



2502073282200

Титульный лист

Направление информатика история математика
 обществознание политология русский язык
 социология физика химия
 филология

Класс 8 9 10 11

Фамилия Ю Л Д А Ш Е В А

Имя Э М И Л И Я

Отчество Д А М И Р О В Н А

Дата рождения 1 5 0 4 2 0 0 4

Город участия У Ф А

Аудитория 0 1

Телефон 8 9 1 9 1 4 5 6 0 6 5

Дата 0 1 0 3 2 0 2 2

Подпись

Пример
заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0



Проверочный лист

Заполняется участниками

- Направление**
- | | | |
|---|--|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> информатика | <input type="checkbox"/> история | <input type="checkbox"/> математика |
| <input type="checkbox"/> обществознание | <input type="checkbox"/> политология | <input type="checkbox"/> русский язык |
| <input type="checkbox"/> социология | <input checked="" type="checkbox"/> физика | <input type="checkbox"/> химия |
| <input type="checkbox"/> филология | | |
- Класс**
- | | | | |
|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> 8 | <input type="checkbox"/> 9 | <input type="checkbox"/> 10 | <input checked="" type="checkbox"/> 11 |
|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|--|

Заполняется организаторами

Количество доп. листов

Время выхода с : до :

Примечание

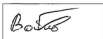
Протокол проверки

Заполняется жюри

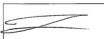
Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	20	12	00	08	00					
Балл члена жюри №2	20	12	00	08	00					
Номер задания	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Балл члена жюри №1										
Балл члена жюри №2										

Итоговый балл 040

Подпись члена жюри №1



Подпись члена жюри №2



Пример заполнения

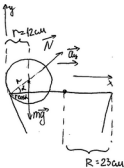
А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

200

201

Задание 1.

Дано:
 $r = 12 \text{ см}$
 $R = 23 \text{ см}$
 $v_{\text{min}}?$



1) Центр тяжести шара будет иметь a_y , он расположен в его центре, на расстоянии радиуса от его стенки.

Тогда центр тяжести движется по окружности радиусом: $x = R - r \cos \alpha$.

2) Укажем все силы и распишем для масс 2 и 3-й по осям Ox и Oy (см. рис.)

$$\begin{aligned} O_x: N \cos \alpha &= m a_y \\ O_y: N \sin \alpha &= m g \end{aligned} \quad \uparrow$$

$$\text{tg} \alpha = \frac{g}{a_y}$$

$$(1) a_y = \frac{g}{\text{tg} \alpha}$$

3) Распишем формулу a_y в через скорость и радиус

$$a_y = \frac{v_{\text{min}}^2}{x^2}$$

4) Подставим в (1):

$$\begin{aligned} \frac{v_{\text{min}}^2}{x^2} &= \frac{g}{\text{tg} \alpha} \\ v_{\text{min}}^2 &= \frac{g(R - r \cos \alpha)}{\text{tg} \alpha} \\ v_{\text{min}} &\approx 1,2 \text{ м/с.} \end{aligned}$$

Ответ: 1,2 м/с.

Задание 3.

1) Тепло, получаемое градиками от солнца их растапливает, причём мощность его лучей неизменна. Так же остаётся неизменным удельный вес льда (из которого состоят градик), их плотность и т.д. Т.к температура воздуха = const, следовательно, температура градика, 0°C .

2) Тогда справедлива формула:

$$(1) Pt = \rho V \Delta T, \text{ где } t - \text{ время, за которое градика растапливается и тает, а } m - \text{ масса градика.}$$

Пусть m - масса 1 градика, M - 2-ой.

$$\begin{aligned} m &= \rho V_1 = \frac{4}{3} \pi r^3 \rho \\ M &= \rho V_2 = \frac{4}{3} \pi R^3 \rho. \end{aligned}$$

1. surati

... ..
... ..
... ..
... ..



$$\frac{1}{x^2} = x^{-2}$$
$$\frac{d}{dx} x^{-2} = -2x^{-3}$$
$$= -\frac{2}{x^3}$$

... ..
... ..

$$\frac{d}{dx} \left(\frac{1}{x^2} \right) = -\frac{2}{x^3}$$

... ..
... ..
... ..
... ..

$$x^{-2} = \frac{1}{x^2}$$
$$\frac{d}{dx} x^{-2} = -2x^{-3} = -\frac{2}{x^3}$$

3) Запишем формулу (1) для 1 и 2-го случая:

$$\begin{cases} p_{t_1} = \lambda m \\ p_{t_2} = \lambda M \end{cases}; \quad \frac{t_1}{t_2} = \frac{m}{M} \rightarrow t_2 = \frac{Mt_1}{m} = \frac{\frac{4}{3}\pi R^3 t_1}{\frac{4}{3}\pi r^3} = \frac{R^3 t_1}{r^3} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ с.}$$

Ответ: $3,6 \cdot 10^6 \text{ с.}$

Задача 3.

