ГАЗПРОМ

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

ШИФР 30026

Класс 9 **Вариант** 2 **Дата Олимпиады** 3.03.2018.

Площадка написания КНИТУ

Задача	1	2	3	4	5	6	Σ		Подпись
							Цифрой	Прописью	
Оценка	5	5	5	4	4	5	28	двадцать восемь	

1) Дано:

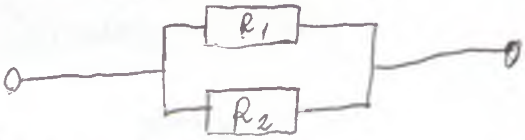
$R = 32$ Ом

$R_{общ} = 6$ Ом

$\frac{l_1}{l_2} - ?$

Решение:

Для полученного кольца можно составить эквивалентную схему, состоящую из 2-х резисторов:



, где $R_1 + R_2 = R$.

Общее сопротивление этой цепи равно $R_{общ} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$.

Пусть $R_1 = x$, $R_2 = y$. Составим систему уравнений:

$$\begin{cases} x+y=32 \\ xy = 6(x+y) \end{cases}, \quad \begin{cases} x+y=32 \\ xy=192 \end{cases}, \quad \begin{cases} x = 32-y \\ y^2-32y+192=0 \end{cases}.$$

$y^2 - 32y + 192 = 0$

$D = 1024 - 768 = 256$

$y = \frac{32 \pm 16}{2}$

$y = 8; 24$

$R_1 = 8$ Ом, $R_2 = 24$ Ом.

$R_1 = \frac{\rho l_1}{S}$

$R_2 = \frac{\rho l_2}{S}$

$\frac{R_1}{R_2} = \frac{l_1}{l_2} = \frac{8}{24} = \frac{1}{3}$

Ответ: 1:3.

3) Дано:

Решение:

Пусть l – длина вагона, n – кол-во вагонов без 2-х последних,

$l(n+1) - l_n = l = \frac{at_1^2+2att_1}{2}$

$l(n+2) - l(n+1) = l = \frac{a(t^2+t_2^2+2t_1t_2+2t_2t)}{2}$

$l(n+1) - l_n = l(n+2) - l(n+1)$

$\frac{\cancel{a}(t_1^2+2tt_1)}{\cancel{2}} = \frac{\cancel{a}(t^2+t_2^2+2t_1t_2+2t_2t)}{\cancel{2}}$

$t_1^2+2tt_1-\cancel{t^2}-t_2^2-2t_1t_2-2t_2t=0$

$t = \frac{t_2^2-t_1^2+2t_1t_2}{2(t_1-t_2)}$ – на это время и опоздал пассажир.

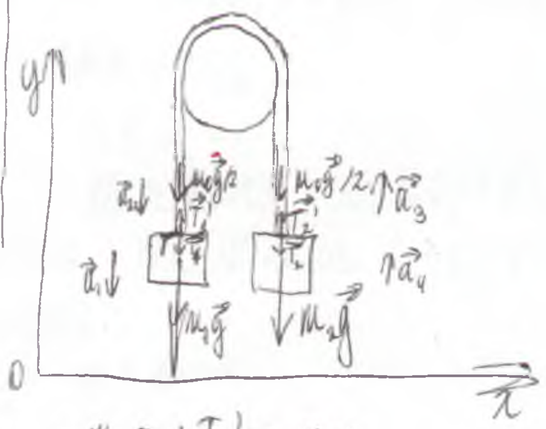
5) Дано: | Решение:

m_0

m_1

m_2

$a-?$



По оси Ox движения не происходит.

Все тела находятся в одной системе, значит $a_1=a_2=a_3=a_4=a$. По 3-му закону Ньютона $T_1=T_1'$, $T_2=T_2'$.

$-m_1g+T_1'=-m_1a_1$

$-\frac{m_0g}{2}\overset{-}{\ast}T_1=-\frac{m_0}{2}ga_2$

$-\frac{m_0g}{2}-T_2=+\frac{m_0}{2}a_3$

$-m_2g+T_2^0=m_2a_4$

Сложим все уравнения:

2

$-m_1g-m_2g-m_0g=(-m_1+m_2)a$

1

$a=\frac{(m_1+m_2+m_0)g}{m_1-m_2}$

6) Дано: | Решение:

$m_1=5$кг | Запишем уравнения теплового баланса для 1-го и 2-го перелива-

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

ШИФР 30026

$t = 59°C$

~~Vm~~ m - ?

$cm(t_1-\tau) = \cancel{c}m_2(\tau-t_2)$

$c(m_1-m)(t_1-t) = \cancel{c}m(t-\tau)$

Выразим τ (температуру установления равновесия после 1-го переливания) из 1-го уравнения ~~х~~, подставим его в 2-е и решим его:

$mt_1 + m_2t_2 = (m+m_2)\tau$

$$\tau = \frac{mt_1+m_2t_2}{m+m_2}$$

$$(m_1-m)(t_1-t) = mt - \frac{m^2t_1+mm_2t_2}{m+m_2}$$

$$m_1t_1 - mt_1 - m_1t + \cancel{mt} = \cancel{mt} - \frac{m^2t_1+mm_2t_2}{m+m_2}$$

$$\cancel{m_1mt} + m_1m_2t + \cancel{m^2t_1} + mm_2t_1 - \cancel{m_1mt_1} - m_1m_2t_1 = \cancel{m^2t_1} + mm_2t_2$$

$60m - 25m = 5$

$35m = 5$

$m = \frac{1}{7}$ (кг) $m \approx 0{,}14$ кг

Ответ: переливали $\frac{1}{7}$ (0,14) кг воды.

4) Дано:

a

h - ?

Решение:

$F_1 = S_1p_1 = \rho gh a^2$

$F_2 = S_2p_2 = 4\rho gh \cdot ah$

$F_1 = F_2$

$\cancel{\rho gh}a^2 = 4\rho gh^2a$

$4h = a$

$h = 0{,}25a$

Ответ: 0,25a.

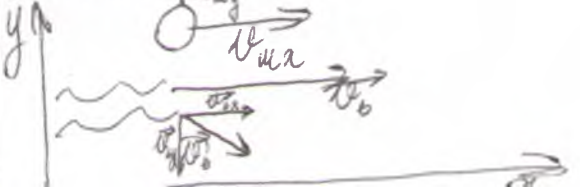
2) Дано:

$\vartheta'_в = 6\ \frac{м}{с}$

$\vartheta_{шy} = 5\ \frac{м}{с}$

$\vartheta_{шx} = 6\ \frac{м}{с}$

Решение:



$\vartheta_{\text{в}} = \vartheta'_{\text{в}x} + \vartheta_{\text{ш}x} = (\sqrt{11}+6)\frac{\text{м}}{\text{с}} \approx 9{,}3\frac{\text{м}}{\text{с}}$

Ответ: скорость ветра относительно Земли равна $9{,}3\frac{\text{м}}{\text{с}}$.