

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП

возрастная группа 8 класс

Уважаемый участник олимпиады!

Вам предстоит выполнить теоретические задания.

Время выполнения заданий – 180 минут.

Выполнение заданий целесообразно организовать следующим образом:

- не спеша, внимательно прочитайте задания;
- не забывайте переносить решения в чистовик, черновики не проверяются;
- решение каждой задачи начинайте с новой страницы;
- задача считается решенной, если в ней приведено полное доказательство или обоснование ответа (за исключением случаев, когда в условии написано, что требуется привести только ответ);
- после выполнения заданий еще раз удостоверьтесь в правильности записанных ответов и решений.

Решение каждой задачи оценивается целым числом баллов от 0 до 10.

Итог подводится по сумме баллов, набранных участником.

Задача 1

Неравнозначные жидкости

В распоряжении экспериментатора Коли имеются две жидкости. Одна из них – вода, про которую Коля многое знает. Он знает, что ее удельная теплоемкость равна $c_v = 4200$ Дж/(кг·С). Температура кипения воды $T_k = 100^\circ\text{C}$. Также он знает, что если поставить нагреваться воду $m_v = 1$ кг и температурой $T_0 = 25^\circ\text{C}$ в чашке на имеющуюся в его лаборатории плитку, то через $t_1 = 210$ секунд она закипит. А вот про вторую жидкость он ничего не знает, но придумал способ как найти ее удельную теплоемкость. Для этого Коля налил в ту же чашку (пустую) 1 килограмм исследуемой жидкости и снял зависимость изменения температуры жидкости от времени нагревания. Результаты, полученные Колей приведены в таблице.

| | | | | | | | | | |
|------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Время t , с | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 |
| Температура T , $^\circ\text{C}$ | 25 | 33 | 35 | 43 | 50 | 52 | 58 | 60 | 66 |

Задача 2

Погружение на глубину

Коля пытается сделать из деревянного бруска подводную лодку. Для этого он прикрепляет к бруску кнопки из железа. Какое минимальное количество кнопок n необходимо воткнуть в брусок, чтобы он смог погрузиться на дно емкости наполненной водой. Масса бруска $m_b = 5$ г, масса кнопки $m_k = 0,2$ г, плотность дерева, $\rho_d = 800$ кг/м³, плотность воды $\rho_v = 1000$ кг/м³, плотность железа $\rho_{ж} = 7800$ кг/м³?

Задача 3

Один груз на двоих

На стройке двое рабочих переносят мешок цемента массой 30 кг с помощью лома массой 10 кг, положив концы лома к себе на плечи. Мешок подвешен на расстоянии $1/3$ длины лома от одного из концов. Какие силы прикладывают к концам лома рабочие? Ускорение свободного падения принять равным $g = 10$ м/с².

Задача 4

Сдвоенная работа

В лаборатории экспериментатора Коли имеются два разных кипятильника. Коля заметил, что если взять два одинаковых стакана с водой (одинаковой температуры) и поместить в них кипятильники, а затем одновременно включить, то один кипятильник нагревает воду до кипения за $t_1 = 2$ минуты, а второй за $t_2 = 4$ минуты. Если Коля захочет поместить в один стакан с водой сразу два кипятильника и одновременно их включить, то за какое время вода нагреется до кипения?