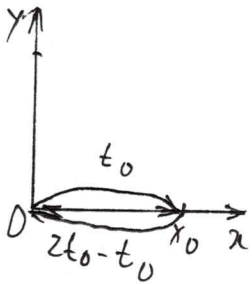


МУНИЦИПАЛЬНОЕ
АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»

№	1	2	3	4	5	Итого
	10	10	2	2	10	345

Задача 1
Решение

М.к. тело движется прямолинейно вдоль оси Ox , то наибольшим расстоянием от точки старта будет максимальное значение координаты (x_0). Траектория промежуток времени $0-t_0$ и t_0-2t_0 зеркальны, значит ускорения при и скорости при движении к x_0 и обратно равны.

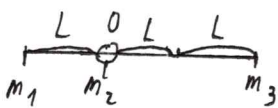


За время t_0 тело проходит расстояние от старта до координаты x_0 , за время $2t_0$ от t_0 до $2t_0$ тело возвращается обратно к старту. Таким образом, средняя скорость в промежутке времени t_0 (максимальное удаление от старта) равна $\frac{x_0}{t_0} = v_{\Delta}$. Максимальная скорость равна 0 $\frac{\text{расст.}}{\text{время}}$ м.к. в момент времени t_0 тело имеет вектор движения на 180° . $v_{\text{изм.}} = 0$ уи. ед. скор. М.к. подумай

Ответ: $v_{\text{изм.}} = 0$ уи. ед. скор.; $v_{\Delta} = \frac{x_0}{t_0} = 1$ уи. ед. скор.

Задача 2
Решение

М.к. рычаг невесомый, то его можно представить таким образом:



М.к. вес m_2 приложен к точке опоры, то его можно не учитывать

Равновесие достигается, когда: F_1 , приложенная к одному концу = F_2 , приложенная к другому. По свойству рычага.

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{2L}{L} \quad \left| \quad \begin{aligned} F_1 &= g m_1 = 10 \cdot 2 = 20 \text{ Н} \\ F_2 &= g m_3 = 10 m_3 \end{aligned} \right.$$

$$\frac{20}{10 m_3} = \frac{2L}{L}$$

$$\frac{2}{m_3} = \frac{2}{1} \Rightarrow m_3 = \frac{2 \cdot 1}{2} = 1 \text{ (кг)}$$

Ответ: $m_3 = 1$ кг.

Задача 3

Дано
 $m_1 = 2 \text{ кг}$
 $m_2 = 3 \text{ кг}$
 $l_1 = L$
 $l_2 = L$
 $l_3 = L$
 $g = 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$
 $m_3 = ?$

Дано
 $\rho_1 = 700 \text{ кг/м}^3$
 $\rho_2 = 7800 \text{ кг/м}^3$
 $l_1 = 1 \text{ м}$
 $l_2 = 0,2 \text{ м}$
 $l_3 = 0,1 \text{ м}$
 $\rho_3 = 1000 \text{ кг/м}^3$
 $h \text{ в.} - ?$

Решение

- 1) Плотность дерева меньше, чем плотность воды, значит деревянный куб будет плавать на поверхности воды и $\frac{\rho_1}{\rho_2}$ его высоты будет погружена над поверхностью воды, т.е. $\approx 70\%$.
- 2) Плотность железа намного больше плотности воды, значит железный куб опустится на дно и, когда уровень воды поднимется выше длины веревки + высоты железного куба, куб будет вытеснять деревянный куб целиком, будет тянуть на дно.
- 3) П.к. если бы куб не был привязан к железному кубу, то чтобы невозможно было погрузить куб в половину под воду с помощью изменения уровня воды мы могли бы поднять уровень воды до высоты = грань куба + высота веревки + $\frac{1}{2}$ грань куба. $h \text{ в.} = 0,1 + 1 + \frac{1}{2} \cdot 0,2 = 1 + 0,2 = 1,2 \text{ (м)}$. Тогда вес куба = $7800 \cdot 0,1^3 = 7,81 \text{ (кг)}$ будет больше, чем сила выталкивания куба. = $10 \cdot 1000 \cdot 0,05 \cdot 0,1 \cdot 0,1 = 5 \text{ (Н)}$

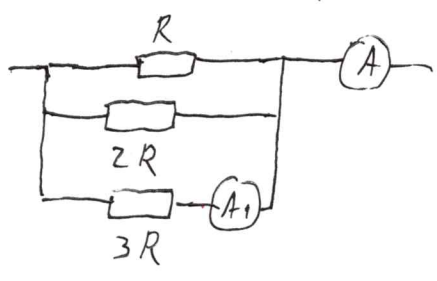
Ответ: 1,2 м.

