

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.

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.

Определите направления индукционных токов в следующем опыте Эмилия Христиановича Ленца. Постоянный магнит расположен вдоль магнитного меридиана. Параллельно магниту, один раз над ним, другой раз под ним, расположен прямолинейный провод. Магнит быстро поворачивают на 90° , один раз северным полюсом на восток, другой раз – на запад.

ЗАДАНИЕ 3.

Маленький стальной шарик подвешен на тонкой нерастяжимой нити длиной L . Нить вместе с шариком отклонили от положения равновесия на 90° и отпустили. Шарик стал двигаться по дуге окружности радиуса L . Найти координаты точек траектории движения шарика, в которых его ускорение направлено горизонтально.

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.

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.