

Место для скобы

**ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА «ОРМО»  
ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ  
заключительного этапа**

03467

**Шифр**

1.	Предмет	Физика																					
2.	Вариант	1																					
3.	Класс	10																					
4.	Фамилия	Б	А	Й	С	У	В	А	К	О	В												
	Имя	А	Й	Д	А	Р																	
	Отчество	Г	А	Л	И	Н	У	Р	О	В	И	Ч											
5.	Дата рождения	0	8			0	9			2	0	0	5										
		Число		Месяц		Год																	
6.	Страна	Российская Федерация																					
7.	Регион (пр: Томская обл., Калининградская область)	республика Башкортостан																					
8.	Вид муниципального образования (пр: пгт, деревня, село, город)	город																					
9.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Псков)	Ура																					
10.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь в данное время	ТБОУ БРТИ им. Раши Тарихова																					

Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e-mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой

Личная подпись Па

## Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
46	30.03	Александров С.В.	САД

№5.

Дано:

 $\eta_1, \eta_2$  - коэффициенты

Участок 1-2 - идеальный

Участок 2-3 - адiabатическая процесс

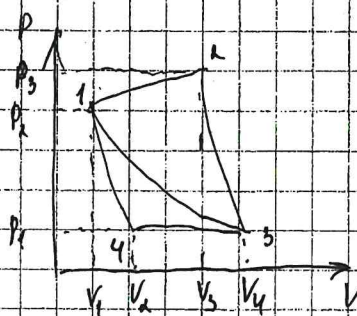
Участок 3-1 - изотермическое сжатие

Участок 3-4 - изобарное сжатие

Участок 4-1 - адiabатическое сжатие

 $\eta_{об} = ?$ 

Решение:

1)  $Q_{12} = 0$ ;  $Q_{34} = 0$ , адiabатический процесс

$$Q_{12} = \Delta U_{12} + A'_{12}$$

$$P_2 > P_1; V_3 > V_2 \Rightarrow P_2 V_3 > P_1 V_2 \Rightarrow T_2 > T_1$$

$$\Rightarrow \Delta U_{12} = \frac{3}{2} \nu R (T_2 - T_1) > 0$$

$$A'_{12} = P_1 (V_2 - V_1) > 0$$

$$Q_{12} > 0$$

2)  $Q_{34} = \Delta U_{34} + A'_{34}$ ;  $P_3 = P_4$ ,  $V_4 > V_3 \Rightarrow P_4 V_4 > P_3 V_3 \Rightarrow T_3 > T_4 \Rightarrow$ 

$$\Delta U_{34} = \frac{3}{2} \nu R (T_4 - T_3) < 0$$

$$A'_{34} = P_3 (V_4 - V_3) < 0$$

$$\Rightarrow Q_{34} < 0$$

$$3) \eta_1 = \frac{|Q_{12}| - |Q_{34}|}{|Q_{12}|} = 1 - \frac{|Q_{34}|}{|Q_{12}|}$$

4)  $Q_{12} > 0$ ;  $Q_{23} = 0$ ;  $Q_{31} = \Delta U_{31} + A'_{31}$ ;  $T_3 = T_1 \Rightarrow \Delta U_{31} = 0$ ;

$$V_1 < V_3 \Rightarrow A'_{31} < 0; Q_{31} < 0$$

$$\eta_2 = \frac{|Q_{12}| - |Q_{31}|}{|Q_{12}|} = 1 - \frac{|Q_{31}|}{|Q_{12}|}$$

5)  $Q_{13} = \Delta U_{13} + A'_{13}$ ;  $\Delta U_{13} = 0$ ;  $V_1 < V_3 \Rightarrow A'_{13} > 0$ 

$$Q_{13} > 0; Q_{34} = \Delta U_{34} + A'_{34}; A'_{34} = P_3 (V_4 - V_3) < 0$$

$$P_2 > P_1; V_2 < V_3 \Rightarrow P_1 V_2 < P_1 V_3 \Rightarrow T_2 < T_3 \Rightarrow \Delta U_{23} = \frac{3}{2} \nu R (T_3 - T_2) < 0$$

$$Q_{23} < 0$$

$$\eta_3 = \frac{|Q_{13}| - |Q_{23}|}{|Q_{13}|} = 1 - \frac{|Q_{23}|}{|Q_{13}|}$$

Термодинамика на обороте

Подпрограмма А5

$$|Q_{12}| = \frac{|Q_{21}|}{(1-\eta_1)}; |Q_{34}| = (1+\eta_2)|Q_{12}|$$

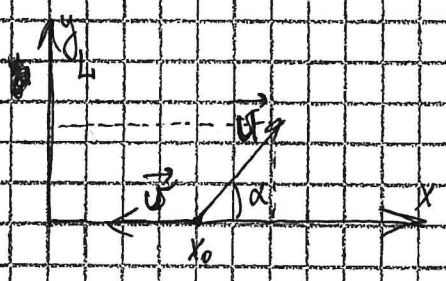
$$\eta_{ос} = 1 - \frac{|Q_{34}|}{|Q_{12}|} = 1 - \frac{(1+\eta_2)|Q_{12}|(1-\eta_1)}{|Q_{12}|} = 1 - (1+\eta_2)(1-\eta_1) = 1 - (1 + \eta_1 + \eta_2 - \eta_1\eta_2) = \eta_1 + \eta_2 - \eta_1\eta_2$$

