

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ  
(МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП)  
возрастная группа (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;
- 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.

### **ЗАДАНИЕ 1.**

В сосуде цилиндрической формы имеется зеркальное дно. Над дном сосуда на расстоянии 50 см по вертикали поместили точечный источник света, а в сосуд налили воду до отметки 20 см. Где будет находиться изображение источника света, даваемое зеркальным дном сосуда? Показатель преломления воды равен  $4/3$ .

### **ЗАДАНИЕ 2.**

Ученик, выполняя лабораторную работу, собрал электрическую цепь. Она состояла из источника тока, внутренним сопротивлением которого можно пренебречь, двух резисторов по 60 Ом, соединенных последовательно, и выключателя. Соединив вольтметр параллельно с первым резистором, ученик выполнил первое прямое измерение:  $U(1)=4,8$  В. Соединив вольтметр параллельно со вторым резистором, ученик выполнил второе прямое измерение:  $U(2)=4,8$  В. Соединив вольтметр параллельно двум резисторам, ученик выполнил третье прямое измерение:  $U(\text{общ.})=12$  В. Сравнивая сумму результатов первых двух измерений (9,6 В) с результатом третьего измерения, ученик обнаружил, что «потерялось» 2,4 В! Найти, где же «спрятались потерянные вольты», выполнив для этого серию косвенных измерений.

### **ЗАДАНИЕ 3.**

Два тела брошены вертикально вверх с одинаковыми начальными скоростями  $v_0$  с интервалом времени в  $\tau$  сек. С какой скоростью будет двигаться второе тело относительно первого? Указать величину и направление скорости этого относительного движения. По какому закону будет меняться расстояние между телами.

### **ЗАДАНИЕ 4.**

В учебнике физики написано, что «подвижный блок дает выигрыш в силе в два раза». Во-первых, доказать, при выполнении каких условий это

утверждение будет верным. Во-вторых, сформулировать и доказать, при выполнении каких условий это утверждение будет ошибочным (силой трения пренебречь). В-третьих, сформулировать и доказать при каком условии выигрыша в силе совсем не будет. В-четвертых, сформулировать и доказать при каком условии вместо выигрыша в силе, будет проигрыш.

### **ЗАДАНИЕ 5.**

Расстояние от карьера до строительной площадки равно 20 км. Щебень из карьера отправляют на грузовиках каждые 10 минут. Средняя скорость машин со щебнем 40 км/час. Обрато в карьер машины возвращаются по той же дороге со средней скоростью 60 км/час. Сколько машин со щебнем встретит водитель «порожней» машины, когда будет возвращаться со строительной площадки в карьер. Решить задачу графически, построив графики зависимости координат машин от времени.