



### Титульный лист

Направление  информатика  история  математика  
 обществознание  русский язык  физика  
 химия

Класс  8  9  10  11

Фамилия М И Х Е Е В

Имя Е Г О Р

Отчество А Л Е К С Е Е В И Ч

Дата рождения 2 7 0 4 2 0 0 7

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория С 3 0 9

Телефон 8 9 0 0 2 1 3 5 3 1 3

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**

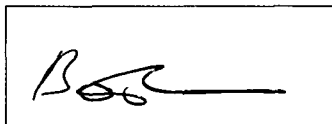
Количество доп. листов                      Количество черновиков к проверке  
 Время выхода с                      :                      до                      :

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

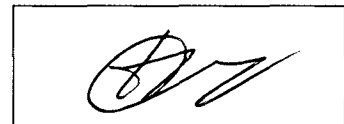
Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	18	10	05	00						
Балл члена жюри №2	18	10	05	00						

**Итоговый балл**    0 3 3

**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 №1

Дано:

$$V_A = \text{const}$$

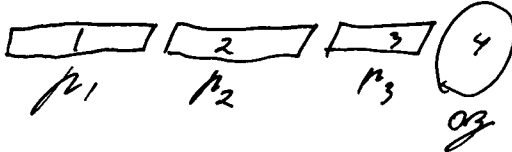
$$V_{p1} = \text{const}$$

$$V_{p2} = \text{const}$$

$$V_{p3} = \text{const}$$

$$V_{0y} = 0$$

$\omega$  - угловая скорость



Значение скорости от 1 до 3 равно

~~Итого.  $V_{p1} \text{ и } V_A = \text{const}; \omega$~~

(1) Итого.  $V_{0y} = 0 \Rightarrow$  т.к. участок 0y. неподвижен

последним, то  $\omega$  и  $V_A$  остаются постоянными на участках 8-9, т.е. скорость на них линейно увеличивается, то

A. - Вспомогательная скорость линейно растет от 0 до  $V_A$  за время  $t$ , следовательно, в конце участка остается  $V_A$  постоянным  $\Rightarrow$

сб. - Скорость увеличивается от 0 до  $V_A$  за время  $t$ , следовательно, в конце участка остается  $V_A$  постоянным  $\Rightarrow$

$$\Rightarrow V_A = \frac{\Delta \omega \cdot r}{\Delta t} = \frac{4000 \cdot 1}{1200} = 3,33 \text{ м/с}$$

(2) Итого. Окружно движение выше по толщине, то  $V_p$  тоже увеличивается

направление  $V_A \Rightarrow$  Итого идет вверх, за которое линейной скоростью остается нуль, скорость не увеличивается  $\Rightarrow$  в начале, когда скорость начала увеличиваться линейно от 0 до  $V_A$  за время  $t$ , следовательно, в конце участка остается  $V_A$  постоянным  $\Rightarrow$

$$\Rightarrow T(\text{время пути при } \omega) = 110 \text{ мин.}$$

(3) Итого. на участке 7-8  $\omega$ , но при этом скорость до конца пути не остается постоянной, то

Итого (используем сущ. (2))  $V_{p1} = \frac{1925}{929} \approx 2,083 \text{ м/с}$

(4) т.к. на участке 2-3  $\omega = \text{const}$ , то скорость увеличивается согласно угловой скорости, но т.к.  $V_p \neq \text{const}$  и  $V_A = \text{const}$ , то в 2-м месте, где скорость  $V_A$  и  $V_p$  одинаковы, то

$V_A(2-3) = V_{A2}$ ; в т.з. когда скорость участка  $p_1$ .  $V_{p1} = V_{p1} + V_A$  и  $V_{p2} = V_{p2} + V_A$

(5) в т.з. скорость остается неизменной  $\Rightarrow$  при  $\omega$ . в этот момент линейной скоростью увеличивается участок  $p_2$  при  $\omega$ .

(6) в т.з. скорость остается неизменной  $\Rightarrow$  при  $\omega$ . линейной скоростью увеличивается участок  $p_2$

(7) в т.з. скорость остается неизменной  $\Rightarrow$  при  $\omega$ . линейной скоростью увеличивается участок  $p_3$

(8) в т.з. скорость остается неизменной  $\Rightarrow$  при  $\omega$ . линейной скоростью увеличивается участок  $p_3$

(9) в т.з. скорость остается неизменной  $\Rightarrow$  при  $\omega$ . линейной скоростью увеличивается участок  $p_3$ .

$$S_{\text{общ}} = S_1 + S_2 + S_3$$

$$S_{\text{общ}} = V_{p1} \cdot t_{(1-2)} + V_{p2} \cdot t_{(2-4)} + V_{p3} \cdot t_{(4-6)}$$

$$V_{p1}' = V_{p2}' = V_{p3}' + V_{\text{отс}} \approx V_{p1} - V_{\text{отс}}$$

$$S_{p3} = (V_{p3}' + V_{\text{отс}3}) \cdot t_{(4-6)}$$

$$S_{p2} = (V_{p2}' + V_{\text{отс}2}) \cdot t_{(2-4)} = V_{p1}' \cdot t_{(2-4)}$$

$$S_{p1} = (V_{p1}' + V_{\text{отс}1}) \cdot t_{(1-2)}$$

$$V_{\text{отс}2} = \frac{\Delta W_{1-2}}{\Delta t_{1-2}} = 0,5 \frac{\mu}{\text{с}}$$

$$V_{\text{отс}3} = \frac{\Delta W_{5-6}}{\Delta t_{5-6}} = \frac{1900}{780} \approx 2,44 \frac{\mu}{\text{с}}$$

~~$$V_{\text{отс}1} = 0,5$$~~

~~$$V_{p3}' = V_{p2}' + V_{\text{отс}2} + V_{\text{отс}3}$$~~

$$V_{p2}' + V_{\text{отс}2} = V_{p3}'; \quad V_{\text{отс}2} = \frac{1850}{1200} \approx 1,542 \frac{\mu}{\text{с}}$$

~~$$S_{p3} = (V_{p3}' + V_{\text{отс}3}) \cdot t_{(4-6)} = t_{(4-6)} (V_{p1}' - V_{\text{отс}2} + 2V_{\text{отс}3})$$~~

~~$$V_{p3}' = V_{p2}' + V_{\text{отс}2} + V_{\text{отс}3}$$~~

$$V_{p3}' = V_{\text{отс}2} + V_{\text{отс}3} \approx 2,083 \frac{\mu}{\text{с}}$$

$$2,083 = V_{p2}' + 1,542; \quad V_{p2}' = 0,541 \frac{\mu}{\text{с}}$$

$$V_{p1}' = V_{p2}' + V_{\text{отс}1}; \quad V_{p1}' = 0,541 + 0,5 = 1,041 \approx 1 \frac{\mu}{\text{с}}$$

$$S_{p1} = V_{p1}' \cdot t_{(1-2)} \approx 3300 \mu$$

$$S_{p2} = V_{p2}' \cdot t_{(2-4)} \approx 1136,1 \mu \approx 1136 \mu$$

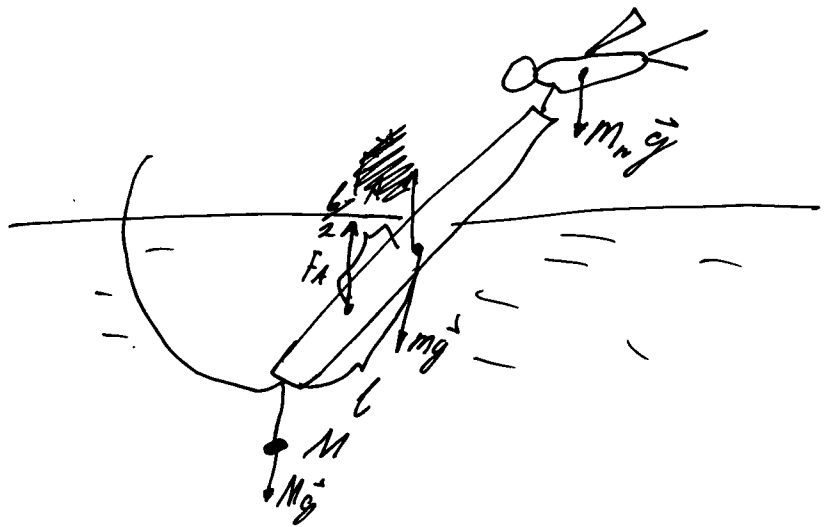
$$S_{p3} = V_{p3}' \cdot t_{(4-6)} \approx 4248 \mu$$

$$S \approx 1400 + 3300 + 1136 + 4248 \approx 10084 \mu \quad (\text{округл.})$$

- Также можно было бы на графике графика скорости, начав от начала, так  $V_{p2}' > V_{p1}'$

Задача 2.

Дано:  
 $m_1 = \frac{1}{2} M$   
 $V = 2 \text{ см}^3$   
 $\rho = 10 \text{ г/см}^3$



$(M + \frac{1}{2}M + m)g = F_A$

П.к. минимальная масса массового вещества и равна нулю, следовательно отрезок минимальной массы при которой будет выполняться условие.

(1)  
 $\rho V g = M + \frac{1}{2}M$

П.к. находим по формуле Архимеда, то центр масс будет находиться у поверхности воды.

