

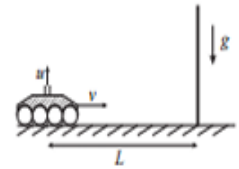
**Задания муниципального этапа
Всероссийской олимпиады школьников по физике
2024-2025 учебный год**

10 класс

Продолжительность олимпиады: 230 минут. Максимально возможное количество баллов: 50

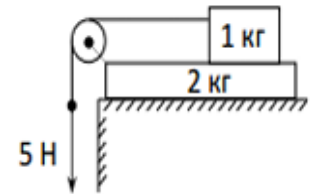
Задача № 1

На платформе установлена пушка, которая стреляет вертикально вверх теннисными шариками со скоростью $u = 75 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ относительно платформы. Конструкция едет со скоростью $v = 15 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ к стенке и начинает тормозить, когда расстояние до стены остаётся $L = 225 \text{ м}$, с ускорением $a = 0,5 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ до полной остановки. Через какое время с начала торможения надо выстрелить, чтобы шарик упал как можно дальше от стены, если удар шарика о стенку упругий? Ускорение свободного падения $g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$, размерами конструкции пренебречь. Высота стены 300 м.



Задача № 2

На столе лежит доска массой $m_1 = 2 \text{ кг}$, а на доске находится брусок массой $m_2 = 1 \text{ кг}$. К бруску привязана лёгкая нить, второй конец которой перекинут через идеальный блок, закреплённый на краю доски. Коэффициенты трения между доской и столом и между бруском и доской одинаковы и равны $\mu = 0,1$. Участок нити между бруском и блоком горизонтален. С каким по модулю ускорением начнут двигаться брусок и доска, если к вертикальному участку нити приложить направленную вниз силу $F = 5 \text{ Н}$? Ускорение свободного падения $g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$.



Задача № 3

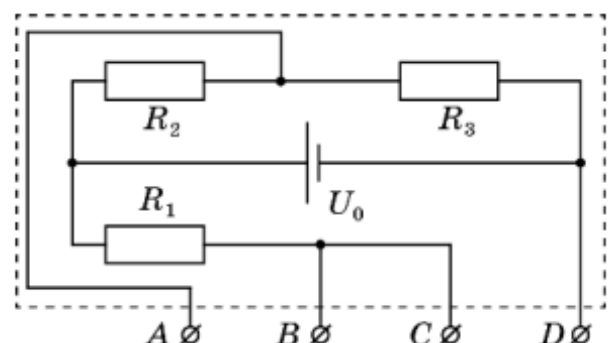
Столб, стоящий вертикально на горизонтальной площадке, освещаемый солнечным светом, имеет высоту $h = 9 \text{ м}$ и отбрасывает тень длиной $L = 12 \text{ м}$. Столб начинает медленно падать в сторону отбрасываемой им тени так, что его нижний конец не сдвигается с места. Длина тени при этом до определенного момента увеличивается, а потом начинает уменьшаться. Чему равна максимальная длина тени от столба?

Задача № 4

До какой минимальной температуры надо нагреть золотой шарик радиуса 1 см, чтобы он, будучи положен на лёд, температура которого 0°C , полностью в него погрузился? Удельная теплоёмкость золота $C = 130 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$, удельная теплота плавления льда $\lambda = 3,4 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$, плотность льда $\rho_{\text{л}} = 900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, плотность золота $\rho_{\text{з}} = 19300 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, объём шара определяется по формуле $V = \frac{4}{3} \pi R^3$.

Задача № 5

В «сером» ящике собрана электрическая цепь схема, которой приведена на рисунке. К клеммам АВ ящика подключают идеальный вольтметр, а к клеммам CD – различные резисторы, сопротивления которых в n раз больше, чем у резистора R_1 . Зависимость показаний вольтметра U от n представлена в таблице



$U, \text{В}$	2,2	3,9	5,0	5,4	6,2	6,5	6,9
n	1	2	3	4	5	7	8

Задание:

1. Выведите формулу теоретической зависимости $U(n)$.
2. Постройте график зависимости $U(n)$ по данным таблицы.
3. Определите напряжение U_0 источника и отношение $k = R_3 / R_2$.

Для этого можете либо:

- осуществить линеаризацию зависимости $U(n)$, т.е. найти такую функцию $z(n)$, для которой зависимость $U(z)$ является линейной и построить её график, по которому определить U_0 и k .
- использовать две пары значений из таблицы и уравнение, полученное в пункте 1 задания. Выбор значений U и n для расчета необходимо обосновать с помощью графика, построенного в пункте 2 задания.