

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ

(МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП)

возрастная группа (**10** класс)

Уважаемый участник олимпиады!

Вам предстоит выполнить теоретические задания.

Время выполнения заданий – **230** минут.

Выполнение заданий целесообразно организовать следующим образом:

- не спеша, внимательно прочитайте;
- 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.

Убедитесь, что вам выдали приложение 1.

Приложение 1 сдается вместе с решениями.

ЗАДАНИЕ 1.

Тележка длиной l катится по горизонтальной плоскости со скоростью u . По тележке туда-обратно вдоль направления движения от стенки к стенке с постоянной скоростью бегают щенок (рис.1.1.) На рисунке 1.2 представлен график зависимости смещения s щенка относительно земли от времени t , где τ – время движения щенка от стенки до стенки тележки.

Определите, где в начальный момент времени находится щенок и найдите скорость движения щенка относительно тележки.

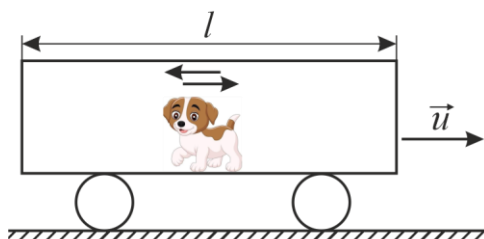


Рис. 1.1

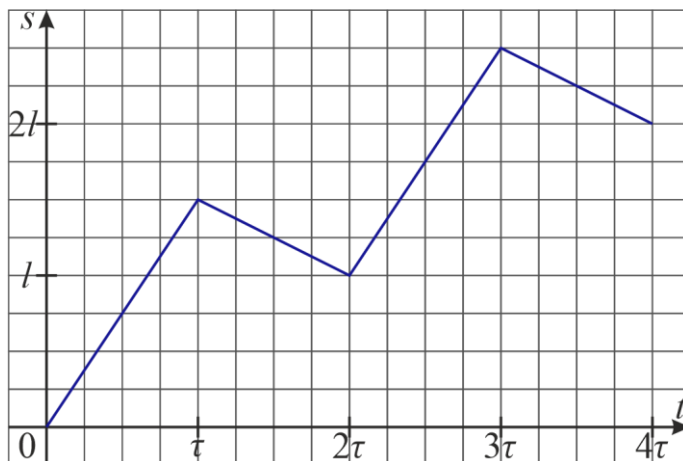


Рис. 1.2.

Максимальный балл – 10

ЗАДАНИЕ 2.

Три бруска массой m каждый лежат стопкой на гладкой горизонтальной плоскости (рис. 2). Верхний и нижний брусок соединены нитью, перекинутой через блок. С какой минимальной горизонтальной силой F нужно потянуть за средний брусок, чтобы он стал проскальзывать относительно верхнего и нижнего? Относительно только верхнего? Коэффициент трения между брусками μ .

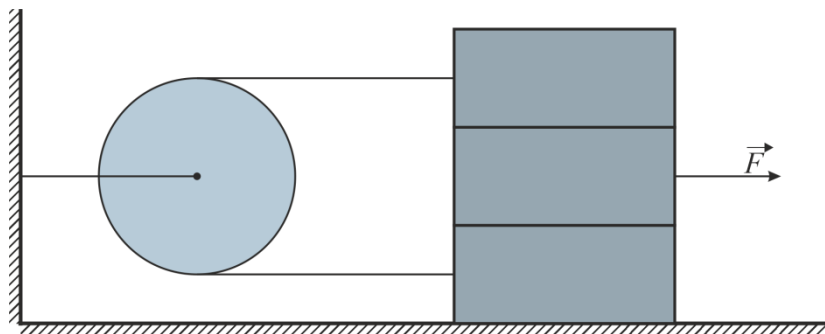


Рис. 2.

Максимальный балл – 10

ЗАДАНИЕ 3.

Два нагревателя воды в первом случае включают в сеть напряжением 220 В, на которое они рассчитаны поочередно. При этом в каждом из них вода закипает за 15 минут. Мощность первого нагревателя 500 Вт, второго – 250 Вт. Если во втором случае соединить эти нагреватели последовательно и включить в ту же сеть, то через какое время в каждом из них закипит вода?

Максимальный балл – 10

ЗАДАНИЕ 4.

