

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП

9 класс

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.

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

Итог подводится по сумме баллов, набранных участником.

Условия задач

9.1. (10 баллов)

Резисторы

В школьной лаборатории имеются 10 резисторов сопротивлением 1 кОм каждый. Нарисуйте схему электрической цепи, сопротивление которой как можно ближе к 1,7 кОм. Укажите на рисунке два вывода цепи, которые будут подсоединяться к прибору для измерения сопротивлений. Чему равно сопротивление Вашей цепи?

9.2. (10 баллов)

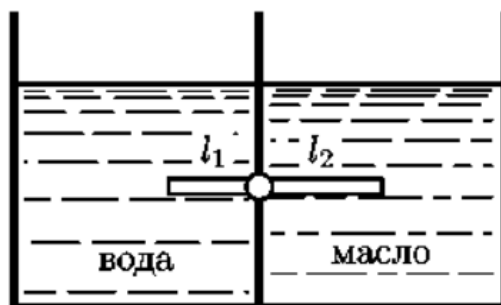
Таяние льда

Не слишком гнутая алюминиевая проволока диаметром $d = 2,5$ мм покрыта льдом. Общий диаметр проволоки со льдом равен $D = 3,5$ мм. Температура льда и проволоки $t = 0$ °С. По проволоке пустили ток силой $I = 15$ А. За какое время лёд растает? Плотность льда $\rho_{\text{л}} = 0,9$ г/см³, а его удельная теплота плавления $\lambda = 340$ кДж/кг. Удельное сопротивление алюминия $\rho = 2,8 \cdot 10^{-8}$ Ом·м.

9.3. (10 баллов)

Исследование

Перед исследователями научного физического кружка стояла задача измерить плотность масла. Для опыта ребята собрали установку, схема которой показана на рисунке. Сосуд разделён на две части вертикальной перегородкой. В одну часть сосуда налита вода, в другую – масло. В перегородку встроены шарнир, который может вращаться без трения. В шарнир вставлена однородная сосновая линейка, которая находится в равновесии. Длина левой части линейки равна $l_1 = 40$ см, правой – $l_2 = 60$ см. Плотность воды равна $\rho_{\text{в}} = 1000$ кг/м³, плотность линейки $\rho = 600$ кг/м³. Чему равна плотность масла $\rho_{\text{м}}$?

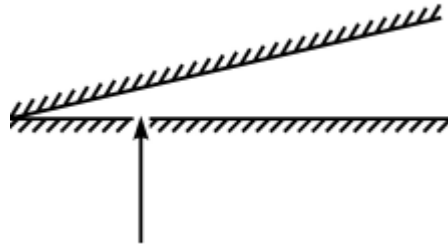


9.4. (10 баллов)

Клин

Два зеркала сложены под углом 7° . Лицеист Вадим направил через маленькое отверстие в одном из зеркал луч лазерной указки

перпендикулярно этому зеркалу. Сколько всего отражений испытает луч от этих зеркал?



9.5. (10 баллов)

Полет мячика

С вертолета была сброшена массивная горизонтальная плита. Плита движется вниз с постоянной скоростью $V = 4$ м/с. Над плитой на нити неподвижно относительно земли висит мячик. В тот момент, когда расстояние между плитой и мячиком было равно $h=1$ м, нить оборвалась.

- 1) Через какое время после обрыва нити мячик догонит плиту?
- 2) На какое максимальное расстояние от плиты удалится мячик после абсолютно упругого отскока?
- 3) Через какое время после первого удара о плиту мячик во второй раз догонит её? Ускорение свободного падения принять равным $g = 10$ м/с².