



Вариант задания

2

Лист работы

1 из 6

п.1.

$S = 1,05 \text{ км}$ кпп
Ост. Авт. 9:10
9:28
9:40
15 кабинет
9:55

1) Около кабинета надо
быть за 5 мин $\Rightarrow 10:00 - 5 =$
 $= 9:55$. От кпп до каби-

нета пройдет 15 мин \Rightarrow чтобы успеть на
кпп надо быть не позднее 9:40. На остано-
вке ученик будет в 9:10 или в 9:28 \Rightarrow время
до кпп (дойти) будет $T_1 = 30$ мин или $T_2 = 12$ мин.

2) V_{\min} будет если он идет S за T_1 и V_{\max}
если с T_2 .

3) Выразим V , как $\frac{\text{м}}{\text{мин}} \Rightarrow V_{\min} = \frac{1050}{30} = 35 \frac{\text{м}}{\text{мин}} \Rightarrow$
 \Rightarrow ученик будет идти 35 м - 1 минуту и сде-
лает шагов $\frac{35}{0,7} = 50$ ш. $\Rightarrow V_{\min} = 50 \frac{\text{ш}}{\text{мин}}$.

4) С V_{\max} так же $\Rightarrow V_{\max} = \frac{1050}{12} = 87,5 \frac{\text{ш}}{\text{мин}}$, и
за 87,5 м он сделает $\frac{87,5}{0,7} = 125$ шагов $\Rightarrow V_{\max} =$
 $125 \frac{\text{ш}}{\text{мин}}$.

Ответ: $V_{\min} = 50 \frac{\text{ш}}{\text{мин}}$, $V_{\max} = 125 \frac{\text{ш}}{\text{мин}}$.



Вариант задания

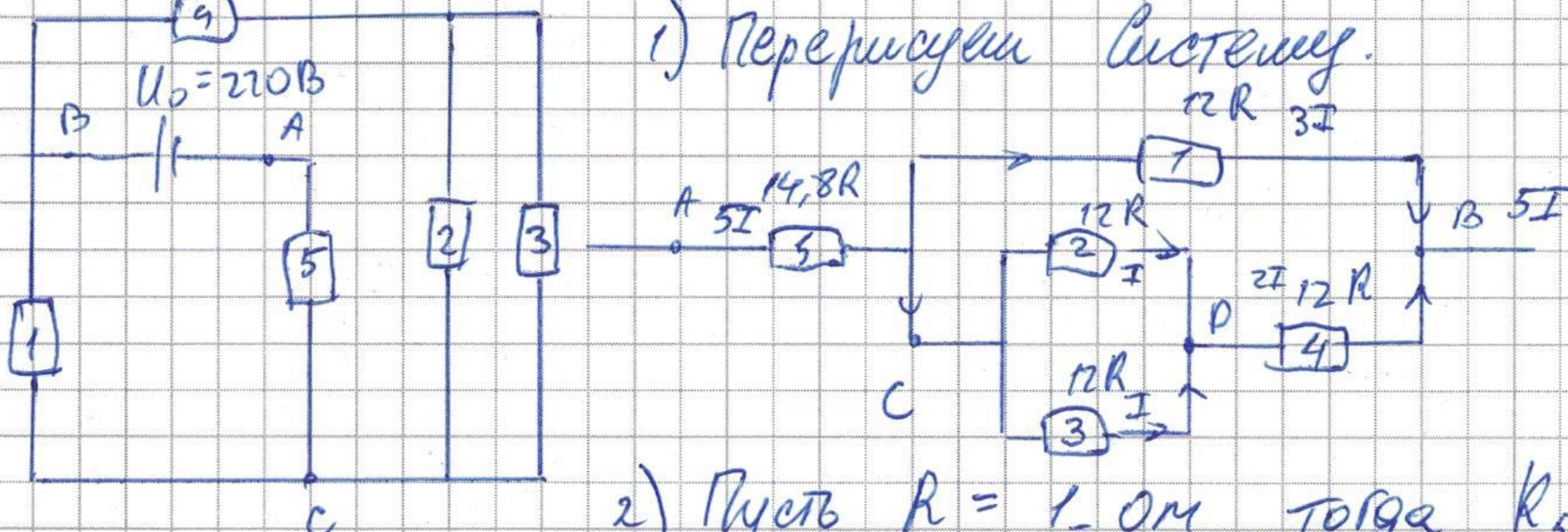
2

Лист работы

2 из 6

№2.

