

Бланк ответов
11 класс

Шифр ШЭФ1116Г

Часть →

Задача 1:

Дано:

$m_1 = 100 \text{ г} = 0,1 \text{ кг}$

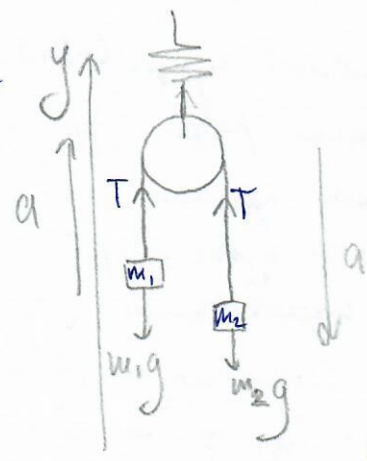
$m_2 = 150 \text{ г} = 0,15 \text{ кг}$

$T = ?$

$a = ?$

$F = ?$

Решение:



по I закону Ньютона:

по Oy : $m_1: m_1 a = T - m_1 g$

$m_2: -m_2 a = T - m_2 g \Rightarrow$

$\Rightarrow T = m_2 g - m_2 a = m_2 (g - a)$

$$\begin{cases} a = \frac{T - m_1 g}{m_1} \\ a = \frac{m_2 g - T}{m_2} \end{cases} \Rightarrow \frac{T - m_1 g}{m_1} = \frac{m_2 g - T}{m_2}$$

$m_2 T - m_1 m_2 g = m_1 m_2 g - m_1 T$

$m_2 T + m_1 T = m_1 m_2 g + m_1 m_2 g$

$T = \frac{2 m_1 m_2 g}{m_1 + m_2} \Rightarrow T = \frac{2 \cdot 0,1 \cdot 0,15 \cdot 10}{0,1 + 0,15} =$

$= \frac{2 \cdot 0,1 \cdot 0,15 \cdot 10}{0,25} = 1,2 \text{ Н}$

$a = \frac{T - m_1 g}{m_1} = \frac{1,2 - 1}{0,1} = 2 \text{ м/с}^2$

8 баллов

— Динамометр показывает вес груза, который висит на нем, следовательно $F = F_1 + F_2$, где F_1 и F_2 — вес первого и второго грузов соответственно: $F = m_1 g + m_2 g = 1 + 1,5 = 2,5 \text{ Н}$.

Ответ: $T = 1,2 \text{ Н} +$

$a = 2 \text{ м/с}^2 +$

$F = 2,5 \text{ Н} -$

Задача №4:



При замыкании ключа в цепь начнет поступать электрический ток. Направление тока указано на рисунке (от плюса к минусу). При протекании тока через катушку в катушке возникнет магнитное поле. Направление этого магнитного поля можно узнать по правилу правой руки (правило буравчика). Однако, т.к. катушка имеет вид, то электрический ток будет циркулировать вокруг катушки, а линии магнитного поля в нее: беру во внимание тот факт, что перед нами замкнутый контур, можно сказать, что при резком замыкании и размыкании цепи у нас будет возникшее электрическое поле, которое...

25

магнитное поле. Из-за переменного магнитного поля в витках катушки будет происходить постоянная ЭДС индукции, в результате которой возникнет ток, что означает наличие магнитного поля, пронизывающего катушку. А наличие магнитного поля в замкнутой катушке означает наличие в ней ЭДС индукции \mathcal{E} в. в катушке появится индукционный ток, который будет противодействовать до своей величины магнитного поля.

Задача №5:

По второму закону термодинамики не может существовать такого периодического процесса, в котором бы происходила работа за счёт тепла, взятого только из одного источника. Это означает то, что не одновременно принимается какое-либо количество тепла $Q_{\text{вн}}$ и при этом отдаётся своё количество в окружающую среду. Нет такой ~~такой~~ машины, которая не отдавала бы тепло в более горячую среду, как в случае неограниченной среды неограниченно большого размера, как только неограниченно отдаёт своё количество энергии в ср. среде, тем самым отдавая её, и принимая от максимальной энергии в ср. среде, которая только может принять. Поэтому пройдя эту задачу, не надо считать, что она совсем не имеет смысла, она только показывает, что работа с ср. средой не производится.

Задача №3:

т.к. процесс изохорический процесс где $T = \text{const}$, $\Delta T = 0 \Rightarrow \Delta U = 0 \Rightarrow Q = A'$

I процесс: 1-2: $p_0 \Delta V_0 = 2p_0 \Delta V_0$, где $\Delta V_0 = 0 \Rightarrow A' = 0$ ($A' = p \Delta V$)

2-3: $2p_0 \Delta V_0 = 6p_0 \Delta V_0$
 $p_0 \Delta V_0 = 3p_0 \Delta V_0$, т.к. $p \Delta V = 0RT \Rightarrow p_0 \Delta V_0 = 30RT$

3-4: $\Delta V = 0 \Rightarrow A' = 0$

4-1: $3p_0 \Delta V_0 = p_0 \Delta V_0 \Rightarrow p_0 \Delta V_0 = 30RT$

$\Rightarrow A'_{\text{полн I}} = 60RT$, где $A'_{\text{полн I}}$ - полная работа I процесса.

