

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:

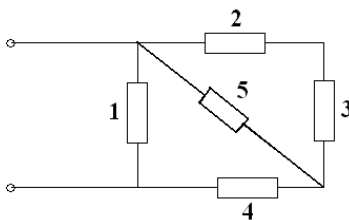
- не спеша, внимательно прочитайте задания;
- не забывайте переносить решения в чистовик, черновики не проверяются;
- решение каждой задачи начинайте с новой страницы;
- задача считается решенной, если в ней приведено полное доказательство или обоснование ответа (за исключением случаев, когда в условии 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**

Полностью одинаковых пять нагревательных элементов соединили так, как показано на схеме и подсоединили к источнику тока. Если считать, что выделяемое нагревательным элементом тепло идет только на нагрев самого элемента, а сопротивление элемента не зависит от температуры, то в какой очередности элементы нагреются до некоторой заданной температуры? Ответ поясните.



**Задача 2**

Для создания модели метательного орудия резиновый шнур одним концом закрепили на потолке, а к свободному концу прикрепляли груз, который может подлетать если его оттянуть вниз и отпустить. Груз подлетает на максимальную высоту если его притянуть непосредственно к полу и отпустить. Определите максимальную высоту  $h_1$  полета груза относительно пола если известно, что свободный конец шнура без груза находится на высоте  $h$  над полом, а конец жгута с прикрепленным грузом находится на высоте  $2h/3$  над полом. На какую высоту подлетал бы грузик, если заменить резиновый жгут пружиной.

**Задача 3**

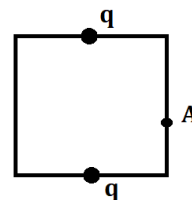
Жидкость нагревают на плите постоянной мощности. В таблице ниже приведены данные температуры жидкости в зависимости от времени нагревания за первые 16 минут нагрева.

Время, мин	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
Температура $t$ , °C	25,0	26,4	27,6	28,7	29,8	30,7	31,5	32,3	33,0	...

Определите до какой максимальной температуры нагреется жидкость?

#### Задача 4

Два одинаковых точечных заряда  $q$  закреплены на квадратной рамке со стороной  $H$  по середине стороны как показано на рисунке. Какую работу нужно совершить, чтобы, разрезав рамку в точке  $A$ , распрямить рамку в линию? Силы деформации рамки не учитывать.



#### Задача 5

Два одинаковых сообщающихся сосуда, частично заполнены водой. В левом сосуде на нити удерживается кусочек льда, частично помещенный в воду. Сила натяжения нити составляет  $F = 3$  Н. Насколько изменится уровень воды в правом сосуде после того, как кусочек льда растает? Сосуды имеют форму цилиндра с площадью поперечного сечения  $S = 0,0015$  м<sup>2</sup>. Плотность воды  $\rho = 1000$  кг/м<sup>3</sup>. Ускорение свободного падения принять равным  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.

