

Место для скобы

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА «ОРМО»
ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

03175

Шифр

1.	Предмет	Ф И З И К А																		
2.	Вариант	2																		
3.	Класс	10																		
4.	Фамилия	С	И	Д	О	Р	Е	Н	К	О										
	Имя	А	М	И	Т	Р	И	Й												
	Отчество	В	И	К	Т	О	Р	О	В	И	Ч									
5.	Дата рождения	2	1			1	0			2	0	0	4							
		Число		Месяц		Год														
6.	Страна																			
7.	Регион (пр: Томская обл., Калининградская область)	Томская обл																		
8.	Вид муниципального образования (пр: пгт, деревня, село, город)	город																		
9.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Псков)	Томск																		
10.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь в данное время	ОГБОУ «Томский физико-математический лицей»																		

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 Д.В.Игор

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
40	30.03	Александров С.В.	С.В.

№2 Дано

$L = 800 \text{ м}$

$V = 1.15 \text{ м/с}$

$U = 1.00 \text{ м/с}$

Решение.

Как должен двигаться? Угол α между скоростью как можно меньше от должен двигаться под углом α к течению. Рассчитаем выражение $U \cdot \sin \alpha = AC/B$ или $V - U \cdot \cos \alpha = AC/B$

достигнет максимума это выражение значение будет минимальным. Данное значение достигнет максимума если $\alpha = 30^\circ$, т.к. при больших или при меньших углах больше угол α значение этого выражения больше

значит $\Rightarrow b = \frac{L}{U \cdot \sin 30^\circ}$; $s = (V - U \cdot \cos 30^\circ) \cdot t$

$$s = \frac{(V - U \cdot \cos 30^\circ) \cdot L}{U \cdot \sin 30^\circ} = \frac{(1.15 \text{ м/с} - 1 \text{ м/с} \cdot 0.866) \cdot 800 \text{ м}}{0.5 \text{ м/с}} = 454,4 \text{ м}$$

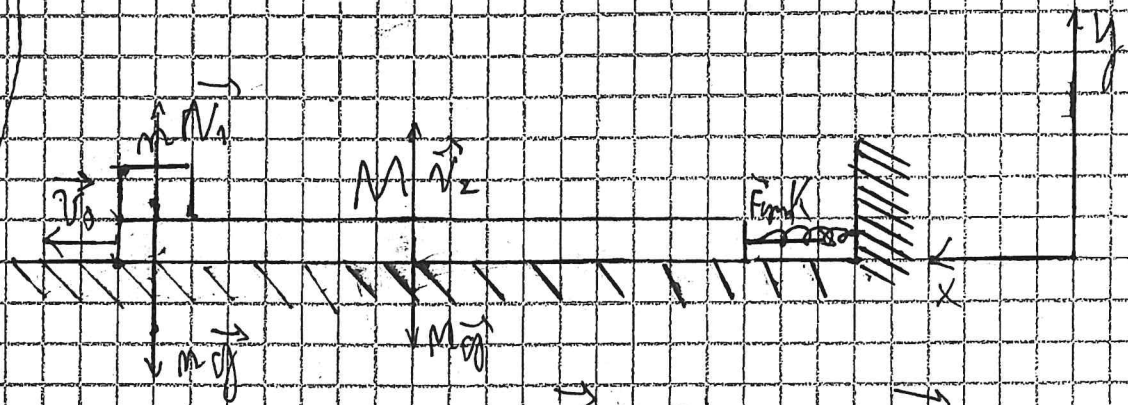
Ответ: должен двигаться под углом примерно 30° к течению и достичь его $\approx 454,4 \text{ м}$

№3 Дано | Решение

M, m

K, v_0

$\mu = ?$



По II закону Ньютона: $m\vec{g} - \vec{N}_1 + \vec{N}_2 + \vec{F} - \vec{F}_{тр} = (m+M)\vec{a}$
 м.к. в точке ОХ сбалансирована только сила упругости со стороны пружины, а на расстоянии x от начала пружины x в точке ОХ сбалансирована только сила упругости со стороны пружины и сила трения в этом месте $\mu(m+M)g$.
 Знаем x и μ найдем μ .

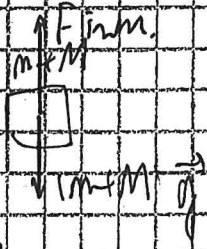
по закону сохранения энергии: $\frac{(m+M)v_0^2}{2} = \frac{Kx^2}{2}$
 $(m+M)v_0^2 = Kx^2 \Rightarrow x = \sqrt{\frac{(m+M)v_0^2}{K}}$
 $F_{упр\ max} = Kx = K \cdot \sqrt{\frac{(m+M)v_0^2}{K}}$

и тогда $F_{тр} = F_{упр\ max} \Rightarrow \mu(m+M)g = K \cdot \sqrt{\frac{(m+M)v_0^2}{K}}$
 $\mu = \frac{K \cdot \sqrt{\frac{(m+M)v_0^2}{K}}}{(m+M)g}$

Ответ: $\mu = \frac{K \cdot \sqrt{\frac{(m+M)v_0^2}{K}}}{(m+M)g}$

1 м
2 м
D = 10 м
M = 60 м
m = 20 кг

Решение



1 шаг: по закону
2 шаг: по закону $(m+M)g + F_{норм} = 0$

$v = 29 \text{ м/с}$
 $a = 0,1 \text{ м/с}^2$
 $P_1 ? ; P_2 ?$

$F_{норм} = (m+M)g$
но при тормозе $\Rightarrow a_0 = \frac{F_{норм}}{m} = \frac{(m+M)g}{m}$

