

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

123640

Шифр

(заполняется ответственным
секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
на олимпиаде «Шаг в будущее»

соревнования по образовательному предмету физика

(наименование дисциплины)

Фамилия И. О. участника

Погинин Владимир Николаевич

Город, № школы (образовательного учреждения)

г. Сургут, МБОУ гимназия "Лаборатория

Салехова", 10 класс

Регистрационный номер

ШМ 9086

Вариант задания

10

Дата проведения " 23 " марта 20 17 г.

Подпись участника

В.П. Погинин

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
20	7	8	20	2						50

123640

Шифр

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

Решение

Вариант № 10

3-10

Дано:

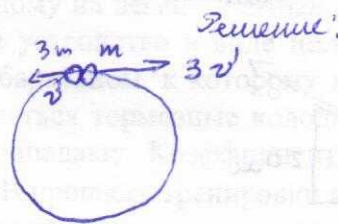
$$m_1 = 3m$$

$$m_2 = m$$

$$v_1 = v$$

$$v_2 = 3v$$

$$n = 2017$$



Решение:
Т.к. каковы расположены горизонтально, и бусины движутся без трения, то они движутся с постоянной скоростью.

$$S_1 = vt \quad (1)$$

$$S_2 = 3vt \quad (2)$$

$$l = 2\pi R \quad (3)$$

$$l = S_1 + S_2 \quad (4)$$

$$1, 2 \Rightarrow S_2 = 3S_1 \quad (5)$$

$$l = S_1 + 3S_1 = 4S_1 \quad (6)$$

$$4, 6 \Rightarrow 4S_1 = 2\pi R$$

$$S_1 = \frac{\pi R}{2} \quad (7)$$

8

Почему?

Бусины будут сталкиваться периодически в двух точках - А и В, причем, удаленный от А на $S_1 + l$. Т.к. первой раз они столкнутся в В, потому что они были выдвинуты из А, то каждое следующее столкновение будет в В, а следующее в А.

$$n = 2017/2$$

↓
стоять в Б

$$B - A = S_1 = \frac{\pi R}{2}$$

$$\text{Ответ: } \frac{\pi R}{2}$$

	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
10										
9										
8										
7										
6										
5										
4										
3										
2										
1										

1-10

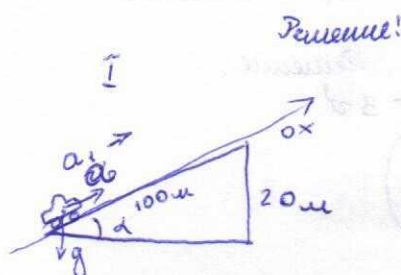
Дано:

$$h = 20 \text{ м}$$

$$S = 100 \text{ м}$$

$$a_1 = 3 \text{ м/с}^2$$

$$a_2 = ?$$



$$\begin{cases} a_1 = a_0 - g \sin \alpha & (1) \\ a_2 = a_0 + g \sin \alpha & (2) \end{cases}$$

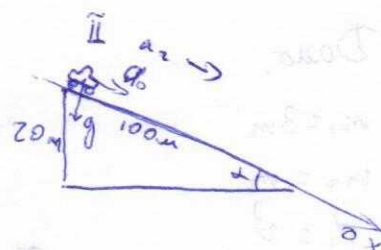
$$a_1 - a_2 = -2g \sin \alpha & (3)$$

$$a_2 = a_1 + 2g \sin \alpha & (4)$$

$$\sin \alpha = \frac{20 \text{ м}}{100 \text{ м}} = \frac{1}{5} \quad \sin \alpha = \frac{h}{S} & (5)$$

$$a_2 = 3 \text{ м/с}^2 + 2 \cdot 10 \text{ м/с}^2 \cdot \frac{1}{5} = 7 \text{ м/с}^2$$

$$\text{Ответ: } 7 \text{ м/с}^2$$



4-10

Дано:

$$V_5 = 5 \cdot V_n$$

$$n = 25$$

$$\frac{P_{50}}{P_{25}} = ?$$

Решение:

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \quad \text{при изотермическом процессе}$$

$$P_1 V_5 = P_2 (V_5 + \frac{1}{5} V_5) & (1)$$

$$P_1 = 1,2 \cdot P_2 & (2) \quad \text{за один ход поршня}$$

За каждый ход поршня предельное давление воздуха уменьшается в 1,2 раза.

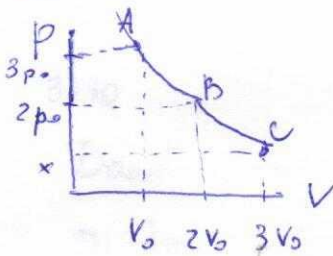
Умножив ~~тогда~~ давление идет в геометрич. прогрессии

Т.к. $n = 25$, то:

$$\frac{P_{50}}{P_{25}} = 1,2^{25}$$

Ответ: $\approx 1,2^{25} \approx 95,4$ раз

5-10



$P_1 V_1 = P_2 V_2$ (1) при изотермическом процессе

$$P_A V_A = P_C V_C \quad (2)$$

$$3p_0 \cdot V_0 = P_C \cdot 3V_0 \quad (3)$$

$$P_C = \frac{3p_0 \cdot V_0}{3V_0} = p_0 \quad (4)$$

Ответ: давление воздуха $= p_0$

(2)

В процессе расширения газа температура в процессе не меняется, т.е. процесс изотермический. В процессе изотермического расширения газа работа, совершаемая газом, равна изменению внутренней энергии газа. В процессе изотермического расширения газа работа, совершаемая газом, равна изменению внутренней энергии газа.