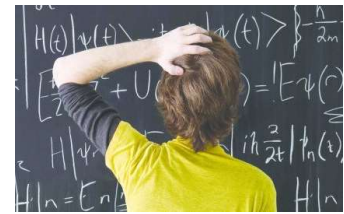


Муниципальный этап
Всероссийской олимпиады школьников
по физике

9 класс, 2023/2024 учебный год
Длительность 3 часа 50 минут
Максимум 50 баллов.



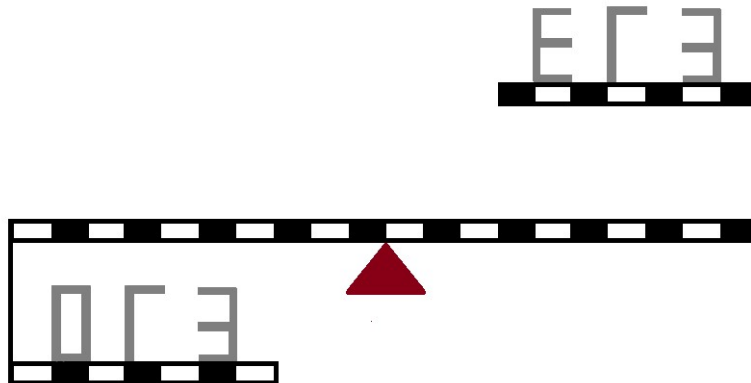
Задача № 1. Вертикальные броски

Ёжик и Крош решили заняться экспериментами по физике. Крош забрался на большую высоту и стал вертикально вверх бросать яблоки, а Ёжик делал измерения. Ёжик определил, что за 2 секунды с момента броска некоторые яблоки проходят путь, равный 10,4 м. С какой начальной скоростью бросает эти яблоки Крош? Размерами яблок и сопротивлением воздуха можно пренебречь. Ускорение свободного падения 10 м/с^2 .

Задача № 2. ОГЭ-ЕГЭ

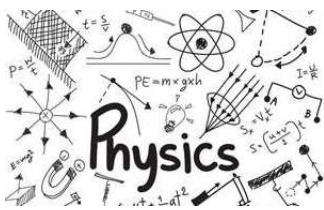
На невесомом рычаге расположено 6 фигур, собранных из 3 (фигура «Г»), 5 (фигуры «Е» и «Э») и 6 (фигура «О») одинаковых стержней (см. рисунок). Масса каждого стержня 30 грамм. В начале эксперимента рычаг удерживают горизонтально.

- 1) Рычаг отпустили. Какая сторона рычага перевесит? Ответ обосновать.
- 2) На расстоянии 3 деления от точки опоры подвесили грузик так, что система пришла в равновесие. Чему равна масса грузика?



Задача № 3. Бассейн, вода и снег

Юра приехал на выходные к бабушке на дачу. Во время прогулки он заметил, что хозяйева соседской дачи не убрали надувной бассейн, но выпустили из него воду. Всю субботу с самого утра шел мелкий холодный осенний дождь, при этом температура весь день была постоянной и равной 1°C . Вечером, когда дождь закончился, Юра измерил уровень в бассейне и он оказался равен 1 см. Ночью были заморозки, а утром в воскресенье пошел снег, температура которого -5°C . Снег шел, а Юра продолжал наблюдать за бассейном. Через некоторое время Δt вся вода в бассейне превратилась в лед. Юра набрал немного снежинок и определил, что масса одной снежинки 5 мг, в 1 м^3 находится 1000 снежинок, а падают они со скоростью 1 м/с .

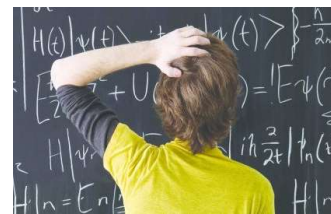


**Муниципальный этап
Всероссийской олимпиады школьников
по физике**

9 класс, 2023/2024 учебный год

Длительность 3 часа 50 минут

Максимум 50 баллов.



- 1) Найти массу снега в единице объема (плотность падающего снега).
- 2) Чему равно время Δt ?
- 3) Считая, что стенки бассейна не деформируются, определите толщину слоя льда в бассейне сразу после замерзания воды.

Теплообмен с окружающей средой считать пренебрежимо малым, теплоемкостью бассейна пренебречь. Считать, что в начале наблюдения в бассейне не было воды, и что снежинки равномерно распределены в воздухе и скорость их падения постоянна. Удельная теплоемкость воды $c_{\text{в}} = 4,2$ кДж/(кг · °С), удельная теплоемкость льда $c_{\text{л}} = 2,1$ кДж/(кг · °С), удельная теплота плавления льда $\lambda = 337$ кДж/кг, плотность льда $\rho_{\text{л}} = 900$ кг/м³, плотность воды $\rho_{\text{в}} = 1000$ кг/м³.