1) Перерисуем систему.



2) Пусть $R = 1 \text{ Ом}$, тогда $R_5 =$

$= 14,8R$, $R_{1,2,3,4} = 12R$. Расставим токи в соответствии закона Ома и рав. напряжений.

Пусть на 2-ом и на 3-ем резисторах ток I .

$I_0 = 5I$, $U_0 = 220 \text{ В}$. Зная, что $R_0 = \frac{U_0}{I_0}$. Найдем ток I . $U_0 = 220 \text{ В} = 74IR + 36IR = 110IR \Rightarrow I = \frac{220}{110} = 2 \text{ А}$.

Теперь мы знаем ток на каждом резисторе (испекно).

3) $N = \frac{Q}{\tau} = \frac{mc \Delta t}{\tau}$, также $N = \frac{Q}{\tau} = \frac{\lambda m}{\tau}$, и $N = UI$. Найдем за какое время ~~то~~ закроет вода. $N = UI = 108 + 48 = 156 = \frac{0,45 \cdot 4160 \cdot 100}{\tau} \Rightarrow$

$\Rightarrow \tau = \frac{187200}{156} = 1200 \text{ с}$. Теперь найдем m льда, который растает. $m_{\text{обл}} = 24 + 370 = 394 = \frac{300000m}{1200} \Rightarrow$

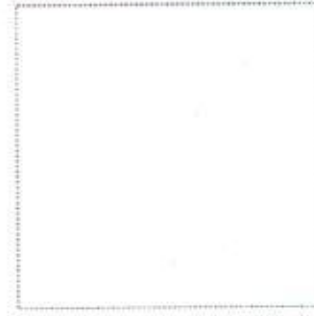
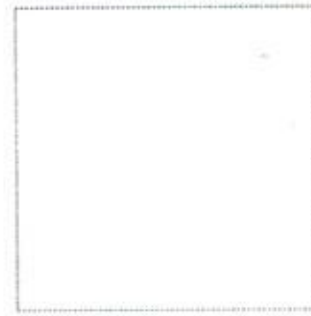
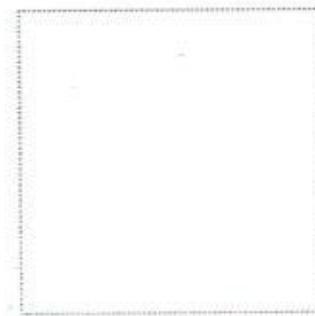
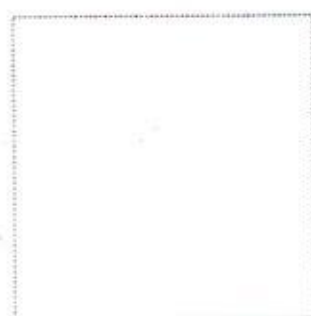
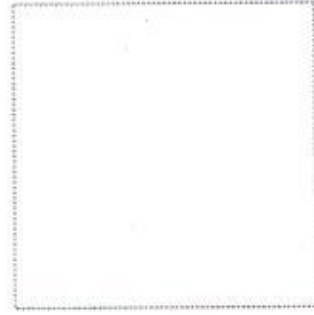
$\Rightarrow m = 1,576 \text{ кг}$ - это сколько льда растает. \Rightarrow

$$\frac{1,576}{3,94} = 0,4.$$

Ответ: растает 0,4 от ~~всех~~ общей массы льда.



ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ШАГ В БУДУЩЕЕ»



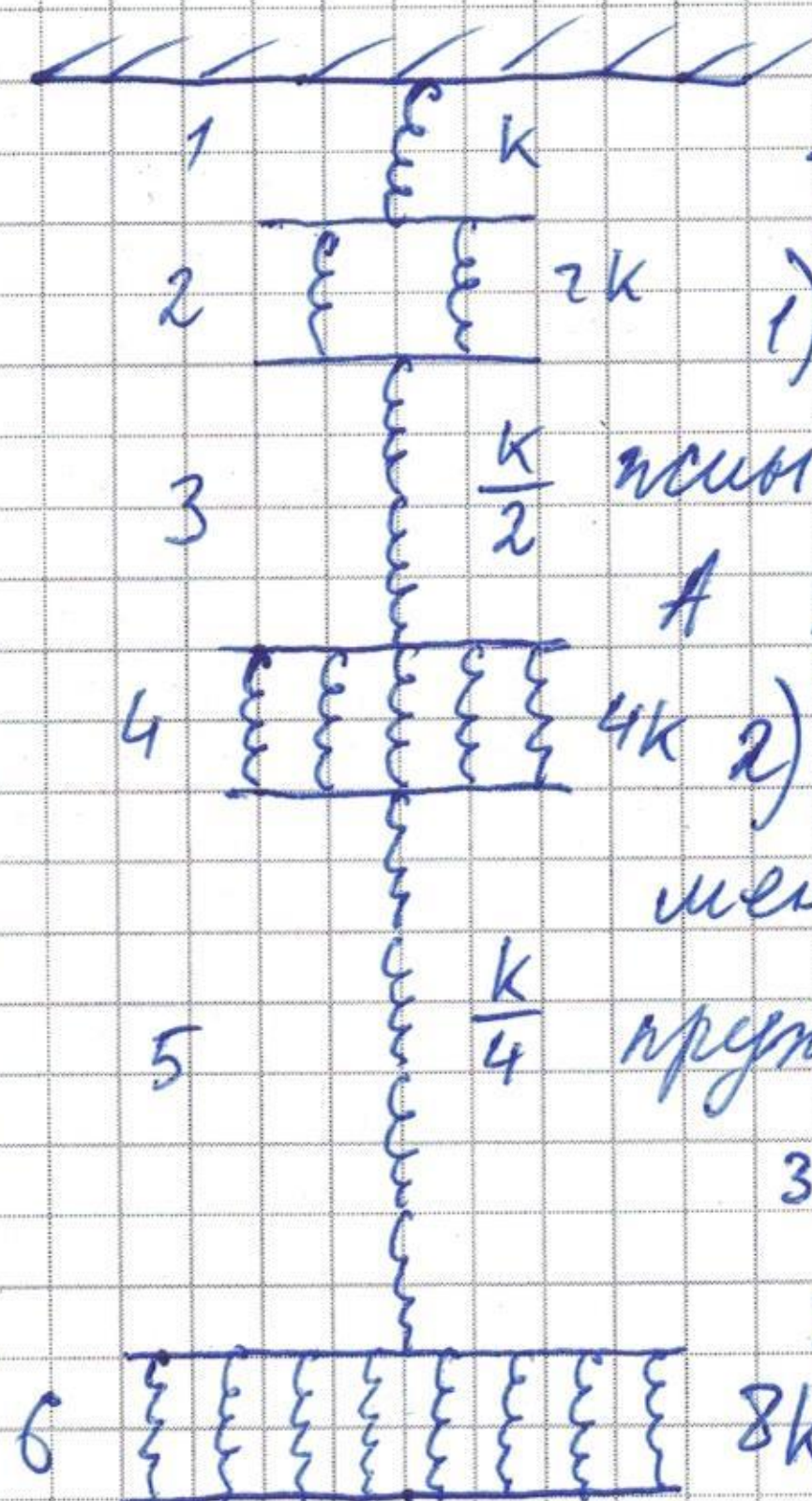
Вариант задания

2

Лист работы

3 из 6

ИЗ.



$$\frac{F}{k} = 0,008 \text{ м.}$$

1) При растяжении параллельных пружин жесткость пружин складывается

А при последовательном соединении пружин жесткость складывается

2) Посчитаем жесткости отдельных элементов, и тогда будем складывать

пружин. Соединим 1 с 2 $k_{эк} = \frac{2}{3}k$

3 с 4 $k_{эк} = \frac{4}{9}k$; 5 с 6 $k_{эк} = \frac{8}{33}k$

3) Затем 12 с 34 $k_{эк} = \left(\frac{2k}{3} \cdot \frac{2k}{4,5}\right) : \left(\frac{2k}{3} + \frac{2k}{4,5}\right) = \frac{36}{135}k$

