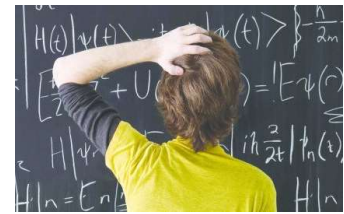


**Муниципальный этап
Всероссийской олимпиады школьников
по физике**

10 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 бросать вертикально яблоки, а Ежик делал измерения. Ежик определил, что за 2 секунды с момента броска некоторые яблоки проходят путь, равный 10,4 м. С какой начальной скоростью и в каком направлении бросает эти яблоки Крош? Размерами яблок и сопротивлением воздуха можно пренебречь. Ускорение свободного падения 10 м/с^2 .

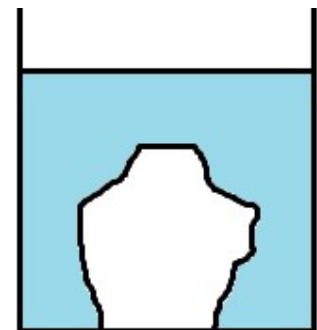
Задача № 2. Эксперименты с бусинами.

Три бусины разной массы насажены на тонкий гладкий горизонтальный стержень (т.е. могут свободно двигаться по нему). Масса бусинки посередине $m_2 = 30 \text{ г}$. В начале эксперимента бусинки были неподвижными. Затем левую бусинку толкают к средней бусинке, сообщая ей некоторую скорость. Известно, что удар левой и средней бусинки абсолютно упругий, а средней и правой бусинки – абсолютно неупругий.

Происходит первый удар, и половина начальной кинетической энергии левой бусинки переходит к правой бусинке. Затем происходит второй удар, при котором половина кинетической энергии средней бусинки превращается в тепло. Найдите массы крайних бусин.

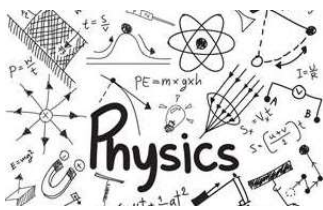
Задача № 3. Примороженный лед.

Кусок льда при $T_1 = -10^\circ\text{C}$ прикрепили ко дну теплоизолированного цилиндрического сосуда. Затем в сосуд аккуратно налили воду так, чтобы лед не всплыл, но оказался полностью под водой. Когда установилось тепловое равновесие, уровень воды в сосуде понизился на 2 %. Какова начальная температура налитой воды? Считайте, что масса налитой воды равна массе куска льда. Удельная теплоемкость воды $4200 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$, удельная теплоемкость льда $2100 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$, удельная теплота плавления льда 330 кДж/кг . Теплоемкостью сосуда, испарением воды и тепловым расширением тел пренебречь. Плотность воды 1000 кг/м^3 , плотность льда 900 кг/м^3 . Лёд в процессе эксперимента не всплывает!



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

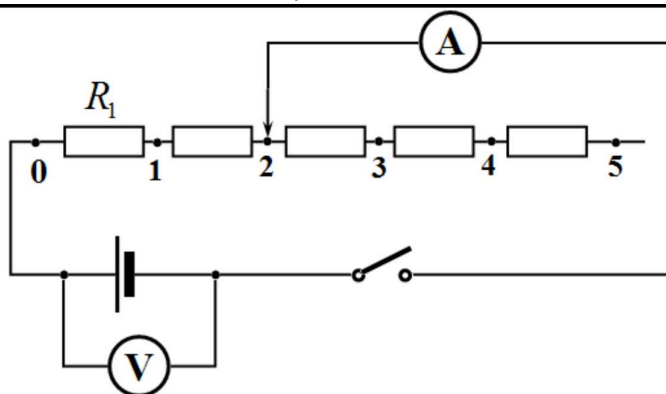
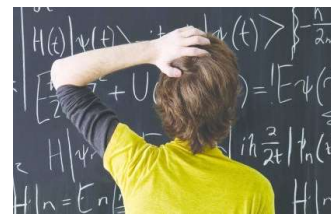


**Муниципальный этап
Всероссийской олимпиады школьников
по физике**

10 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 .