

Министерство науки и высшего образования РФ
Совет ректоров вузов Томской области
Открытая региональная межвузовская олимпиада
2021-2022
ФИЗИКА
10 класс

1 Вариант. II этап.

Задача 1

Сосулька, падающая без начальной скорости, последнюю треть пути пролетела за время $t = 0.7$ с. С какой высоты упала сосулька? $g = 10$ м/с².

Задача 2

Грузы массами m и $3m$ связаны невесомой нерастяжимой нитью, перекинутой через неподвижный блок. В начальный момент времени груз массы m касается поверхности земли, а груз массы $3m$ удерживают выше груза массы m . После освобождения системы, груз массы $3m$ ударился об землю через $t = 0.4$ с имея скорость v . Найдите начальную разность высот между грузами H и скорость v . $g = 10$ м/с².

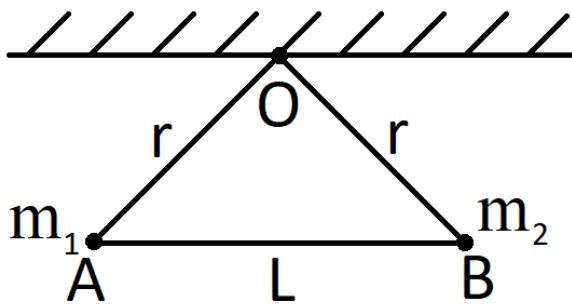
Задача 3

Десять последовательно соединённых одинаковых резисторов подсоединены к батарее с напряжением $U_0 = 11$ В. Показания вольтметра, подключённого параллельно к 5 резисторам, составляют $U_5 = 4.4$ В. Определите показания вольтметра U_1 , если его подключить параллельно одному резистору, и показания вольтметра U_9 , если его подключить параллельно девяти резисторам.

Примечание: батарея идеальная, её внутренним сопротивлением можно пренебречь.

Задача 4

Два груза массами m_1 и m_2 с помощью невесомых нерастяжимых нитей длины r каждая закреплены в одной точке подвеса O . Также грузы соединены невесомым стержнем длины $L < 2r$. В начальный момент времени стержень удерживают в горизонтальном положении, затем отпускают. Определите ускорения грузов m_1 и m_2 . Укажите на рисунке направление этих ускорений.



Задача 5

Рабочим телом тепловой машины является идеальный одноатомный газ. Замкнутый цикл, по которому работает машина в координатах (P, V) состоит из отрезков, соединяющих точки с координатами: $(5P_0, V_0) \rightarrow (P_0, 4V_0) \rightarrow (2P_0, 2V_0) \rightarrow (5P_0, V_0)$. Определите минимальную и максимальную температуры газа за цикл, а также совершённую газом за цикл работу.

Примечание: количество газа ν .

Министерство науки и высшего образования РФ
Совет ректоров вузов Томской области
Открытая региональная межвузовская олимпиада
2021-2022
ФИЗИКА
10 класс

2 Вариант. II этап.

Задача 1

Двигаясь равнозамедленно, гоночный болид за последние $t = 0.8$ с прошёл $1/16$ всего тормозного пути. Найдите полное время торможения.

Задача 2

Если пружину сжимать под действием силы mg , то её длина будет равна l . Если пружину растягивать под действием силы $2mg$, то её длина будет равна $2l$. Найдите длину пружины в нерастянутом состоянии l_0 и её жесткость k .

Задача 3

Двенадцать последовательно соединённых одинаковых резисторов подсоединены к батарее с напряжением $U_0 = 16$ В. Показания вольтметра, подключённого параллельно к 4 резисторам, составляют $U_4 = 4$ В. Определите показания вольтметра U_1 , если его подключить параллельно одному резистору, и показания вольтметра U_9 , если его подключить параллельно девяти резисторам.

Примечание: батарея идеальная, её внутренним сопротивлением можно пренебречь.

Задача 4

На наклонной плоскости с углом α в основании покоится плоский брусок массой m_2 , по которому скользит шайба массой m_1 . Коэффициент трения между шайбой и бруском μ_1 . При каких значениях коэффициента трения μ_2 между бруском и наклонной плоскостью брусок будет оставаться в покое?

Задача 5

Рабочим телом тепловой машины является идеальный одноатомный газ. Замкнутый цикл, по которому работает машина в координатах (P, V) состоит из отрезков, соединяющих точки с координатами: $(4P_0, V_0) \rightarrow (P_0, 5V_0) \rightarrow (2P_0, 2V_0) \rightarrow (4P_0, V_0)$. Определите минимальную и максимальную температуры газа за цикл, а также совершённую газом за цикл работу.

Примечание: количество газа ν .