25

Задача 4

Решение

При параллельном соединении потребимый эквивалентный ток распределяется обратно пропорционально сопротивлению. Для простоты схему можно представить так:



На резисторы R , $2R$ и $3R$ соединены параллельно, а показания амперметра A показывают сумму сил тока на каждом из резисторов, тогда:

$$\left. \begin{aligned} I_1 \text{ на резисторе } R &= 3x \text{ А} \\ I_2 \text{ на резисторе } 2R &= 2x \text{ А} \\ I_3 \text{ на резисторе } 3R &= x \text{ А} \end{aligned} \right\} \begin{aligned} I_1 \\ I_2 \\ I_3 \end{aligned}$$

$$3x + 2x + x = 1 \text{ А}$$

$$6x = 1 \text{ А} \Rightarrow x = \frac{1}{6} \text{ А}$$

I_3 совпадает с показанием амперметра A_1 , значит $I_3 = I_{A_1} = 0,1666 \text{ (А)}$

25

Ответ: 0,1666 А.

Задача 5

Если соединить температуры, соответствующие $t = 4 \text{ мин}$, 6 мин , 8 мин на графике, то получится прямая, это значит, что нагревание шло равномерно и температуры в воздух были значительны.

Посчитаем, сколько Вт пришло в воду за промежуток между 4-й и 6-й минутой:

Решение

Дано:
 $c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$

МУНИЦИПАЛЬНОЕ
АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»

к | 1 | 2 | 3 | 4 | 5

Дано
 $c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$
 $t_1 = 50^\circ\text{C}$
 $t_2 = 60^\circ\text{C}$
 $t_3 = 70^\circ\text{C}$
 $t_4 = 80^\circ\text{C}$
 $t_5 = 80^\circ\text{C}$
 $m = 1 \text{ кг}$
 $\eta D_n = 700\%$
 $T_1 = 4 \text{ мин}$
 $T_2 = 6 \text{ мин}$
 $T_3 = 8 \text{ мин}$
 $T_4 = 14 \text{ мин}$
 $T_5 = 16 \text{ мин}$
 $t_0 = ?$

 $\frac{\text{Дж}}{\text{с}}$ при $t = 80^\circ - ?$
 $t_0 = ?$

Решение

- 1) $4200 \cdot 1 \cdot (50 - 60) = -42000 \text{ (Дж)} \Rightarrow 42000 \text{ Дж отдал нагреватель воде за промежуток с 4-й по 6-ю минуту}$
- 2) $6 - 4 = 2 \text{ (мин)} - \text{длительность нагревания с } 50^\circ\text{C до } 60^\circ\text{C}$
- 3) $2 \text{ мин} = 2 \cdot 60 = 120 \text{ (с)}$
- 4) $42000 : 120 = 350 \text{ (Дж/с)} - \text{отдаёт нагреватель воде}$
 Теперь найдём начальную температуру.
- 5) $4200 \cdot 1 \cdot (t_0 - 50) = -350 \cdot 4 \cdot 60$
 отдал нагреватель за 4 мин.
 $4200 t_0 - 210000 = -84000$
 $4200 t_0 = 210000 - 84000$
 $4200 t_0 = 126000$
 $t_0 = 126000 : 4200 = 30 \text{ (}^\circ\text{C)} - \text{начальная температура}$

На временном промежутке с 14-й по 16-ю минуту нагреватель продолжает работать в четной решке, однако температура воды не изменяется.

$4200 \cdot 1 \cdot (80 - 80) = 0 \text{ (Дж)} - \text{было потрачено на нагревание}$
 Это значит, что вся энергия от нагревателя водой энергия уходит на нагревание воздуха, т.е. это теплопотери баки.
 Таким образом, банка отдаёт воздуху на промежутке с 14-й по 16-ю минуту всю энергию, полученную от нагревателя, т.е. 350 Дж/с во секунду. Из графика можно судить, что теплопроводность баки и теплопотери растут, вероятно, из-за нагрева баки.

Ответ: $t_0 = 30^\circ$; $350 \frac{\text{Дж}}{\text{с}}$

100

Председатель:
 Член комиссии: О. Пав

