



2502906223013

Титульный лист

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

Класс 8 9 10 11

Фамилия П О Н О М А Р Е В

Имя К О Н С Т А Н Т И Н

Отчество С Е Р Г Е Е В И Ч

Дата рождения 1 4 0 9 2 0 0 5

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория 3 2 5

Телефон 8 9 2 2 2 / 5 2 6 9 2

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 checked="" type="checkbox"/> 10 | <input type="checkbox"/> 11 |
|----------------------------|----------------------------|--|-----------------------------|

Заполняется организаторами

Количество доп. листов

Время выхода с : до :

Примечание

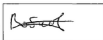
Протокол проверки

Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	20	--	--	20	--					
Балл члена жюри №2	20	00	00	20	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

15 10

Задание 1,

Бланк ответов



Растяжная сила, действующая на шаре, в том числе силу трения $F_{\text{тр}}$

Угави шара не угави, должно выполняться условие

$\vec{N} + \vec{F}_{\text{тр}} + \vec{F}_g = 0$. В проекции на вертикальную ось: $F_{\text{тр}} = \frac{\sin}{\cos} \cdot N$
на горизонтальную: $F_g \cdot \sin = \cos \cdot N$

Тогда $F_g \cdot \sin = \frac{\cos}{\sin} F_{\text{тр}} = F_{\text{тр}} \cdot \tan \alpha = F_{\text{тр}} \cdot \tan \alpha$, поскольку $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$.

$$F_{\text{тр}} = m a_{\text{ц.с.}} = \frac{m v^2}{r} \quad \left. \begin{array}{l} F_{\text{тр}} = mg \\ \dots \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{m v^2}{r} = mg$$

$v = \sqrt{gr}$, где r — радиус окружности, по которой вращается центр, т.е. радиус шара. Для шара он совпадает с геометрическим центром. Как видно из рисунка $r = r_k - r_m \cos \alpha = 23 - 12 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} =$

$$2 \cdot 11,5 \text{ м} = 23 \text{ м}.$$



$$\text{Тогда } v = \sqrt{gr} = \sqrt{10 \cdot 23} = \sqrt{230} = 15,2 \text{ м/с}$$

Ответ: 1,2 м/с

Пояснение: N действует под углом α к горизонту т.к. направлена по радиусу (перпендикулярно касательной Q на шаре):



Задача 2

Поскольку при открытии вентилей температура не изменилась, то можно вычислить удельные объемы газа как $\frac{V_1}{V_1 + V_2} = \frac{P_1}{P_0} = \frac{0,6 P_0}{P_0} = \frac{3}{5}$

$$5V_1 = 3V_1 + 3V_2 \Rightarrow V_2 = \frac{2}{3}V_1$$

Давление P_2 складывается из давлений в поршнях сосуда и во вентиле:

$$P_2 = P_1 + P_{21} = 0,6 P_0$$

Задача 4



Заметим, что силу тяжести в точке B можно описать как силу тяжести в точке A за вычетом силы тяжести, создаваемой сферой, равной полости, но записанной для притягивающей сферы перенесенной с другой

$$mg = \frac{G m \cdot \frac{4}{3} \pi r_2^3}{r_2^2}$$

$$g = \frac{4}{3} \pi r_2 \cdot g$$

Пусть g' — ускорение свободного падения в точке B , а a — ускорение которое сообщит для той же записанной сферы равная полости.

$$a = \frac{G \cdot \frac{4}{3} \pi r_1^3}{r_1^2} = \frac{4}{3} \pi r_1 \cdot g$$

r_1 — т.е. полости находится близко к поверхности.

Период колебаний с периодом колебаний:

$$\frac{T_B}{T_A} = \frac{2\pi \sqrt{\frac{L}{g-a}}}{2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}} = \sqrt{\frac{g}{g-a}} = 1,002$$

$$\frac{g}{g-a} \approx 1,004$$

$$g = 1,004g - 1,004a$$

$$a = \frac{0,004}{1,004} g$$

$$\frac{4}{3} \pi r_1 g = \frac{0,004}{1,004} \cdot \frac{4}{3} \pi r_2 g$$

$$r_1 = \frac{0,004}{1,004} r_2 = \frac{4}{1004} \cdot 250 \approx 1 \text{ км}$$

Ответ: $r_{\text{полости}} = 1 \text{ км}$

Бланк ответов

Бланк ответов