4) Сложим 1234 с 56 $= \frac{36k}{135} \cdot \frac{8k}{33}$

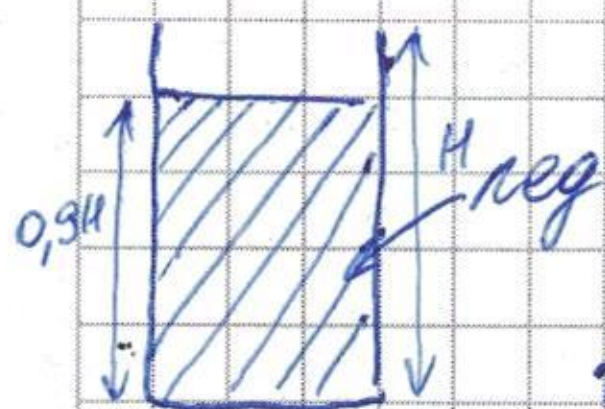
$$\left(\frac{36k}{135} + \frac{8k}{33}\right) = \frac{288k}{4455} \cdot \frac{4455}{2268k} \Rightarrow k_{эк}(\text{всей системы}) = \frac{288}{2268}k$$

$$\Delta x_{сис} = \frac{F}{k_{эк}} = \frac{F}{k \frac{288}{2268}} = 0,008 \cdot \frac{2268}{288} = 0,063 \text{ м} = 6,3 \text{ см}$$

Ответ: $\Delta x_{сис} = 6,3 \text{ см.}$



н.ч.



1) С каждым новым разом место для воды будет больше. Запишем 1-ое тепловое равновесие для воды и льда. $Q_в = Q_л$. Надаем сколько льда растает

$$\rho_v \cdot 0,1 S H \cdot c_v \cdot \Delta t = \lambda \cdot S_1 x, \text{ кг}$$

$$0,1 = \frac{\lambda S_1}{\rho_v c_v \Delta t} x, \text{ заметим, что } \frac{\lambda S_1}{\rho_v c_v \Delta t} - \text{это const.} = \frac{300000 \cdot 900}{1000 \cdot 4200 \cdot 54} = \frac{2700}{2268} \approx 1,19.$$

2) Составим таблицу.

| $H_в$ | $H_л$ | $\Delta H_л$ |
|-------|-----------|--------------|
| 0,1 | 0,816 | 0,084 |
| 0,184 | 0,661 | 0,155 |
| 0,339 | 0,376 | 0,285 |
| 0,624 | $H_л < 0$ | 0,524 |

$\Delta H_л$ - это сколько льда растает за 1 залив.

когда $H_л = 0$ или $H_л < 0$, зна-

чит ~~он~~ лед полностью растает

Чтобы найти $\Delta H_л$ будем

подставлять в формулу:

$$H_в = 1,19 \Delta H_л$$

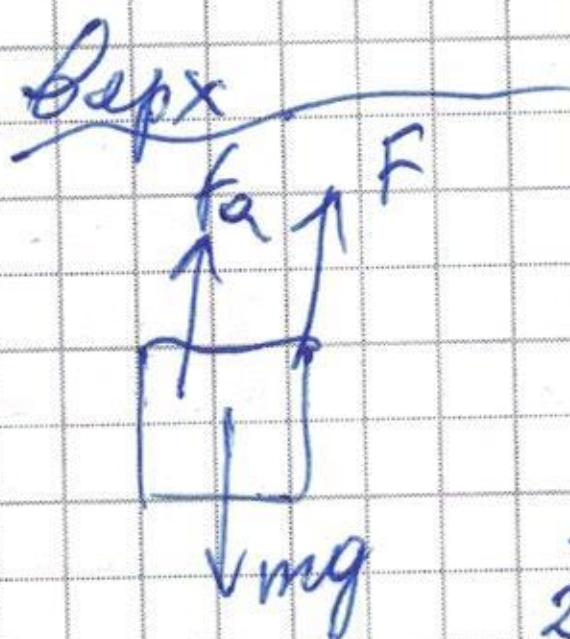
3) Получилось, что за 4 залива воды $H_л$ стало меньше нуля, но в 3-ем заливе $H_л = 0,376 H_в$
 \Rightarrow Чтобы лед полностью растаял нужно 4 залива воды.

