



ОТРАСЛЕВАЯ  
ОЛИМПИАДА  
ШКОЛЬНИКОВ

$$(ab)c = a(bc)$$

$$E=mc^2$$



Использовать только эту сторону листа,  
обратная сторона не проверяется!

ШИФР 7312

Класс 9 Вариант 5 Дата Олимпиады 19.02.2017

Площадка написания ТИЧ

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\Sigma$		Подпись
	Цифрой	Прописью											
Оценка	Х	2	+	7	10	10	10	0	9	0	55	пятьдесят пять	



**ОТРАСЛЕВАЯ  
ОЛИМПИАДА  
ШКОЛЬНИКОВ**

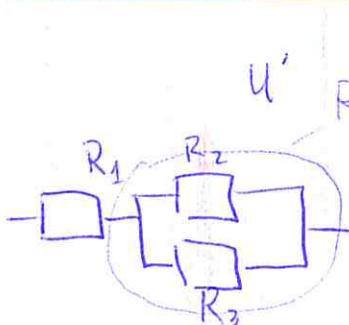
$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



Использовать только эту сторону листа,  
обратная сторона не проверяется!

ШИФР 7312



Дано:

$$R_1 = 3 \Omega$$

$$R_2 = 2 \Omega$$

$$R_3 = 4 \Omega$$

$$P_2 = 27 \text{ Вт}$$

Задание 4.

Найти:

$$P_3 - ?$$

Решение:

$$P = \frac{U I}{R} = U I = R I^2$$

$$\frac{1}{R'} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4}; R' = \frac{4}{3} \Omega$$

$$R = R_1 + R' = \frac{4}{3} + 3 = \frac{13}{3} \Omega$$

$$P_2 = R_2 \cdot I_2^2$$

$$I_2 = \sqrt{\frac{P_2}{R_2}} = \sqrt{\frac{27}{2}} = \frac{3\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$$

$$P_2 = U' \cdot I$$

$$U' = \frac{P_2}{I} = \frac{27}{\frac{3\sqrt{3}}{\sqrt{2}}} = \frac{9\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \text{ В}$$

(?)

$$U_3 = U' = \frac{9\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \text{ В}$$

$$P_3 = U_3 I_3 = \frac{U_3^2}{R_3} = \frac{9\sqrt{2}^2}{3 \cdot 4} = \frac{81 \cdot 2}{12} = 13,5 \text{ Вт}$$

Ответ:  $P_3 = 13,5 \text{ Вт}$

$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



Использовать только эту сторону листа,  
обратная сторона не проверяется!

## ШИФР 7312

Дано:

$$t_1 = 40 \text{ с}$$

$$R_1 = R_2 = R_3$$

$$t_2 - ?$$

Решение:

$$Q_1 = Q_2$$

Задание 7

$$Q_1 = UI t_1 = \frac{U^2}{R} \cdot t_1$$

$$R = \frac{R_1}{3}$$

$$Q_1 = \frac{U^2 t_1 \cdot 3}{R_1}$$

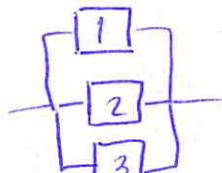
$$Q_2 = UI t_2 = \frac{I^2 R_1 t_2}{R} = \frac{U^2 t_2}{3 R_1} =$$

$$= \frac{U^2 t_2}{3 R_1}$$

$$I_1 = \frac{U}{R_1}; I_2 = \frac{U}{R_1}; I_3 = \frac{U}{R_1}$$

$$I = \frac{3U}{R_1}$$

1 случай



-□1-□2-□3-

2 случай

$$\frac{U^2 t_1 \cdot 3}{R_1} = \frac{U^2 t_2}{3 R_1};$$

$$3t_1 \cdot 3 = t_2$$

$$t_2 = 9 \cdot 40 \text{ с} = 360 \text{ с} = 6 \text{ мин}$$

исходит из тока, что:

$$2 \text{ случай } U'' = U_1 + U_2 + U_3$$

$$I = I_1 = I_2 = I_3$$

$$R = 3R_1$$

Даные формулы выведены

$$U_1 = U_2 = U_3 = U'$$

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

$$R = R_1 + R_2 + R_3$$

$$R = \frac{R_1}{3}$$

$$\text{Ответ: } t_2 = 6 \text{ минут} \quad U' = U''$$

(10)



$$(ab)c = a(bc)$$

$$E=mc^2$$



Использовать только эту сторону листа,  
обратная сторона не проверяется!

## ШИФР 7312

Дано:		СИ:
$t_1 = -10^\circ\text{C}$		$60^\circ\text{C}$
$T = 1 \text{ мин}$		$12000 \text{ Вт}$
$N = 12 \text{ кВт}$		
$C = 2100 \frac{\text{Дж}}{\text{К} \cdot \text{град}}$		
$\lambda = 33 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{К} \cdot \text{град}}$		
$t_2 = 0^\circ\text{C}$		
$V - ?$		

Задание 6.