Задача № 4. Физика в искусстве

На выставке известного художника Иванова И.И. один из экспонатов был таким: это была вертикальная, абсолютно белая плоская стена, напротив которой параллельно ей было установлено вертикальное плоское зеркало. Во время презентации экспоната Иванов И.И. на глазах у присутствующих нанес на стену две узкие красные вертикальные полосы от пола и до потолка.

Старшеклассница Катя увидела неподалеку от экспоната узкую колонну (на рисунке в конце задания показан вид сверху) и придумала, как можно сделать такую фотографию, чтобы обе полосы оказались закрыты колонной.

Построением с помощью циркуля и линейки без делений определите, в каком месте Катя должна встать, чтобы сделать такое фото. Считайте, что ширина колонны равна ширине полос, а расстояние между полосами гораздо больше их ширины.

Для построения используйте отдельный лист, который нужно сдать вместе с работой.

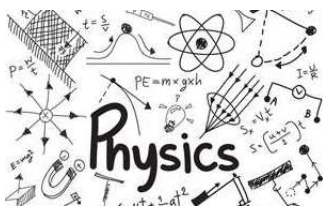
Примечание: все построения должны быть описаны в работе.

Задача № 5. Много резисторов не бывает (Псевдоэксперимент)

Оборудование: 2 листа миллиметровки формата А4 (предоставляются организаторами).

При снятии измерений использовались: источник питания на 4,5 В, амперметр, вольтметр, пять последовательно соединенных одинаковых неизвестных резисторов R_1 , ключ, соединительные провода.

В ходе работы старшеклассники собрали следующую схему:

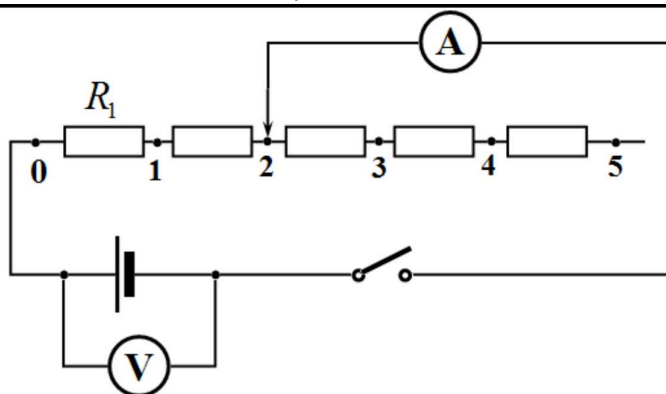
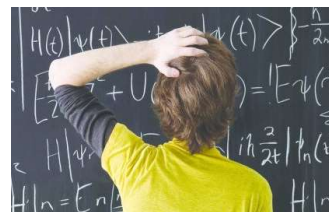


**Муниципальный этап
Всероссийской олимпиады школьников
по физике**

9 класс, 2023/2024 учебный год

Длительность 3 часа 50 минут

Максимум 50 баллов.

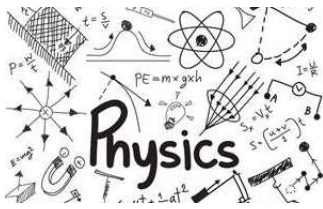


Затем, изменяя количество n включенных в электрическую цепь резисторов R_1 от 0 до 5, старшеклассники записывали показания вольтметра и амперметра. По результатам измерений была составлена следующая таблица:

n	I_n, A	U_n, B
0	0,45	1,55
1	0,25	2,45
2	0,20	2,70
3	0,15	2,95
4	0,11	3,09
5	0,10	3,20

Задания:

- 1) Получите теоретическую зависимость силы тока I_n от напряжения U_n и количества последовательно подключенных резисторов n .
- 2) Укажите такую функцию $Z_n(U_n, I_n)$ от величин U_n и I_n , чтобы ее зависимость от n (количества подключенных резисторов) была линейной.
- 3) Постройте график зависимости $Z_n(n)$.
- 4) Используя полученный график, найдите сопротивление амперметра R_A и сопротивление резистора R_1 .



Муниципальный этап
Всероссийской олимпиады школьников
по физике

9 класс, 2023/2024 учебный год

Длительность 3 часа 50 минут

Максимум 50 баллов.