Ответ:  $\eta_1 + \eta_2 - \eta_1\eta_2 = 0,20$

Дано:

- $L = 800 \text{ м}$
- $v = 1,15 \text{ км/с}$
- $u = 1,15 \text{ км/с}$
- $L \rightarrow \text{min}$

Решение:



$\alpha = ?$

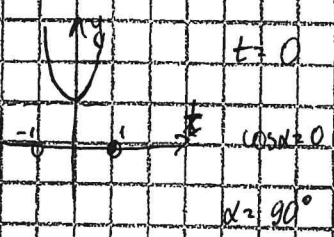
2) Введем переменную  $\cos \alpha = t, t \in [-1; 1]$

$L \rightarrow ?$

$$\frac{t^2 - 2t + 1}{1 - t^2} \rightarrow \text{min}$$

~~$$\frac{(1-t)^2}{(1-t)(1+t)} = \frac{1-t}{1+t} \rightarrow \text{min}$$~~

$$\frac{(1-t)^2}{(1-t)(1+t)} = \frac{1-t}{1+t} \rightarrow \text{min}$$



3)  $L = \frac{800(\cos \alpha + 1)}{\sin \alpha} = 800 \text{ м}$

Ответ: перпендикулярно пути ( $\alpha = 90^\circ$ );  $+800 \text{ м}$

1)  $t$  - время за которое вылетит перпендикуляр

$$OX: L = (\vec{u} \cos \alpha + \vec{v} \cos 180^\circ) \cdot t$$

$$OY: L = u \sin \alpha \cdot t$$

$$(u \cos \alpha - v) t = L \quad \left| \frac{-\cos \alpha}{\sin \alpha} = \frac{-vL}{u \sin \alpha} = L \right.$$

$$u \sin \alpha \cdot t = L \quad \left| t = \frac{L}{u \sin \alpha} \right.$$

~~$$\frac{L(u \cos \alpha - v)}{u \sin \alpha} = L$$~~

$$\frac{1,15 \cdot 800 \cos \alpha - 1,15 \cdot 800}{1,15 \sin \alpha} = L$$

$$\frac{800(\cos \alpha - 1)}{\sin \alpha} = L, \quad |L| \rightarrow \text{min} \Rightarrow$$

$$\frac{800(\cos \alpha - 1)}{\sin \alpha} \rightarrow \text{min}$$

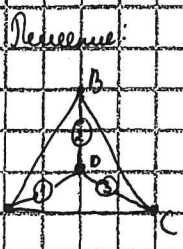
$$\frac{\cos \alpha - 1}{\sqrt{1 - \cos^2 \alpha}} \rightarrow \text{min}$$

$$\frac{\cos^2 \alpha - 2 \cos \alpha + 1}{1 + \cos^2 \alpha} \rightarrow \text{min}$$



№1

Дано:  
 $R_2 = 1 \text{ кОм}$   
 $R_1 + R_3 = ?$



Решение:  
Если ток течет из точки D в сторону узлов A, B, C в сторону из точки D, то ток будет течь по идеальной соединительной и ни один из элементов не будет оказывать сопротивления. Следовательно ток течет или из точки D в сторону узлов A, B, C или наоборот из узлов A, B, C в точку D, тогда ток течет <sup>наилучшим</sup> образом, где наименьшее сопротивление  $R_2 < R_1 < R_3$  и тогда  $R_1 + R_3$  обнуляется,  $R_2$  сопротивляется по закону Ома, делится на классом сопротивления, тогда ток течет по  $R_2$  (при балансе), наименьшее сопротивление  $R_2$  делится на ток и будет, следовательно сопротивление в нем равно 0, и ни одна из точек D

Ответ: 0

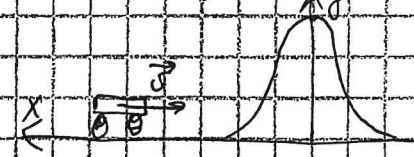
№3.

Дано  
 $M, m$  - уг. скорости

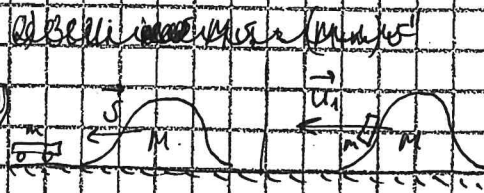
Решение:



1) Попробуем считать относительно земли



Уг. скорость  $\omega$   
 $u_1$   
 $u_2$   
 $u_1 < u_{min}$   
 $u_2 > u_{min}$



307:  $m\omega = mgH$   
 $\omega^2 = 2gH$   
 $\omega = \sqrt{2gH} + \sqrt{2gH} = 2\sqrt{gH}$

3CU:  $M\omega = (M+m)u$   
 $u = \frac{M\omega}{M+m}$

Ускорение на поверхности

из условия



$3 \text{ с.з.}$      $\frac{mv^2}{2}$      $mgH$   
 $\mu$      $0$      $v_2 = \dots$      $\sqrt{20H} = 2\sqrt{5H}$

Ответ:  $2\sqrt{5H}$ ;  $\frac{Mv}{M+m}$ ;  $2\sqrt{5H}$

ККК