Решение:

$$Q_1 = Q_2$$

$$Q_1 = N \cdot t \neq$$

$$Q_2 = Cm(t_2 - t_1) + \lambda m$$

$$N \cdot t = Cm(t_2 - t_1) + \lambda m$$

$$m = \frac{N \cdot t}{C(t_2 - t_1) + \lambda}$$

$$V = \frac{N \cdot t}{(C(t_2 - t_1) + \lambda) \cdot \varphi}$$

$$V = 12000 \cdot 60$$

$$V = \frac{m}{C \varphi}$$

(10)

$$\begin{aligned} & (2100 \cdot 10 + 330000) \cdot 10000 = \\ & = \frac{120 \cdot 6}{35100} = \frac{72}{35100} = \frac{36}{17550} = \\ & = \frac{18}{8775} = \frac{6}{2925} = \frac{2}{975} \approx 0,0020513 \approx \\ & \approx 0,002 \text{ м}^3 \approx 2 \text{ л} \end{aligned}$$

Ответ:  $V = 2 \text{ л}$

Задание 3

Т.к. шар помимо подскока, то можно считать что осталась его кинетической энергии перешла во внутреннюю, а частично потенциальная. То есть:

$$E_k = E_n + E_b$$

$$\frac{mv^2}{2} = mgh + Cm\Delta t$$

$$\frac{v^2}{2} = gh + C\Delta t$$

$$\Delta t = \frac{v^2 - gh \cdot 2}{2 \cdot C}$$

(7)

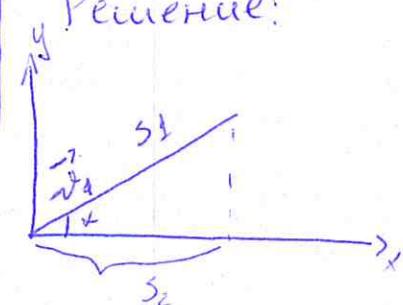
Дано:		Решение:
$v = 41 \text{ м/с}$		$E_n = mgh$
$h = 1,6 \text{ м}$		$h = 1,6 \text{ м}$
$C = 500 \frac{\text{Дж}}{\text{К} \cdot \text{град}}$		$v = 41 \text{ м/с}$
$\Delta t - ?$		$E_n = \frac{mv^2}{2}$
		$E_b = Cm\Delta t$

$$\Delta t = \frac{41^2 - 10 \cdot 1,6 \cdot 2}{2 \cdot 500} = \frac{1681 - 32}{1000} = \frac{1649}{1000} = 1,649^\circ\text{C}$$

**Использовать только эту сторону листа,  
обратная сторона не проверяется!**

ШИФР 7312

Baganue 5.



Конечна скорость как цепь, так и содаки равна нулю, т.к. они останавливаются.  $\dot{U}_1' = \dot{U}_2' = 0$

$$S_1 = \frac{U^2 - U_0^2}{2t} = -\frac{U_0^2}{2t}$$

$$S_2 = \frac{2t^{1/2} - \left(\frac{V_0}{2}\right)^2}{2t} = \frac{-V_0^2}{4 \cdot 2t} = -\frac{V_0^2}{8t}$$

$$\frac{-2\theta_0^2}{8t} = \cos x \cdot \left( -\frac{2\theta_0^2}{2t} \right) \neq$$

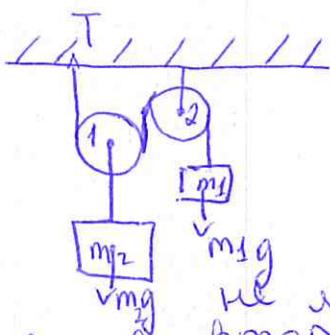
$$\frac{1}{8t} = \frac{\cos \alpha}{2t}$$

$$\cos \alpha = \frac{2t}{8t} = \frac{1}{4}$$

Ombrem:  $\cos \alpha = 0,25$

10

## Задание 2.



вторым, но так как уравновешен  
с в равновесии, то первый блок грузы и блоки находят  
уравновешиваются. Нам нужны именно, которые нужны  
нам. На грузы действуют только силы также

$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



Использовать только эту сторону листа,  
обратная сторона не проверяется!

## ШИФР 7312

### Задание 2.

$$F_1 = m_1 g = 18 \text{ Н}$$

$$F_2 = m_2 g = 28 \text{ Н}$$

Второй груз наклоняет первый блок с грузом тоже на 18 Н. Значит результирующая сила тяжести второго груза уравновешивается силой натяжения нити, т.е.

