

Шифр _____

Шифр _____

Фамилия _____

Имя _____

Всего баллов _____

Школа _____

Класс _____

Дорогие ребята!

Поздравляем Вас с участием в муниципальном этапе Всероссийской олимпиады школьников по физике! Отвечая на вопросы и выполняя задания, не спешите, так как ответы не всегда очевидны и требуют применения не только знаний, но и общей эрудиции, логики и творческого подхода.

На выполнение заданий отводится 3 часа 30 минут.

Успеха Вам в работе!

Задача 1. Тазики.

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 бельем квадратный тазик с размером стороны $a/2$, высотой бортика h и общей массой 2,4 кг. Для полоскания белья - круглый цилиндрический тазик, полностью заполненный водой, находящийся в том же поддоне. Радиус дна тазаика $a/4$ и высота его бортика h . Каким будет уровень H воды в поддоне, если вылить в него всю воду из круглого тазаика?. После выливания воды, круглый тазик убирают из поддона. Отверстие закрыто пробкой.

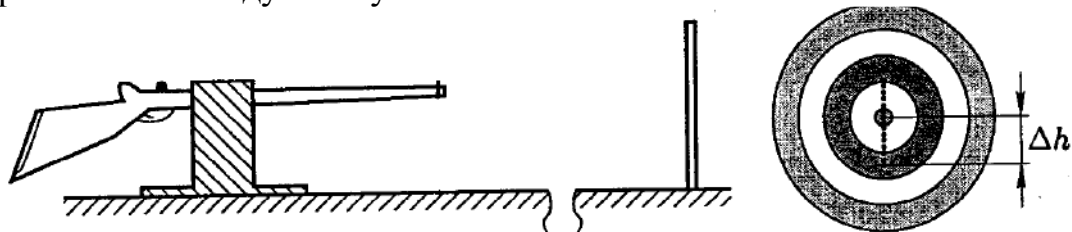
(плотность воды 1000 кг/м^3 , Площадь круга $S = 3,14R^2$)

Задача 2. Вода в раковине.

В большой комнате с температурой воздуха $t_0 = 20^\circ\text{C}$ находится тонкостенная металлическая раковина с квадратным сечением $30\text{см} \times 30\text{см}$. В раковину каждую секунду тоненькой струйкой из крана вытекает 0,1 г воды. Температура воды в кране $t_1 = 54^\circ\text{C}$. Слив раковины закрыт так, что вода из него частично вытекает. При этом уровень воды в раковине установился на высоте 10 см, равной глубине раковины. Пренебрегая теплоемкостью 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 площади поверхности воды (включая стенки раковины). Коэффициент пропорциональности $k = 0,3 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, удельная теплоемкость воды $4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$. Вода в раковине перемешивается.

Задача 3. Стрельба из винтовки.

Винтовку закрепили на стенде так, что ее ствол оказался горизонтальным. После этого из винтовки начали стрелять в мишень, находящуюся на расстоянии 50 м от нее. Из-за небольшого разброса Δv скоростей пуль они попадают в мишень на разной высоте, причем максимальное отклонение высоты их попадания в мишень от ее среднего значения составляет $\Delta h = 17$ мм. Определите максимальное отклонение Δv скорости пули от ее среднего значения $v_0 = 350$ м/с. Ускорение свободного падения 10 м/с². Изменение скорости пули из-за сопротивления воздуха не учитывать.



Задача 4. Лед на дороге.

Мальчик стоит на границе газона и обледеневшего участка дороги шириной L . Трение между обувью мальчика и льдом на дороге равно 0. Он решил сначала отбежать назад, а затем, разогнавшись, преодолеть скользкий участок дороги по инерции. Коэффициент трения между обувью и газоном равен μ . 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. Электрическая схема.

Четыре резистора сопротивлениями $R_1 = 3$ Ом, $R_2 = 4$ Ом, $R_3 = 7$ Ом, $R_4 = 6$ Ом соединены с батареей (рис 11), напряжение на которой $U_{01} = 9,1$ В.

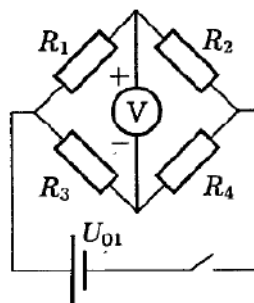


Рис. 11

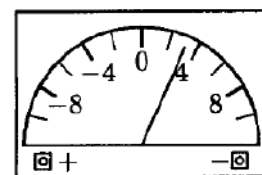


Рис. 12

Между резисторами подключен идеальный вольтметр. Найдите его показания. В какую сторону отклонится стрелка вольтметра?

При подключении «+» клеммы вольтметра к положительному выводу батареи, а «-» клеммы к отрицательному выводу, стрелка отклоняется вправо. (рис. 12)