1) Газ идеальной, для 1 составили, когда сосуд ни с чем не соединён справедливо следующее ур-е Менделеева-Клапейрона:

$$(1) p_0 V_1 = \nu R T_1, \quad \text{где } \nu - \text{кол-во вещества газа в сосуде } V_1.$$

2) Затем V_1 соединим с пустым V_2 , кол-во вещества остаётся неизменным. Т.к теперь сосуды соединены, то давление в них равно. Манометр измерит давление в сосудах, оно изменится из-за того, что концентрация молекул меняется.

Тогда для второго момента измерения давления (температуры не успели выровняться) справедливо \rightarrow :

$$(2) 0,6 p_0 V_1 = (V - V_2) R T_1, \quad \text{где } V_2 - \text{кол-во вещества в сосуде } V_2,$$

$$(3) 0,6 p_0 V_2 = V_2 R T_2, \quad \text{но их сумма равна кол-ву вещества в изначальному сосуду } V_2 = V - V_2.$$

3) Затем температура в сосуде V_2 изменилась, изменилось и количество молекул в этом сосуде и давление.

V_3 - кол-во вещества газа в сосуде V_2

$V - V_3$ — в сосуде V_1 .

Справедливо следующие ур-ия:

$$(4) 0,564 p_0 V_1 = (V - V_3) R T_1$$

$$(5) 0,564 p_0 V_2 = V_3 R T_2$$

4) Поделим ур-ия (2) и (3): $\frac{V_1}{V_2} = \frac{V R T_1 - V_2 R T_1}{V_2 R T_1} = \frac{V - V_2}{V_2} = \frac{V}{V_2} - 1.$

5) Поделим ур-ия (1) и (4):

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{5}{2} - 1 = \frac{3}{2}.$$

$$0,6 = 1 - \frac{V_2}{V}; \quad \frac{V_2}{V} = 0,4$$

6) Раскроем скобки в ур-ии (4), подставим в него ур-е (5) и (1) и упростим: \rightarrow сл. стр.

$\frac{1}{x^2} = x^{-2}$
 $\frac{d}{dx} x^{-2} = -2x^{-3} = -\frac{2}{x^3}$

The derivative of x^{-2} is $-2x^{-3}$. This can be written as $-\frac{2}{x^3}$.

The derivative of x^{-2} is $-2x^{-3}$. This can be written as $-\frac{2}{x^3}$.

$$\frac{d}{dx} x^{-2} = -2x^{-3} = -\frac{2}{x^3}$$

The derivative of x^{-2} is $-\frac{2}{x^3}$.

$$\neq 0,564 p_0 V_1 = \nu R T_1 - \nu_2 R T_1$$

~~$$0,564 p_0 V_1 = \nu_2 R T_1 = 0,436 p_0 V_1$$~~

$$0,564 p_0 V_1 = \frac{T_2 \cdot 0,436 p_0 V_1}{T_1} \rightarrow T_1 = \frac{T_2 \cdot 0,436 \cdot V_1}{0,564 \cdot V_2} \approx 129 \text{ K.}$$

Ответ: 129 К.

Задача 4.



$$1) \frac{T_2}{T_1} = 1,002$$

$$T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g_1}}$$

$$T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g_2}}$$

$$\left. \begin{array}{l} T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g_1}} \\ T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g_2}} \end{array} \right\} \rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{\sqrt{g_1}}{\sqrt{g_2}} = \gamma$$

$$\gamma^2 = \frac{g_1}{g_2}$$

2) Т.к. плоскость находится почти у самой пов-ти «массы полости», будем считать примерно равную массу астероида.

в 1 случае: $g_1 = \frac{GM}{R^2}$

во 2 случае: $g_2 = \frac{GM}{r^2} - \frac{GM}{R^2} = GM \left(\frac{R^2 - r^2}{R^2 r^2} \right)$

3) Делим:

$$\frac{GM R^2 r^2}{R^2 GM (R^2 - r^2)} = \gamma^2 \rightarrow \gamma^2 = \frac{r^2}{R^2 - r^2}$$

$$r^2 = \frac{R^2 \gamma^2}{\gamma^2 + 1} \quad r \approx 177 \text{ км.}$$

Ответ: 177 км.

Handwritten text at the top of the page, possibly a title or header.

Handwritten text below the header, possibly a subtitle or a note.

$$\text{Handwritten mathematical formula, possibly involving a fraction or a derivative.$$

Handwritten text on the right side of the page.

Handwritten text on the right side of the page.

$$\text{Handwritten mathematical equations and calculations, including terms like } \frac{1}{2} \text{ and } \frac{1}{4}.$$



Handwritten text block, possibly a paragraph or a list of items.

$$\text{Handwritten mathematical formula or equation.$$

$$\text{Handwritten mathematical formula or equation.$$

$$\text{Handwritten mathematical formula or equation.$$

$$\text{Handwritten mathematical formula or equation.$$

Handwritten text at the bottom right of the page.