$M_0 = M_G = \frac{1}{2} M g + \frac{\rho g V l}{2}$

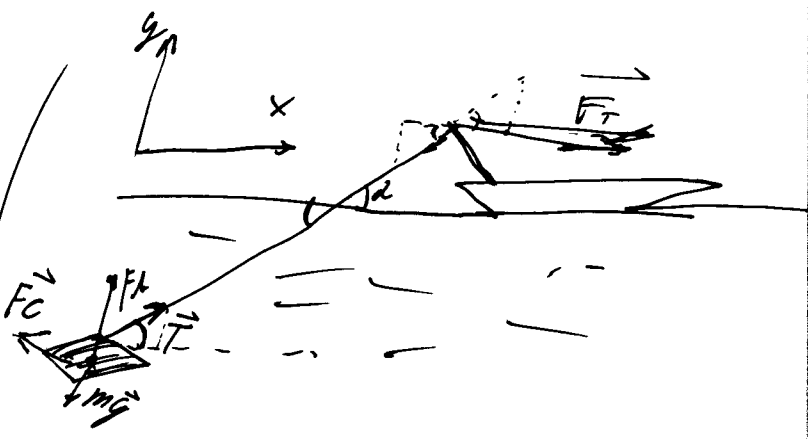
$8 m_1 = \frac{\rho g V}{2}; m_1 = \frac{\rho g V}{16} = \frac{1 \cdot 1 \cdot 10}{16} = \frac{10}{16} = 0,625 \text{ г}$

Ответ:  $m_1 \in (0; 0,625 \text{ г})$

Задача 3

Дано:  
 $\alpha = 30^\circ$   
 $m = 15 \text{ г}$   
 $\rho_m = 8,922 \text{ г/см}^3$   
 $\rho_f = 1 \text{ г/см}^3$   
 $g = 9,8 \text{ м/с}^2$   
 $q = 0,25 \text{ м/с}^2$

ОУ:  
 $T \sin(\alpha) - F_{св} = mg$   
 $\frac{T}{\cos(\alpha)}; F_T = ma$   
 $F_{св} = F_T \sin(\alpha);$   
 $ma = -mg + m g \sin(\alpha)$   
 $F_T \sin(\alpha) = mg - ma$



or:

$$F_A = \frac{306 \text{ g/m}}{20 \text{ m}} = 15.3 \text{ g/m}; \quad mg = 0.197 \text{ H}$$

$$= 15.3 \text{ g/m} \cdot 0.01648 \text{ H}$$

$$mg - F_A = 0.13 \text{ H}$$

~~$$a_y = \frac{mg - F_A}{m} = \frac{0.13 \text{ H}}{0.1} = 1.3 \text{ m/s}^2$$~~

$$T_y = \frac{0.13 \text{ H}}{2}$$

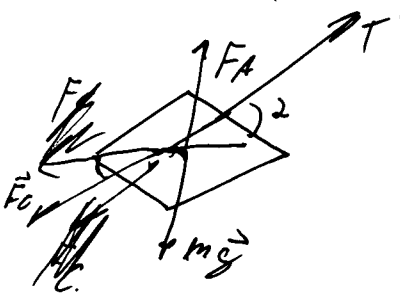
$$T = \frac{T_y}{\sin(2)} = 0.26 \text{ H}$$

$$F_C = v_w$$

$$T_x = T \cdot \cos(2) = 0.225 \text{ H}$$

$$F_C = T_x = 0.225 \text{ H}$$

$$T' = T + F_C = T + \frac{mg}{\cos(2)} = 0.26 + 0.43 = 0.69 \text{ H}$$



~~$$T_y = T' \sin(2) = 0.13 \text{ H}$$~~

$$m a_y = T_y - F_C \cdot \sin(2) = 0.13 - 0.1125 = 0.0175 \text{ H}$$

$$a_y = 1.17 \text{ m/s}^2$$

or  $a_y = 1.17 \text{ m/s}^2$

Задание 4.

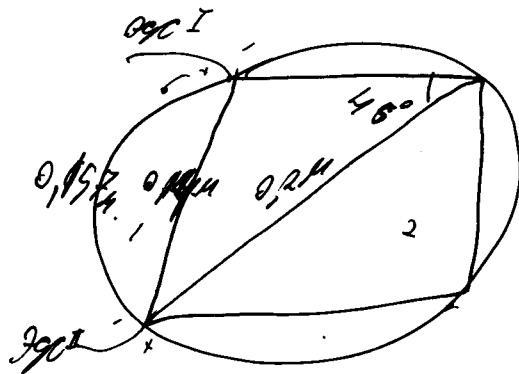
Дано:

$$p = 1 \cdot 10^{-6} \text{ Ом} \cdot \text{м}$$

$$D = 1 \text{ м}$$

$$E = 10 \text{ В}$$

$$R = p \cdot l \cdot D = 1 \cdot 10^{-10} \cdot l$$



$$N = I \cdot R$$

$$I: \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{R_3}$$

$$R_1 = 7.4 \cdot 10^{-12}$$

$$R_3 = R_1$$

$$R_2 = 10.2 \cdot 10^{-12}$$

$$R = 22.8 \cdot 10^{-12} \text{ Ом}$$

Дано: N = 10 В  
l = 1 м

# Бланк ответов

$$F_A = \frac{\rho g m}{\rho_m}$$