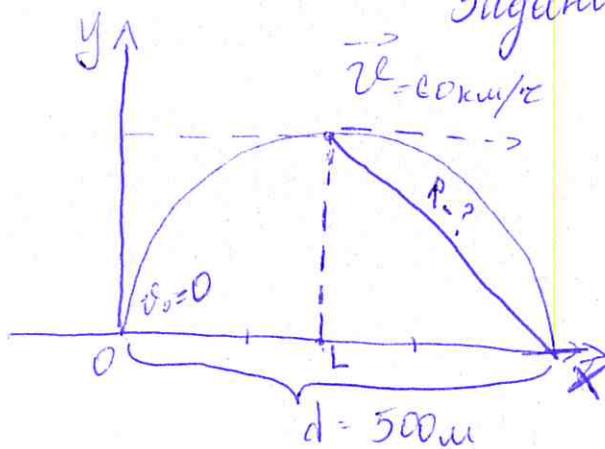
$$T = F_2 - F_1 = 10 \text{ Н.}$$

Дано:  
 $m_1 = 1,8 \text{ кг}$   
 $m_2 = 2,8 \text{ кг}$   
 $T = ?$

} в сию же накало задаче. ②

Ответ:  $T = 10 \text{ Н.}$

### Задание 8.9.



Начальная скорость автомобиля, который поднимается на мост равна нулю.  $v_0 = 0$

Дано:

$$d = 500 \text{ м}$$

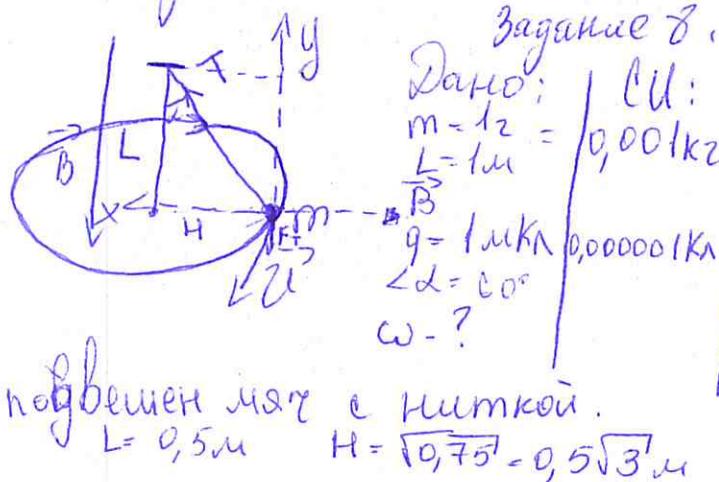
$$2g = 60 \text{ м/с}^2 = \frac{12000 \text{ дж}}{3600 \text{ с}^2} = \frac{100}{6} \text{ м/с}^2 = 16,67 \text{ м/с}^2$$

$$OL = \frac{d}{2} = 250 \text{ м}$$

Решение:

②

### Задание 8.



подвешен маятник с ниткой.

$$L = 0,5 \text{ м}$$

$$H = \sqrt{0,75} = 0,5\sqrt{3} \text{ м}$$

Решение:

$$\omega = \frac{\theta}{t}$$

нужно найти  $t$

Сначала можно найти радиус окружности, по которой вращает маятник и единицу стопа, которая поворота и на которой

③

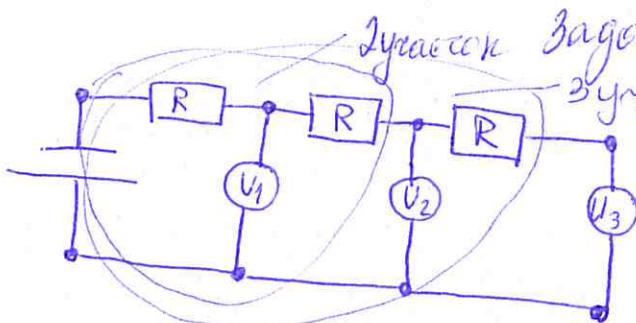
$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



Использовать только эту сторону листа,  
обратная сторона не проверяется!

## ШИФР 7312



Задание 10.

Дано:

Резисторы одинаковые

Вольтметры одинаковы

$$U_1 = 4 \text{ В}$$

$$U_2 = 2 \text{ В}$$

Найти:  $U_3$ ?

①

Решение:

На схеме видно, что первый вольтметр показывает напряжение на первом резисторе, т.к. он подключен к нему параллельно. Второй вольтметр показывает напряжение на участке цепи, т.е. показывает напряжение первых двух резисторов + напряжение первого вольтметра (но оно не учитывается, т.к. вольтметр в данном случае не оказывает сопротивления). Третий вольтметр показывает напряжение на участке цепи, в который входит все три резистора и вольтметры (и 2).

$$U_1 = IR$$

$$I = I_1 = I_2 = I_3 - \text{так как}$$

резисторы соединены последовательно.