$.

8 класс

Задача 8.1. Мальчик и бочка.

Мальчик держит один конец доски, а другой её конец лежит на бочке диаметром $d = 80$ см (см. рис. 1). Доска горизонтальна. Мальчик начинает движение к бочке, при котором нет проскальзывания бочки относительно земли и доски. Какой путь сможет пройти мальчик, если длина доски равна $L = 2$ м?



Рис. 1.

Задача 8.2. Стакан со льдом.

Как-то жарким летом экспериментатор Иннокентий Иванов решил приготовить себе прохладительный напиток. Для этого он вынул из морозилки калориметр с 20 кубиками льда и налил в него воду при температуре $+30$ °С. Какая масса льда останется в стакане после установления теплового равновесия? Объём каждого кубка равен 8 см³, ёмкость калориметра — 200 см³, температура в морозильной камере составляет -20 °С. Теплоёмкость калориметра — 100 Дж/°С; удельная теплоёмкость льда — 2100 Дж/(кг·°С), воды — 4200 Дж/(кг·°С); удельная теплота плавления льда равна $\lambda = 330$ кДж/кг. Плотность льда — 900 кг/м³, плотность воды — 1000 кг/м³. Теплообменом с окружающей средой пренебречь.

Задача 8.3. Атмосферный зонд.

Винни-Пух и Пятачок решили запустить атмосферный зонд — шарик, наполненный гелием, с привязанной к нему коробочкой датчиков. Чтобы шарик не улетел, к нему прикрепили длинный шнур. Оказалось, что максимальная высота, на которую может подняться такой зонд, равна 100 м. Пятачок решил увеличить высоту подъёма и надул шар сильнее, увеличив его объём вдвое.

Максимальная высота подъёма в этом случае оказалась равна 250 м. На какую высоту сможет подняться такой шарик без коробки датчиков? Изменениями плотности воздуха с высотой, массой оболочки и объёмом коробочки пренебречь. Ветра нет.

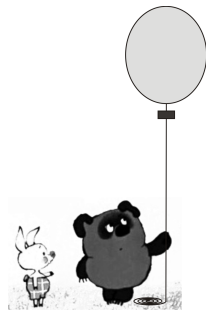


Рис. 2.

Задача 8.4. Измеряем большие токи.

Для измерения больших токов в проводнике MN используется резистор Ш, называемый шунтом (рис. 3), параллельно которому через сопротивления R_1 и R_2 подключается гальванометр с внутренним сопротивлением $r = 5$ Ом. Если ключ К находится в положении А, вся шкала гальванометра соответствует току в проводнике MN, равному $I_1 = 10$ А. Каким надо взять сопротивление R_2 , чтобы при переключении ключа в положение В вся шкала гальванометра соответствовала току $I_2 = 100$ А? Сопротивление $R_1 = 2$ Ом, а сопротивление шунта много меньше внутреннего сопротивления гальванометра.

Задача 8.5. Подвес с блоками.

Однородный стержень массы $M = 1$ кг подвешен так, как показано на рис. 4. Радиус правого блока равен одной пятой длины стержня. Какова масса грузика, висящего на нити, перекинутой через левый блок, если вся система находится в равновесии? Массой нитей пренебречь.

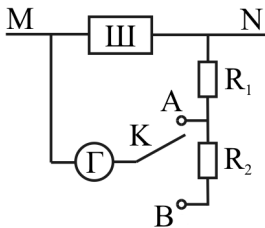


Рис. 3.

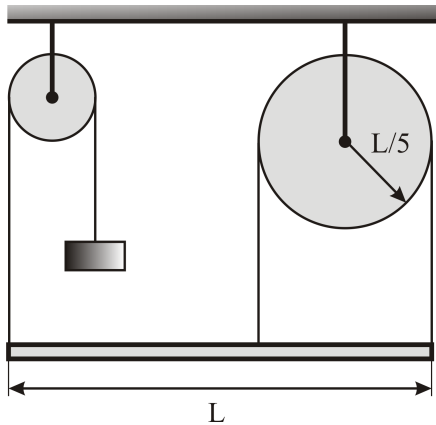


Рис. 4.