II процесс: 5-6: $\Delta V_0 = 0 \Rightarrow A' = 0$

6-7: $3p_0 \Delta V_0 = 3p_0 \Delta V_0$
 $2p_0 \Delta V_0 = 3p_0 \Delta V_0$
 $p_0 \Delta V_0 = \frac{3}{2} p_0 \Delta V_0 \Rightarrow p_0 \Delta V_0 = \frac{3}{2} 0RT$

7-4: $\Delta V_0 = 0 \Rightarrow A' = 0$

4-5: $3p_0 \Delta V_0 = 2p_0 \Delta V_0$
 $p_0 \Delta V_0 = \frac{2}{3} 0RT$

$\Rightarrow A'_{\text{полн II}} = \frac{3}{2} 0RT + \frac{2}{3} 0RT = \frac{90RT + 40RT}{6} = \frac{130RT}{6}$, где $A'_{\text{полн II}}$ - полная работа II процесса.

$$\eta_I = \frac{A'_I}{Q_I} 100\% \Rightarrow \frac{\eta_I}{\eta_{II}} = \frac{60RT \cdot 6}{130RT} = \frac{36}{13} \approx 2,77$$

Ответ: $\frac{\eta_I}{\eta_{II}} = 2,77$.

Бланк ответов

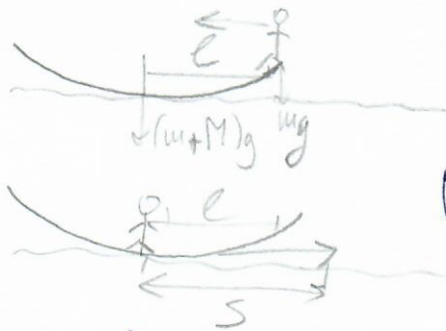
11 класс

2 часть

Шифр ШЭФ 1116Г

Задача №2:
Дано:
 $M = 280 \text{ кг}$
 $m = 70 \text{ кг}$
 $l = 5 \text{ м}$
 $S = ?$

Решение:



Рассмотрим данную задачу, через моменты сил.

Чтобы система человек-лодка была в равновесии нос и кормушка человека, нужно, чтобы лодка переместилась на некотором расстоянии.

Момент сил лодки $(M+m)gS$, где S – расстояние лодки.

Момент сил человека равен mgL , где L – расстояние человека.

По условию, из этой ситуации, что равновесие системы характеризуется следующим выражением: $(M+m)gS = mgL$

$$S = \frac{mgL}{(M+m)g} = \frac{70 \cdot 10 \cdot 5}{(280 + 70) \cdot 10} = \frac{700 \cdot 5}{350 \cdot 10} = \frac{3500}{3500} = 1 \text{ м.}$$

Ответ: $S = 1 \text{ м.}$

+

10 баллов

Бланк ответов

11 класс

Шифр Л13Р116Г

Задача №3.

Работа газа равна площади цикла на графике, следовательно, в.к.
работы в обоих процессах равна, то $\eta_1 = \frac{Q_2}{Q_1}$, где при этом, что $\eta = \frac{A'}{Q_{in}}$, где
A' - работа газа, Q - количество тепла от нагревателя.

$$pV = \nu RT = \frac{m}{M} RT$$

$$T_2 = T_5 = 2T_1$$

$$T_3 = T_6 = 6T_1$$

$$T_4 = 3T_1$$

$$T_7 = 9T_1$$

105.

В первом процессе (1-2-3-4-1) газ получил тепло Q_1 на участках цикла 1-2 и 2-3.

$$Q_1 = A_1 + \Delta U_1, \text{ где } A_1 = 4p_0V_0 = 4\nu RT_1, \Delta U_1 = \frac{3}{2} \nu R (T_3 - T_1) = 7 \frac{15}{2} \nu RT_1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow Q_1 = 4\nu RT_1 + \frac{15}{2} \nu RT_1 = \frac{23}{2} \nu RT_1$$

Во втором процессе (5-6-7-4-5) газ получил Q_2 на участках 5-6, 6-7 \Rightarrow

$$\Rightarrow Q_2 = A_2 + \Delta U_2 = 3p_0V_0 + \frac{3}{2} \nu R (T_7 - T_5) = \frac{27}{2} \nu RT_1$$

Универсальной газовой постоянной, что $\frac{\eta_1}{\eta_2} = \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{27}{23}$

$$\text{Ответ: } \frac{\eta_1}{\eta_2} = \frac{27}{23}$$

Председатель: 
Члены жюри:

