

## Титульный лист

Направление  информатика  история  математика  
 обществознание  русский язык  физика  
 химия

Класс  8  9  10  11

Фамилия С У Р И К О В А

Имя А Н А С Т А С И Я

Отчество М А К С И М О В Н А

Дата рождения 1 4 0 9 2 0 0 7

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория С III

Телефон 8 9 5 3 6 0 5 7 0 5 5

Дата 0 3 0 2 2 0 2 4

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**

информатика       история       математика

обществознание       русский язык       физика

химия

**Класс**

8       9       10       11

**Город участия**      Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

**Заполняется организаторами**

Количество доп. листов      Количество черновиков к проверке

Время выхода с      :      до      :

**Протокол проверки**  
**Заполняется жюри**

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	00	15	12	00						
Балл члена жюри №2	00	15	12	00						

**Итоговый балл**      027

**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



Задача 2

Дано:  
 $V = 1 \text{ см}^3$   
 $M = 9 \text{ м}$   
 $\rho_B = 1^2 / \text{см}^3$   
 $m = ?$

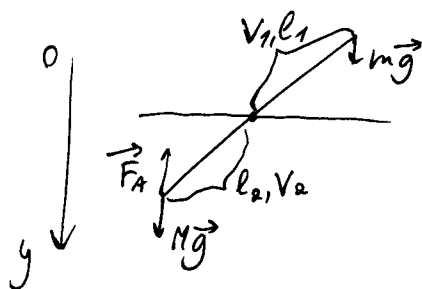
Решение

Найдём максимальное значение  $m$ . Оно будет в состоянии, когда поплавок погружен в воду ровно наполовину.

$$l_1 = l_2 = l$$

$$V_1 = V_2$$

$$V_2 = \frac{V}{2} \quad V - \text{объём всего поплавка}$$



По правилу моментов  $F_A$  и  $Mg$  в равновесии  
 $l_1 mg = l_2 Mg - F_A$  и  $l_1 = l_2$ , то  
 $mg = Mg - F_A$   
 $F_A$  - сила Архимеда  
 $F_A = \rho_B \cdot g \cdot V_2 = \rho_B \cdot g \cdot \frac{V}{2}$

~~$$l_1 mg = l_2 Mg - \rho_B \cdot g \cdot \frac{V}{2} \cdot 2$$

$$2l_1 mg = 2l_2 Mg - \rho_B \cdot g \cdot V \quad | :g$$

$$2l_1 m = 2l_2 M - \rho_B \cdot V$$

$$2l_1 m = 18l_2 m - \rho_B \cdot V$$

$$18l_2 m - 2l_1 m = \rho_B \cdot V$$

$$m(18l_2 - 2l_1) = \rho_B \cdot V$$

$$l_2 = l_1 = l$$

$$m(18l - 2l) = \rho_B \cdot V$$

$$m = \frac{\rho_B \cdot V}{16l} = \frac{1}{16} \cdot l$$~~

$$mg = Mg - F_A$$

$$mg = 9mg - \rho_B \cdot g \cdot \frac{V}{2} \quad | :g$$

$$m = 9m - \rho_B \cdot \frac{V}{2}$$

$$8m = \rho_B \cdot \frac{V}{2} \quad | :2$$

$$16m = \rho_B \cdot V$$

$$m = \frac{\rho_B \cdot V}{16} = \frac{1}{16} \cdot 1 = 0,0625 \text{ г}$$

⇓

Максимум масс подвески - 0,0625 грамма



23

Дано:

$$a = 0,25 \text{ м/с}^2$$

$$m = 152 = 15 \cdot 10^3 \text{ кг}$$

$$\rho_M = 8,92 \text{ г/см}^3 = 8,92 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_B = 1 \text{ г/см}^3 = 10^3 \text{ кг/м}^3$$

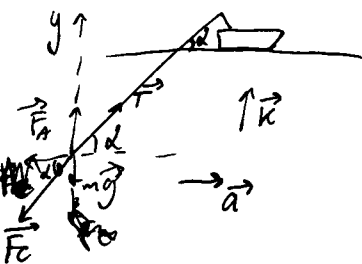
$$g = 9,8 \text{ м/с}^2$$

$$\alpha = 30^\circ$$

~~W~~ - ?

В момент

получившее ускорения  $T$  не помещается, поэтому



Пусть  $K$  - ускорение, с которым каюэт движется вверх блесна

2 закон Ньютона

$$\vec{F}_A + \vec{T} + \vec{m}g + \vec{F}_c + \vec{F}_c = \vec{m}\vec{a} + \vec{m}\vec{k}$$

$$Oy: F_A + T \cdot \sin \alpha - mg - F_c^{\sin \alpha} = mk$$

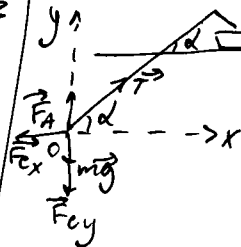
$$Ox: T \cdot \cos \alpha - F_c^{\cos \alpha} = ma$$

$$F_c^{\cos \alpha} = T \cdot \cos \alpha - ma$$

$$F = \frac{T \cdot \cos \alpha - ma}{\cos \alpha}$$

Решение

Сначала найдём силу натяжения и нуль ( $T$ ) в тот момент, когда  $v = \text{const} \Rightarrow a = 0$



2 закон Ньютона

$$\vec{F}_A + \vec{T} + \vec{m}g + \vec{F}_{cy} + \vec{F}_{cx} = m\vec{a}$$

$$Ox: T \cdot \cos \alpha - F_{cx} = 0$$

$$F_{cx} = T \cdot \cos \alpha$$

$$Oy: F_A + T \cdot \sin \alpha - mg - F_{cy} = 0$$

$$F_{cx} = F_{cy} = F_c \text{ (т.к. со стороны воды при одинаковой скорости)}$$

$$F_A = \rho_B \cdot g \cdot V_T = \frac{\rho_B \cdot g \cdot m}{\rho_M}$$

$$\rho_M = \frac{m}{V_T}; V_T = \frac{m}{\rho_M}$$

$$F_A + T \cdot \sin \alpha - mg - F_c = 0$$

$$T \cdot \sin \alpha - T \cdot \cos \alpha = mg - \frac{\rho_B \cdot g \cdot m}{\rho_M}$$

$$T(\sin \alpha - \cos \alpha) = mg \left(1 - \frac{\rho_B}{\rho_M}\right)$$

$$T = \frac{mg \left(1 - \frac{\rho_B}{\rho_M}\right)}{\sin \alpha - \cos \alpha} = \frac{15 \cdot 10^3 \cdot 10 \left(1 - \frac{10^3}{8,92 \cdot 10^3}\right)}{\sin 30^\circ - \cos 30^\circ} = -3,738 \text{ Н}$$

$$K \in \frac{F_A + T \cdot \sin \alpha - mg - T \cdot \cos \alpha + ma}{m} = \frac{\frac{\rho_B \cdot g \cdot m}{\rho_M} + T(\sin \alpha - \cos \alpha) - mg + ma}{m} = \frac{mg \left(1 - \frac{\rho_B}{\rho_M}\right) + T(\sin \alpha - \cos \alpha) - mg + ma}{m} = \frac{mg \left(1 - \frac{\rho_B}{\rho_M}\right) + T(\sin \alpha - \cos \alpha) - mg + ma}{m}$$

$$mk = \frac{\rho_B \cdot g \cdot m}{\rho_M} + T \cdot \sin \alpha - mg - (T \cdot \cos \alpha - ma) \cdot \tan \alpha =$$

$$= \frac{10^3 \cdot 10 \cdot 15 \cdot 10^3}{8,92 \cdot 10^3} + \frac{1}{2} \cdot (-3,738) - 15 \cdot 10^2 - (-3,738 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} - 15 \cdot 10^2 \cdot 0,25)$$

$$\cdot \frac{1}{\sqrt{3}} = 0,0168 \cdot 1,869 - 0,15 + 3,1398 = 1,1376$$

~~W~~



# Бланк ответов

24

Дано:

$D = 1 \text{ м}$   
 $\rho = 10^{-6} \text{ Ом} \cdot \text{м}$   
 $L = 20 \text{ см}$   
 $E = 10 \text{ В}$   

---

 $N = ?$

Решение



$L$  - диагональ куба и диаметр кольца



