

## Титульный лист

Направление  информатика  история  математика  
 обществознание  русский язык  физика  
 химия

Класс  8  9  10  11

Фамилия Н Е К Р А С О В

Имя А Р С Е Н И Й

Отчество М И Х А Й Л О В И Ч

Дата рождения 1 4 0 4 2 0 0 7

Город участия Н О В О У Р А Л Ь С К

Аудитория 3 0 1

Телефон + 7 9 2 2 1 7 9 0 1 0 9

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**    Н О В О У Р А Л Ь С К

**Заполняется организаторами**

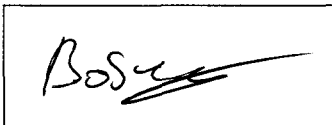
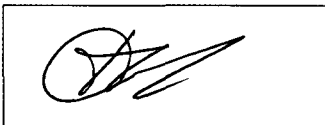
Количество доп. листов                      Количество черновиков к проверке

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	25	00	10						
Балл члена жюри №2	00	25	00	10						

**Итоговый балл**    035

**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



№ 2

Дано:

$$V_n = 1 \text{ см}^3 = 10^{-6} \text{ м}^3$$

$$g m_{\text{подъёмки}} = m_{\text{узла}}$$

$$\rho_0 = 1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$m_{\text{подъёмки}} = ?$$

Решение.

Поплавок опускают вниз силе тяжести узла и подъёмки, а выталкивает выталкивающая сила.

Это есть, Пусть  $m$  - масса подъёмки, тогда  $g m$  - масса узла.

Рассмотрим выталкивающую силу:  $F_{\text{выт}} = \rho_{\text{ж}} g V_{\text{погр}}$

Выразим объём погружённой части:  $V_{\text{погр}} = \frac{F_{\text{выт}}}{\rho_{\text{ж}} g}$  (1)

Поскольку поплавок не движется, то

силы выталкивающие и погружающие равны по модулю, тогда

$$F_{\text{выт}} = F_{\text{гм.подъёмки}} + F_{\text{гм.узла}} = mg + gmg = 10mg.$$

Подставим в (1):  $V_{\text{погр}} = \frac{10mg}{\rho_{\text{ж}} g} = \frac{10m}{\rho_{\text{ж}}}$

С учётом того, что масса поплавка равномерно распределена по его длине, можно сказать, чтобы  $V_{\text{погр}} \neq$  из воды выступало больше половины поплавка, необходимо, чтобы  $V_{\text{погр}} < V_n \cdot \frac{1}{2}$

Тогда:  $\frac{10mg}{\rho_{\text{ж}} g} \cdot \frac{10m}{\rho_{\text{ж}}} < \frac{1}{2} V_n$

$$\frac{10m}{1000} < \frac{1}{2} \cdot 10^{-6}$$

$$m < \frac{1}{2} \cdot 10^{-6} \cdot 100$$

$$m < 0,00005 \text{ (кг)}$$

$$m < 0,05 \text{ (г)}$$

Масса подъёмки не может быть меньше нуля, тогда  $m > 0$

$$0 < m < 0,05 \text{ (г)}$$

Ответ.  $m \in (0; 0,05)$  г

№ 4. (1)

Дано:

$D = 1 \text{ см.}$

$\rho = 1 \cdot 10^{-6} \text{ Ом} \cdot \text{м} =$   
 $\approx 1 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{см}$

$L = 20 \text{ см.}$

$U = 10 \text{ В}$

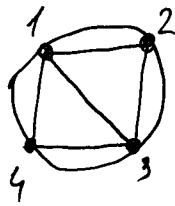
$P_1 = ?$

$P_2 = ?$

$P_3 = ?$

Решение.

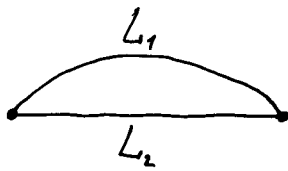
Из условия следует, что остаток содержит следующую схему:



Где 1, 2, 3, 4 - возможные подмножества одного подмножества.

Тогда все возможные различные варианты подмножества, это  $1 \cup 2$ ;  $1 \cup 3$ ;  $1 \cup 4$ ;  $1 \cup 2$ ;  $1 \cup 3$ ;  $2 \cup 4$ .

