

Рабочий лист №1

а " " 20 г.
(заполняется оргкомитетом)

Шифр Н 90-21
(заполняется оргкомитетом)

Оценка работы

(таблица заполняется по итогам проверки работы членами жюри олимпиады)

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Итого (итоговый балл, подпись председателя жюри)
Балл	3	0	3	3	0	0	5	0	5	5	10	5	10	15	15	79
№ задания	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Балл																

математика

(название олимпиады, заполняется участником)

информатическое рено

(профиль олимпиады, заполняется участником)

1) B + 2) A - 3) B + 4) B + 5) A - 6) AB3 - 7) B9PA3 8) A
9) 1-B, 2-B, 3-A 10) B +

1) дано
 $K = 0,12 \text{ Ватт} = 0,12 \cdot 10^{-12} \text{ Вт}$
 $F = 500 \text{ Н}$
 $\mu = 1,5 \text{ МПа} = 1,5 \cdot 10^6 \text{ Па}$
 $\Delta p = 5 \text{ МПа} = 5 \cdot 10^6 \text{ Па}$
 $L = 1000 \text{ м}$

$Q = \frac{K \Delta p F}{\mu L} = \frac{0,12 \cdot 10^{-12} \cdot 5 \cdot 10^6 \cdot 500}{1,5 \cdot 10^6 \cdot 1000} = \frac{0,12 \cdot 10^{-12} \cdot 2,5 \cdot 10^9}{1,5}$
 $= 2 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3/\text{с} = 17,28 \text{ м}^3/\text{сут}$
 Ответ: $Q = 17,28 \text{ м}^3/\text{сут}$

(+)

12) $K_{cp} = \ln \frac{R_k}{R_c}$

$\frac{\sum \ln \frac{R_i}{R_{i-1}}}{K_i} = \frac{\ln \frac{120}{0,75}}{\frac{\ln \frac{120}{0,75}}{50} + \frac{\ln \frac{90}{75}}{300} + \frac{\ln \frac{75}{45}}{150} + \frac{\ln \frac{45}{0,75}}{75}}$

$= \frac{6,6846}{0,0057511 + 0,0006077 + 0,0034055 + 0,07605} = \frac{6,6846}{0,0858143} = 77,89 \text{ МПа}$

Ответ: $K_{cp} = 77,89 \text{ МПа}$

$$13) m_K = 400 \text{ кг} \quad \rho_K = 0,792 \text{ г/см}^3 \\ m_g = 100 \text{ кг} \quad \rho_g = 0,84 \text{ г/см}^3$$

$$\rho_c = \frac{m_K \rho_K + m_g \rho_g}{m_K + m_g} = \frac{400 \cdot 0,792 + 100 \cdot 0,84}{400 + 100} = 0,824 \text{ г/см}^3 = 800 \text{ кг/м}^3$$

$$\text{Ответ} \quad \rho_c = 800 \text{ кг/м}^3$$

(+)

$$14) R = 100 \text{ м} \\ R_c = 0,1 \text{ м} \\ k = 1 \text{ МПа} \cdot \text{м} = 10^{-12} \text{ м}^2 \\ \mu = 5 \text{ МПа} \cdot \text{с} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ Па} \cdot \text{с} \\ \Delta p = 1 \text{ МПа} = 10^6 \text{ Па} \\ h = 10 \text{ м} \\ m = 1590 (0,15) \\ R_k = 300 \text{ м}$$

$$Q = \frac{2\pi h k \Delta p}{\mu \ln \frac{R_k}{R_c}} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 10 \cdot 10^{-12} \cdot 10^6}{5 \cdot 10^{-3} \cdot \ln \frac{300}{0,1}} = 1,5688 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{с}$$

$$V = m(R^2 \pi h - R_c^2 \pi h) = m \pi h (R^2 - R_c^2) = 915 \cdot 3,14 \cdot 10 \cdot (10000 - 0,01) = 47099,95 \text{ м}^3$$

$$t = \frac{V}{Q} = \frac{47099,95}{1,5688 \cdot 10^{-3}} = 30022915,6 \text{ с} = 347,5 \text{ сут}$$

$$\text{Ответ} \quad t = 347,5 \text{ сут}$$

(+)

$$15) T = 40^\circ \text{C} \\ \eta_{40} = 3,892 \cdot 10^{-3} \text{ Па} \cdot \text{с} = 3,892 \cdot 10^{-3} \text{ Па} \cdot \text{с} \\ T_2 = 20^\circ \text{C} \\ \rho_{20} = 0,846 \text{ г/см}^3 = 846 \text{ кг/м}^3$$

$$\mu_{40} = ?$$

$$\text{по таблице для } \rho_{20} = 846 \text{ кг/м}^3 \\ \Rightarrow \rho_{40} = 829,8 \text{ кг/м}^3$$

$$\mu_{40} = \rho_{40} \nu_{40} = 829,8 \cdot 3,892 \cdot 10^{-6} = 3,2297 \cdot 10^{-3} \text{ Па} \cdot \text{с} \approx 3,23 \cdot 10^{-3} \text{ Па} \cdot \text{с}$$

$$\text{Ответ} \quad \mu_{40} = \eta = 3,23 \cdot 10^{-3} \text{ Па} \cdot \text{с}$$

(+)