

9 класс

**Задача 1. В прачечной**

Для стирки белья в квадратном душевом поддоне с размером стороны  $a = 80$  см и высотой бортика  $h = 20$  см хозяйка использует находящийся в поддоне частично заполненный водой и бельём квадратный тазик с размером стороны  $a/2$ , высотой бортика  $h$  и общей массой  $m = 2,4$  кг. Для полоскания белья хозяйка использует находящийся в том же поддоне круглый цилиндрический тазик, полностью заполненный водой. Радиус дна тазика  $R = a/4$  и высота его бортика  $h$  (рис. 1). Каким будет уровень  $H$  воды в поддоне, если вылить в него всю воду из круглого тазика? После выливания воды круглый тазик убирают из поддона. Сливное отверстие поддона закрыто пробкой.

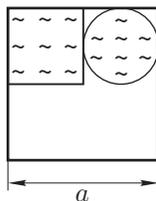


Рис. 1

*Примечание.* Плотность воды  $\rho = 1000$  кг/м<sup>3</sup>. Площадь круга вычисляется по формуле  $S = \pi R^2$ , где  $\pi = 3,14$ .

**Задача 2. Испорченный кран**

В большой комнате с температурой воздуха  $t_0 = 20$  °С находится испорченный кран. Из него каждую секунду тоненькой струйкой вытекает  $\mu = 0,1$  г воды. Вода попадает в тонкостенную металлическую раковину с квадратным сечением  $a^2 = 30$  см  $\times$  30 см. Температура воды в кране  $t_1 = 54$  °С. Слив раковины прикрыт так, что вода из него частично вытекает. При этом уровень воды в раковине установился на высоте  $H = 10$  см, равной глубине раковины. Пренебрегая теплоёмкостью раковины и считая, что она очень хорошо проводит тепло, определите установившуюся температуру  $t$  воды в раковине. Считайте, что поток тепла  $q$  от воды в раковине пропорционален разности температур  $(t - t_0)$ , а также полной площади поверхности воды (включая стенки раковины). Коэффициент пропорциональности  $k = 0,3$  Вт/(м<sup>2</sup>·°С), а удельная теплоёмкость воды  $c_v = 4200$  Дж/(кг·°С). Вода в раковине перемешивается.

**Задача 3. Мелкокалиберная винтовка**

Мелкокалиберную винтовку закрепили на стенде так, что её ствол оказался горизонтальным (рис. 2). После этого из винтовки начали стрелять в мишень, находящуюся от неё на расстоянии  $L = 50$  м. Из-за небольшого разброса  $\Delta v$  скоростей пули они попадают в мишень на разной высоте (рис. 3), причём максимальное отклонение высоты их попадания в мишень от её среднего значения составляет  $\Delta h = 17$  мм. Определите максимальное отклонение  $\Delta v$  скорости пули от её среднего значения  $v_0 = 350$  м/с.

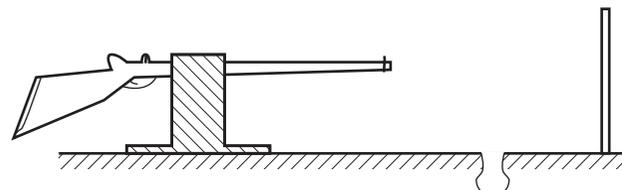


Рис. 2

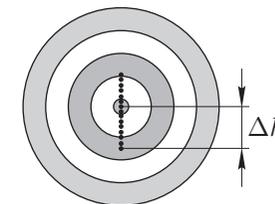


Рис. 3

Ускорение свободного падения  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>. Изменение скорости пули из-за сопротивления воздуха не учитывать.

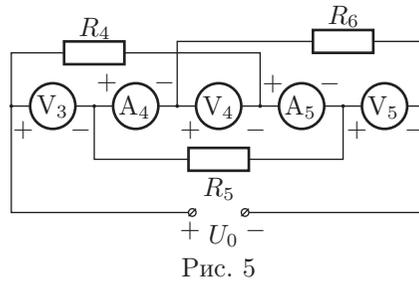
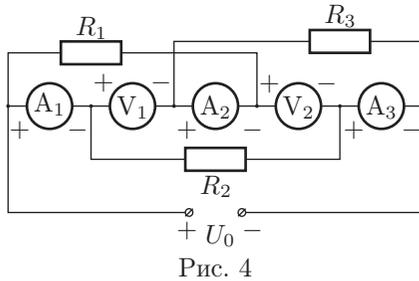
**Задача 4. Очень скользкая дорога**

Девятиклассник стоит на границе газона и обледеневшего участка дороги шириной  $L$ . Трение между обувью мальчика и дорогой практически отсутствует. Он решил сначала отбежать назад, а затем, разогнавшись, преодолеть скользкий участок по инерции. Коэффициент трения между обувью и газоном равен  $\mu$ . Ускорение свободного падения  $g$ .

1. Какое наименьшее время  $T_1$  потребуется мальчику, чтобы отбежать от дороги и вновь вернуться к границе обледеневшего участка, разогнавшись до скорости  $v_0$ ?

2. Какое наименьшее время  $T$  от момента начала движения понадобится ему для преодоления всего скользкого участка?

Задача 5. Амперметры и вольтметры



У экспериментатора Глюка и теоретика Бага было 5 идеальных амперметров и 5 идеальных вольтметров. Они соединили последовательно амперметры и вольтметры, а затем подключили к ним резисторы сопротивлением  $R_1 = 1$  кОм,  $R_2 = 2$  кОм,  $R_3 = 3$  кОм,  $R_4 = 4$  кОм,  $R_5 = 5$  кОм,  $R_6 = 6$  кОм. В результате получились электрические цепи, изображённые на рисунках 4 и 5, которые подключили к источнику постоянного напряжения  $U_0 = 12$  В.

1. Определите показания вольтметров  $V_1$ ,  $V_2$  и амперметров  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$  в схеме Глюка. В какую сторону отклонятся стрелки приборов (рис. 6), если при подключении их клемм, помеченных символом (+) к положительному выводу батареи, а клемм, помеченных символом (-), — к отрицательному выводу батареи, стрелка отклоняется вправо?

2. Определите показания вольтметров  $V_3$ ,  $V_4$ ,  $V_5$  и амперметров  $A_4$  и  $A_5$  в схеме Бага. В какую сторону отклонятся стрелки в этом случае?

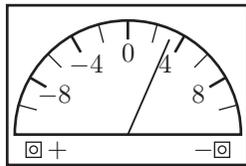


Рис. 6