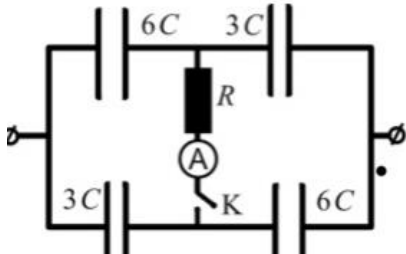


11 класс

Задание 1.

Схема, изображённая на рисунке, состоит из двух конденсаторов ёмкостью $6C$, двух конденсаторов ёмкостью $3C$, сопротивления $R = 1\text{ КОм}$, ключа K и идеального амперметра. Схема подключена к источнику постоянного напряжения $U = 30\text{ В}$, причём ключ разомкнут. Ключ замкнули.



1. Что покажет амперметр в первый момент времени?

Ответ: 10 миллиампер. - 3 б.

2. Чему будут равно напряжение на конденсаторе ёмкости $6C$?

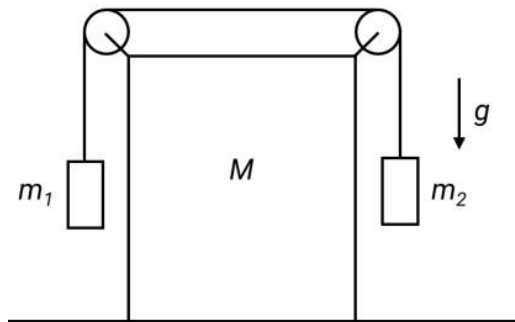
Ответ : 10В – 3 б.

3. Чему будут равно напряжение на конденсаторе ёмкости $3C$?

Ответ : 20 В – 4 б.

Задание 2.

Тяжёлый ящик массой $M = 20\text{ кг}$ стоит на горизонтальной гладкой поверхности. Через лёгкие ролики, установленные на верхней плоскости ящика, перекинута лёгкая нерастяжимая нить, на концах которой подвешены грузы массами $m_1 = 15\text{ кг}$ и $m_2 = 25\text{ кг}$. Трением при вращении роликов можно пренебречь. Первоначально грузы удерживают неподвижными на одной высоте $h = 0,5\text{ м}$ от горизонтальной поверхности, при этом верхний участок нити между роликами горизонтален, участки нити между грузами и роликами вертикальны, нить не провисает. Грузы освобождают, и они приходят в движение. Ускорение свободного падения $g = 10\text{ м/с}^2$.



№	Вопрос
1.	В каком направлении начнёт двигаться ящик после освобождения грузов?
2.	Как соотносятся натяжения нити T_1 на вертикальном участке слева, T_2 на горизонтальном участке, T_3 на вертикальном участке справа после начала движения грузов?

3.	Определите ускорение груза m_1 . Ответ выразить в m/s^2 , округлить до десятых.
4.	Определите натяжение нити на горизонтальном участке в процессе движения грузов. Ответ выразите в Ньютонах, округлите до десятых.
5.	Через какое время после начала движения тяжёлый груз первый раз ударится о землю? Ответ выразите в секундах, округлите до десятых.
6.	На какую максимальную высоту от плоскости, на которой стоит ящик, поднимется лёгкий груз после удара тяжёлого о плоскость? Можете считать, что тяжёлый груз сталкивается с плоскостью абсолютно неупруго. Ответ выразите в метрах, округлите до десятых.

Задание 3

Космический корабль совершает экспедицию к далекой планете. Внутри корабля поддерживается постоянная температура T , необходимая для комфортного существования экипажа. Корабль оснащен двумя резервуарами объемом $V_1 = 2 \text{ м}^3$ и $V_2 = 3 \text{ м}^3$. Первый резервуар заполнен идеальным газом с молярной массой M_1 , второй — другим идеальным газом с молярной массой M_2 . Для предотвращения утечки тепла, экипаж решает соединить резервуары трубой и позволить газам смешиваться, установив таким образом одинаковую температуру внутри обоих резервуаров.

Известно, что изначально температуры газов различны: $T_1 = 300 \text{ K}$ и $T_2 = 400 \text{ K}$. Давление в резервуарах: $P_1 = P_2 = 1 \text{ атм}$. Универсальная газовая постоянная: $R = 8.314 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{K})$. Среднюю молярную массу смеси считать равной $(M_1 + M_2)/2$.

Процесс протекает медленно и теплоизолированно от окружающей среды.

№	Вопрос
1.	Рассчитать среднюю температуру смеси газов после установления теплового равновесия. Ответ выразить в K , округлите до десятых.
2.	Вычислите изменение внутренней энергии системы (ΔU). Ответ выразить в Дж .
3.	Определит. количество теплоты Q , которое выделилось или поглотилось системой при достижении теплового равновесия. Ответ выразить в Дж .