Рассмотрим следующий участок схемы:

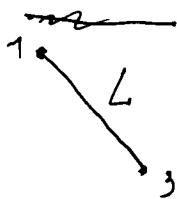


Пусть  $X$  - удельное сопротивление.

На участке ~~эта~~ схема - это параллельное соединение участков длины  $L_1$  и  $L_2$

$$\text{Тогда } R_1 = \frac{\frac{X}{L_1} \cdot \frac{X}{L_2}}{\frac{X}{L_1} + \frac{X}{L_2}} = \frac{\frac{X^2}{L_1 L_2}}{\frac{X(L_1 + L_2)}{L_1 L_2}} = \frac{X}{L_1 + L_2}$$

Рассмотрим участок 1-3:



Сопротивление этого участка

$$R_2 = \frac{X}{L}$$

$L_2$  - сторона квадрата с диагональю  $L = 20 \text{ см}$ , тогда

$$L_2 = 10\sqrt{2} \text{ см.}$$

$L_1$  - четверть окружности радиуса  $\frac{1}{2} L = 10 \text{ см}$ , тогда

$$L_1 = 5\pi$$

С учетом  $L; L_1; L_2$ ;  $R_1 \approx 0,335 \cdot 10^{-8} \text{ Ом}$   $R_2 \approx 0,05 \cdot 10^{-8} \text{ Ом}$

№ 4 (2)

Участок соединения 1 и 2 представляет собой параллельное соединение участка 1-2 и последовательного соединения участка 2-3 с параллельными со-ем участков 1-4-3 и 1-3. ~~Итого~~ Найдем сопротивление участка параллельно с-а ~~участков~~ 1-4-3 и 1-3:

$$R_3 = \frac{2R_1 \cdot R_2}{2R_1 + R_2} \quad R_3 = \frac{0,00335}{\frac{0,001675 \cdot 10^{-16}}{0,0835 \cdot 10^{-8}} + 0,117} \approx 0,023 \cdot 10^{-8} \text{ Ом.}$$

$$R_4 = R_3 + R_1 \quad R_4 \approx 0,0635 \cdot 10^{-8} \text{ Ом}$$

$$R = \frac{R_1 \cdot R_4}{R_1 + R_4} = \frac{0,0021272}{\frac{0,017922 \cdot 10^{-16}}{0,087 \cdot 10^{-8}} + 0,097} = 0,022 \cdot 10^{-8} \text{ Ом}$$

$$P_1 = \frac{U^2}{R} \quad P_1 = \frac{100}{\frac{0,206 \cdot 10^{-8}}{0,022}} \approx 4545 \cdot 10^8 \text{ Вт}$$

Соединение 1 и 3 представляет собой параллельное соединение участков 1-2-3 и 1-3 и 1-4-3

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{2R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{2R_1} = \frac{2}{2R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \quad R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

$$R = \frac{0,001675 \cdot 10^{-16}}{0,0835 \cdot 10^{-8}} = 0,02 \cdot 10^{-8}$$

$$P = 5000 \cdot 10^8$$

Соединение 2 и 4 представляет собой последовательное соединение двух параллельных соединений 1-2 с 2-3 и 1-4 с 4-3 и участка 1-3

$$R = 2 \cdot \frac{R_1}{2} + R_2 = R_1 + R_2 \quad R = 0,0835 \cdot 10^{-8}$$

$$P = 1197 \cdot 10^8$$

Ответ.  $4545 \cdot 10^8$ ;  $5000 \cdot 10^8$ ;  $1197 \cdot 10^8$

№ 3.

Дано:

$$m = 152 \text{ г} \\ = 0,152 \text{ кг}$$

$$\alpha = 30^\circ$$

$$\rho_m = 8,92 \frac{\text{кг}}{\text{см}^3} = \\ = 8920 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\rho_f = 1 \frac{\text{кг}}{\text{см}^3} = \\ = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$g = 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

Решение.

На блесну действует сила тяжести, выталкивающая сила, сила упругости пружины.

# Бланк ответов



