

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.

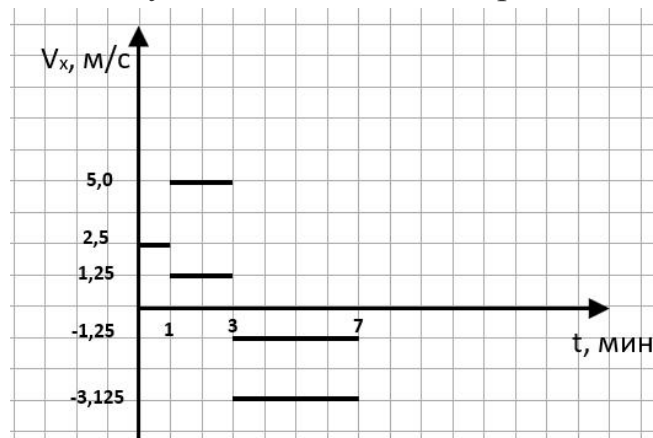
Итог подводится по сумме баллов, набранных участником.

Условия задач

9.1. (10 баллов)

Тренировка

На тренировке по спортивному ориентированию Миша и Юля бежали вместе по прямой дорожке, начав движение от точки старта. Затем Миша побежал быстрее, а Юля продолжила движение шагом. Через некоторое время ребята одновременно повернули обратно и достигли точки старта одновременно. Графики зависимости проекции скорости ребят на направление дорожки от времени даны на рисунке. Построить графики зависимости расстояния между Мишей и Юлей от времени.



9.2. (10 баллов)

Поездка

Расстояние между населенными пунктами Лесное и Озерное 123 км. Можно ли отправлять с дороги, если в бензобаке автомобиля 40 л бензина? На сколько километров пути хватит автомобилю этого бензина, если вес автомашины 33120 Н, общее сопротивление движению составляет 0,05 веса автомобиля, КПД автомобиля 18 %? Движение считать равномерным. Удельная теплота сгорания бензина равна $q=4,6 \cdot 10^7$ Дж/кг, плотность бензина 700 кг/м³.

9.3. (10 баллов)

Весы

Для изготовления экспериментальных весов на концы легкого стержня длиной 40 см нанизаны два шарика, первый из чугуна, второй из магния. Стержень серединой опирается на иглу и опущен в воду, где он находится в горизонтальном равновесии. На сколько нужно передвинуть вдоль стержня второй шарик, чтобы система сохраняла равновесие в воздухе? Плотность чугуна 7140 кг/м³, магния 1740 кг/м³, воды 1000 кг/м³.

9.4. (10 баллов)

Бассейн

В спортивной школе проверяли работу нагревателя и насосов, заполняющих водой бассейн. В бассейн по трубе, в которой установлен нагреватель мощностью $P = 1$ МВт, подается вода из резервуара. Температура воды в резервуаре $t_p = 5^\circ\text{C}$. В первый раз пустой бассейн заполняется за время $t = 21$ мин, при этом температура воды после заполнения $t_1 = 20^\circ\text{C}$. Во второй раз в бассейне было изначально некоторое количество воды при температуре $t_0 = 15^\circ\text{C}$. Оставшуюся часть заполняли также время $t = 21$ мин. Температура воды после заполнения оказалась $t_2 = 25^\circ\text{C}$. Какой объем воды первоначально был в бассейне во втором случае? Остыванием воды в бассейне пренебречь. Теплоемкость воды $C = 4200$ Дж/кг $\cdot^\circ\text{C}$.

9.5. (10 баллов)

Эксперимент

Проводя измерения величин, необходимых для расчета мощностей четырех резисторов, Кирилл забыл замкнуть ключ в цепи. В собранной им цепи, к источнику постоянного напряжения 200 В была подключена схема из четырех резисторов, как показано на рисунке. На двух резисторах выделялась мощность 50 Вт, на других двух – 100 Вт. Обнаружив, что ключ был не замкнут, Кирилл озадачился вопросом, а как изменятся эти мощности, если замкнуть ключ К? Рассчитайте эти мощности для всех четырех резисторов.

