ГАЗПРОМ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

$(ab)c=a(bc)$ $E=mc^2$

Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

ШИФР 4281

Класс 10 Б Вариант 8 Дата Олимпиады 19.02.17

Площадка написания _____

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ Цифрой	Σ Прописью	Подпись
Оценка	5	7			10	5		3			30	тридцать	

N 1

Дано:
$\Delta v_1 = 10 м/с$
$S_1 = 1000 м$
$S_2 = 2000 м$
$\Delta v_2 = ?$

Решение: $v = v_0 + at$, т.к. поезд начинает движение из состояния покоя $\Rightarrow v_0 = 0 \Rightarrow v = at$ $t = \frac{v}{a}$

$S_1 = \frac{at^2}{2}$ $S = \frac{vt^2}{2t} = \frac{vt}{2}$ $t_1 = \frac{2S_1}{\Delta v_1} = \frac{2 \cdot 1000 м}{10 м/с} = 200 с$

$S_1 = \frac{at_1^2}{2}$ $a = \frac{2S_1}{t_1^2} = \frac{2 \cdot 1000 м}{200^2 с^2} = \frac{2000 м}{40000 с^2} = \frac{2}{40} м/с^2 = \frac{1}{20} м/с^2$.

$S_2 = \frac{at^2}{2}$ (найдём время на два км) $a = const$, т.к. движение равноускоренное.

$t_0^2 = \frac{2S_2}{a}$ $t_0 = \sqrt{\frac{2S_2}{a}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 2000 м}{\frac{1}{20}}} = \sqrt{20 \cdot 2 \cdot 2000 м} = \sqrt{80000 с^2} = 282,8427 с$

$t_2 = t_0 - t_1 = 282,84271125 с - 200 с = 82,84271248 с$

Найдём v на 2 км километре: $\Delta v_2 = v_0 + at$, где v_0 уже будет 10 м/с

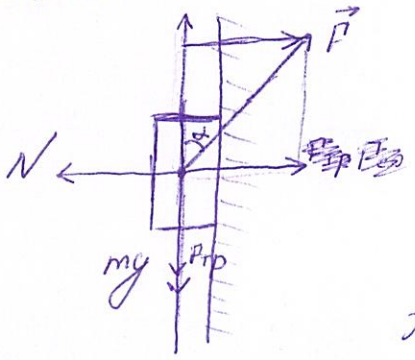
$\Delta v_2 = v_0 + at = 10 м/с + 82,84271248 \cdot \frac{1}{20} = 10 м/с + 4,14214 м/с = 14,14214 м/с$

Ответ: $\Delta v_2 = 14,14213562 м/с$.

N 2

Дано:
m
F
α
g

Решение:



Решение на следующем листе. ⇒

ГАЗПРОМ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

$(ab)c=a(bc)$ $E=mc^2$

Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

ШИФР 4281

№2

Решение: ЗР: $\bar{F}\cos\alpha + \bar{F}_{тр} + \bar{mg} + \bar{N}$

$OX: ma = F\cos\alpha - F_{тр} - mg$

$OY: N - mg\cdot\sin\alpha = 0$

$ma = F\cos\alpha - F_{тр} - mg$

$F_{тр} = \eta N \quad N = mg\sin\alpha$

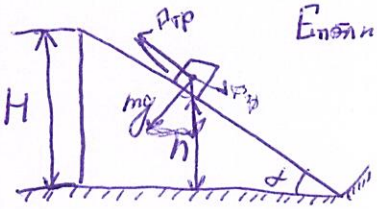
$F_{тр} = \eta mg\sin\alpha$

$ma = F\cos\alpha - mg\eta\sin\alpha - mg$

$a = \frac{F\cos\alpha - mg(\eta\sin\alpha + 1)}{m} = \frac{F\cos\alpha}{m} - g(\eta\sin\alpha + 1)$ $a = \frac{F\cos\alpha - F\eta\sin\alpha - mg}{m}$

Ответ: $a = \frac{F\cos\alpha}{m} - g(\eta\sin\alpha + 1)$ $a = \frac{F(\cos\alpha - \sin\alpha)}{m} - g\eta$

№5



$E_{полн} = mgH$ $E' = mgh$, разность полной энергии и энергии на высоте h = работе силы трения на всём расстоянии. $F_{тр} = \eta mg\cos\alpha$

$E_{полн} - E' = A_{тр}$ $A_{тр} = F_{тр}\cdot S$ $S = \frac{H}{\sin\alpha} + \frac{h}{\sin\alpha} = \frac{H+h}{\sin\alpha}$

$mgH - mgh = F_{тр}\cdot S = \eta mg\cos\alpha\frac{H+h}{\sin\alpha}$

$mg(H-h) = mg\cdot\eta\frac{\cos\alpha(H+h)}{\sin\alpha}$

$(H-h) = \eta ctg\alpha(H+h)$ $\eta = \frac{H-h}{ctg\alpha(h+H)}$

Ответ: $\eta = \frac{H-h}{(H+h)\cdot ctg\alpha}$

№6

Решение: рассмотрим скорость теплоотдачи. Пусть k - коэффициент скорости теплоотдачи. Скорость теплопередачи зависит от Δt и от времени: $Q_1 = k(100 - T_к)\cdot t_1$ Примем Ткомнатную за 20°C. =>

$Q_2 = k(60 - T_к)\cdot t_2$

разделив их получим $\frac{k(100-T_к)\cdot t_1}{k(60-T_к)\cdot t_2} = 1 \Rightarrow 80\cdot 2 = 40\, t_2$

$t_2 = \frac{160}{40} = 4c$

Ответ: $t = 4c$

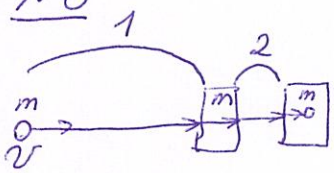
ГАЗПРОМ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

$(ab)c=a(bc)$ $E=mc^2$

Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

ШИФР 4281

№8



1) $\frac{mv^2}{2} = Q_1 + \frac{mv_1^2}{2} + \frac{mv_2^2}{2}$

$mv = mv_1' + mv_2'$

$mv = m(v_1' + v_2')$

$v = 2v' \Rightarrow \frac{mv^2}{2} = Q + \frac{mv^2}{8} + \frac{mv^2}{8} \Rightarrow$

2) $\frac{mv^2}{8} = Q_2 + \frac{2mv_1^2}{8}$

$m\frac{v}{4} = 2mv_1 \quad v_1 = \frac{v}{8} \Rightarrow \frac{mv^2}{8} = Q_2 + \frac{2mv^2}{32}$

$Q_2 = \frac{mv^2}{8} - \frac{2mv^2}{32} = \frac{mv^2}{16}$

$Q_1 = \frac{mv^2}{2} - \frac{mv^2}{4} = \frac{mv^2}{4}$

$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{\frac{mv^2}{4}}{\frac{mv^2}{16}} = \frac{16}{4} = 4$

$Q_1 = Q_2 \cdot 4$

Ответ: $Q_1 = Q_2 \cdot 4$