

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП

2023-2024 учебный год. Камчатский край

возрастная группа 9 класс

Максимальное количество баллов 50

Уважаемый участник олимпиады!

Вам предстоит выполнить теоретические задания. Время выполнения заданий – **230 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.

Условия задач

1. Поделится зарядом (10 баллов)

Есть несколько одинаковых металлических шариков. Один из шариков имеет отрицательный заряд - $1,6 \cdot 10^{-8}$ Кл. Сколько шариков, дополнительно к заряженному, нужно взять, чтобы получить на одном из шариков отрицательный заряд - $5 \cdot 10^{-9}$ Кл? Объясните, каким путём это можно сделать?

2. Снятие вольтамперной характеристики лампы накаливания (10 баллов)

Девятиклассникам необходимо изучить работу лампы накаливания, выяснить, как зависит сила тока в лампе от приложенного напряжения. Для этого они использовали следующие оборудование: электрическая лампа на подставке, реостат, вольтметр, амперметр, источник тока,



выключатель, соединительные провода. Сохранилась только таблица, которую заполнили ребята в ходе работы.

Напряжение, В	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
Сила тока, А	0,24	0,36	0,46	0,52	0,62

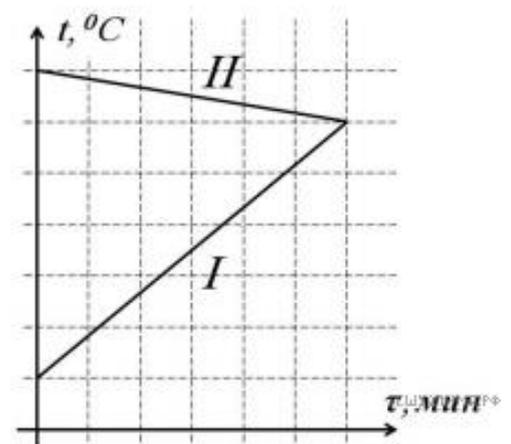
- 1) Нарисуйте электрическую схему эксперимента.
- 2) Рассчитайте электрическое сопротивление лампочки для каждого измерения. (Ответ округлите до сотых).
- 3) Объясните причину роста сопротивления лампочки.
- 4) На миллиметровой бумаге постройте вольтамперную характеристику лампы накаливания.

5) Ребята также измерили температуру этой лампы при подключении к идеальному источнику, напряжение между выводами которого равно 5 В. Эта температура равнялась $t_1 = 52 \text{ }^\circ\text{C}$. Температура в комнате вдали от лампочки была равна $t_0 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$. Затем лампочку соединили последовательно с резистором сопротивлением 3 Ом и подключили образовавшуюся цепь к тому же идеальному источнику с напряжением 5 В, что и в первом случае. Найдите величину силы тока, протекающего через резистор.

б) Считая мощность теплоотдачи с поверхности лампочки пропорциональной разности температур лампочки и окружающей среды вдали от лампочки, найдите температуру t_2 лампочки.

3. Нагрели (10 баллов)

Девятиклассники проводят эксперимент. В спирт опускают металлический шарик и датчиками фиксируют температуру жидкости и шарика. По этим данным построили график. Известно, что удельная теплоёмкость спирта в 5 раза больше удельной теплоёмкости металла, а плотность спирта в 10 раз меньше, чем у шарика.



ка. Графики зависимости температуры шарика I и спирта II от времени представлены на рисунке. Во сколько раз объём спирта больше объёма шарика?

4. Безопасный обгон (10 баллов)

Автомобиль Toyota Prado длиной 5 м, следующий по трассе Морпорт-Аэропорт, догоняет автобус DAEWOO длиной 14 м, который движется со скоростью 85 км/ч. Водитель Prado снижает скорость до 85 км/ч и начинает готовиться к обгону. Какое минимальное время понадобится для безопасного обгона, если скорость Prado при обгоне не должна превышать 105 км/ч? Автомобиль ускоряется равномерно так, что за каждую секунду скорость автомобиля увеличивается на 5 км/ч. После окончания обгона скорость автомобиля равна 105 км/ч. При безопасном обгоне общее расстояние между автомобилем и автобусом до и после обгона равно 55 м.

Задача 5. Плавание (10 баллов)

В сосуд налиты две жидкости: вода плотности ρ_0 и масло плотности $\rho = 0,8\rho_0$. При опускании в сосуд кубика, плотностью ρ_1 он плавает на границе раздела жидкостей, находясь наполовину объёма в воде и наполовину – в масле. Если этот кубик склеить с кубиком, имеющим такие же размеры, но плотность ρ_2 , и опустить в сосуд, то они плавают, полностью погрузившись в воду. Выразите плотности материалов кубиков через плотность воды.

Желаем успехов!