Для определения показателя преломления жидкости в нее поместили тонкую прозрачную сферу. На сферу направили тонкий параллельный пучок лучей света. На противоположной стороне сферы площадь освещенной поверхности в четыре раза отличается от площади поверхности освещенной в месте падения пучка. Определите показатель n преломления жидкости. Диаметр падающего пучка много меньше диаметра сферы.

Максимальный балл – 10

ЗАДАНИЕ 5.

В заметках экспериментатора обнаружилась схема (рис. 5.1) и результаты измерений к ней, представленные в таблице 1.

Таблица 1.

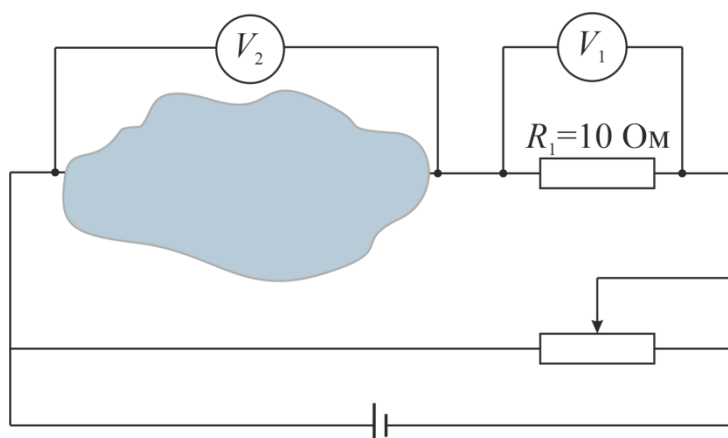


Рис. 5.1.

U_1 , мВ	U_2 , В	U_1 , мВ	U_2 , В
2,5	1	-9,3	-4,2
3,0	1,1	-7,8	-3,5
3,5	1,2	-6,2	-2,8
4,5	1,3	-4,9	-2,2
6,8	1,5	-3,5	-1,6
10,5	1,7	-3,1	-1,4
17,9	2,1	-1,8	-0,8
38,3	3,2	-1,1	-0,5
56,8	4,2	-0,7	-0,3

Чертеж был поврежден, на одном участке была клякса. Но экспериментатор вспомнил, что в нем находилось не более трех элементов, и

это могли быть резисторы, диоды, лампочки, но только один из элементов в схеме нелинейный.

Вольт-амперные характеристики нелинейных элементов схематически представлены на рисунке 5.2.

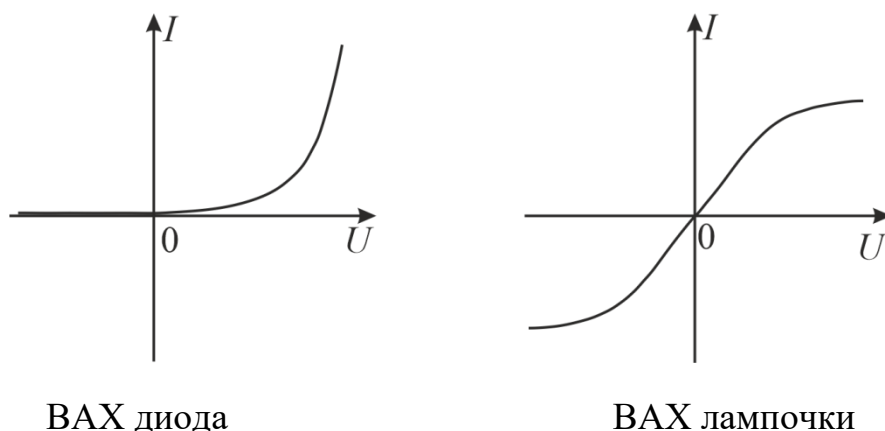


Рис. 5.2.

Задание.

1) Изобразите вольт-амперную характеристику для утраченного участка цепи на графике (**миллиметровая бумага для графика – Приложение 1 сдается вместе с работой**).

2) Объясните, какой нелинейный элемент находится на участке цепи под кляксой.

3) Предложите и обоснуйте все возможные варианты схемы электрической цепи, которая находится под кляксой.

4) Определите сопротивление(я) резистора(ов) в схеме под кляксой.

Максимальный балл – 10

Приложение 1 (бумага для решения задачи 5)