~~$$ma = \frac{v^2}{r} = \frac{(m+M)g}{m} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2(m+M)gr}{m}}$$

$$v = \sqrt{\frac{2 \cdot 80 \text{ м} \cdot 10 \text{ м/с}^2 \cdot 80 \text{ м}}{20 \text{ м}}} = 28,28 \text{ м/с}$$~~

шаг 2 по закону 2 шагов

$$F_{норм 2} (m+M) (v + a) \Rightarrow$$

$$P_2 = \frac{\Delta E_{норм}}{\Delta t} = \frac{(m+M)g \cdot h}{\Delta t} = \frac{80 \text{ м} \cdot 10 \text{ м/с}^2 \cdot 1 \text{ м}}{2,1 \text{ с}} = 380,9 \text{ Вт}$$

шаг 1 $h = 1 \text{ м} \Rightarrow \frac{v^2}{2g} = h \Rightarrow v = \sqrt{2gh} = 2,1 \text{ м/с}$

шаг 1 при тормозе

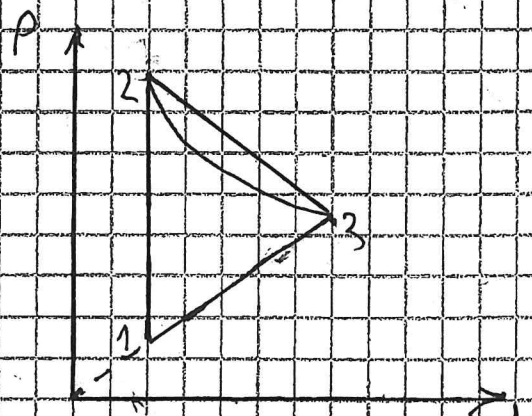
$$P_1 = \frac{\Delta E_{кин}}{\Delta t} = \frac{(m+M)g \sqrt{\frac{2(m+M)gr}{m}}}{\Delta t} = (m+M)g \sqrt{\frac{2(m+M)gr}{m}}$$

$$= \sqrt{\frac{2(m+M)^3 g^3 r}{m}} = 120 \text{ м} + 60 \text{ м} \cdot 10 \text{ м/с}^2 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 80 \text{ м} \cdot 10 \text{ м/с}^2}{20 \text{ м}}} = 2,26 \text{ кВт}$$

Итого: $P_1 = 2,26 \text{ кВт}$; $P_2 = 380,9 \text{ Вт}$

№5 Дано
 $M_{2,1} = 3$
 U
 $A = ?$ $\eta = ?$

Решение.



1-2 - изотермический процесс

$A = 0$

1-2, так $V = \text{const} = V_1$

$\frac{p_2}{T_2} = \frac{p_1}{T_1} \Rightarrow$ ~~scribble~~

2-3 - изотермический процесс

~~$A = \frac{p_2 + p_3}{2} \cdot (V_3 + V_2)$~~

$A_{23} = \frac{(p_2 + p_3)(V_3 - V_2)}{2}$

$A_{3-1} = (V_3 - V_2) \cdot (p_3 + p_1)$

$A = A_{23} + A_{3-1} = \frac{(p_2 + p_3)(V_3 - V_2)}{2} + (p_3 + p_1)(V_3 - V_1)$

$Q = \frac{i}{2} R \nu (T_2 - T_1) - \frac{i}{2} R \nu (T_1 - T_2)$

$Q = \frac{i}{2} R \nu (T_2 - T_1) + \frac{(p_2 + p_3)(V_3 - V_2)}{2} =$

$\eta = \frac{A}{Q} = \frac{\frac{(p_2 + p_3)(V_3 - V_2) - (p_3 + p_1)(V_3 - V_1)}{2}}{\frac{i}{2} R \nu (T_2 - T_1) + \frac{(p_2 + p_3)(V_3 - V_2)}{2}}$

Ответ: $A = \frac{p_2 + p_3}{2} |V_3 - V_2| + (p_3 + p_1) |V_3 - V_1|$; $\eta = \frac{\frac{(p_2 + p_3)(V_3 - V_2) - (p_3 + p_1)(V_3 - V_1)}{2}}{\frac{i}{2} R \nu (T_2 - T_1) + \frac{(p_2 + p_3)(V_3 - V_2)}{2}}$

✓✓ Дано

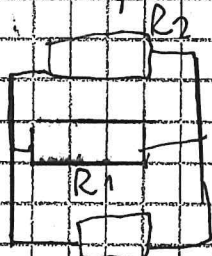
Резерве

$R_1; R_2$

Известно R_1 + соединяется 1 ~~соединяется~~ ~~соединяется~~

R_2 - соединяется ~~соединяется~~

Найти R



$$\begin{cases} R_1 = \frac{R_2 \cdot R}{R + R_2} \\ R_2 = \frac{R_1 \cdot R}{R + R_1} \\ R_2 - R_1 = \frac{R_2^2 R - R_1^2 R}{(R + R_2)(R + R_1)} \end{cases}$$

~~$$\begin{aligned} R_2 &= \frac{R_1 R}{R + R_1} \\ R_2 &= \frac{R_1 R}{R + R_1} \\ R_2 - R_1 & \end{aligned}$$~~

$$R = \frac{R_1 + R_2}{2}$$

Ответ: $R = \frac{R_1 + R_2}{2}$