Ответ: 4 раза.



№5.

1) Если куб удерживают прикладывая силу направленную ко дну $\Rightarrow mg + F_1 - F_{ам} = mg + F_2 - F_{ав}$
 (Архимед в воде больше, чем в масле т.к. $\rho_0 > \rho_m$)
 $\Rightarrow 13500 = -F_{ав} + F_{ам}$ - такого не может быть
 т.к. $F_{ав} > F_{ам} \Rightarrow F_1$ и F_2 направлены на

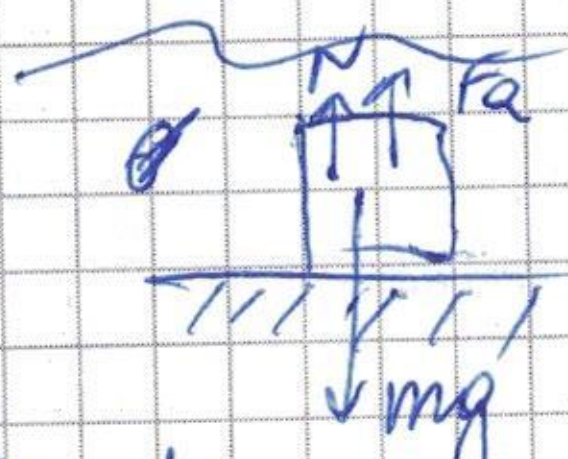


$$mg - F_1 - 8500V = mg - F_2 - 10000V$$

$$13500 = 1500V$$

$$V = 9 \text{ м}^3$$

2) Теперь найдем mg куба, а потом V_n и V_0 .



$$8100 = mg - 8500V$$

$$8100 = mg - 76500$$

$$mg = 84600 \text{ Н} = 8260 \text{ кг}$$

3) Нарисуем Таблицу

| | м | ρ | |
|-----|------|------|-----------|
| пл | 8260 | 2500 | 3,304 |
| воз | 0 | 0 | 9 - 3,304 |
| | 8260 | | 9 |

воздух массы не имеет,
а объем g .

$$V_n = 3,304 \text{ м}^3$$

4) Если $V_{плас}$ занимает 0,367

всего объема куба, то h будет 0,367 от всей
 Но куба. Но куба = 2,08 м $\Rightarrow h_{плас} = 0,76 \text{ м} = 2,08 \cdot 0,367$

Ответ: $h_{ст} = 0,76 \text{ м}$.

Ситуационная задача.



1) Посчитаем сколько времени будет перерабатываться деталь. $1 \text{ к } 10 \text{ мин} = 70 \text{ мин}$. $70 \text{ мин} \cdot 0,7 = 49 \text{ мин} = 2940 \text{ с}$.

2) $N = \frac{Q}{\tau} = \frac{\lambda m + m_{\text{сд}}}{\tau}$. Подставим числа.

$$5 = \frac{m \cdot 3200 \cdot (90 - 20) + 590000 m}{2940}$$

$$14700 = 814000 m_g \Rightarrow m_g = 0,0181 \text{ кг} = 18,1 \text{ г}$$

3) Т.к. $S = \frac{\pi d^2}{4}$, подставим числа и найдем S .

$$S = \frac{3,14 \cdot 0,05^2}{4} = 0,0019625 \text{ см}^2$$

4) $m_g = \rho_g V_g \Rightarrow V_g = \frac{m_g}{\rho_g}$. Также $V_g = S h$, где S мы знаем. $V_{\text{скорость}} = \frac{h}{\tau}$ см/мин.

$$h = \frac{V_g}{S} = \frac{m_g}{\rho_g S}$$

$$V = \frac{m_g}{\rho_g S} \cdot \frac{1}{\tau} = \frac{9223}{\rho_g} \cdot \frac{1}{49} = \frac{188,2}{\rho_g} \text{ см/мин}$$

$$\text{Ответ: } m_g = 18,1 \text{ г}, V = \frac{188,2}{\rho_g} \text{ см/мин}$$