

Разбалловка 11 класс

задачи 1,2,4 допускают альтернативные решения. Указаны баллы за каждый из вариантов.

Задача 1

№		баллы	макс балл
1	Увеличение уровня жидкости $\Delta h_1 = \frac{m}{\rho S}$	для общего случая – 2б для частного случая – 1б	2
	Условие плавания $(V_{погр} + V^*_{погр})\rho = m_{б\text{ут}}$ Начальный уровень $h_0 = (V_{погр} + V^*_{погр} + V_{вод}) / S$	1 балл  1 балл	
2	Уменьшение уровня жидкости $\Delta h_2 = \frac{V - m / \rho}{S}$	общий случай 3 балла  частный случай – 1 балл	3
	Условие плавания перед погружением $(V + V_{стекла})\rho = m_{б\text{ут}} + m$ Конечный уровень $h_1 = (V_{стекла} + V_{вод} + m / \rho) / S$	2 балл  1 балл	
3	$\Delta h = \Delta h_1 - \Delta h_2 = \frac{2m}{\rho S} - \frac{V}{S}$	1 балла	1
	$\Delta h = h_1 - h_0 =$ $= (V_{стекла} + m / \rho - (V_{погр} + V^*_{погр})) / S =$ $= (2m / \rho - V) / S$	1 балла	
4	$V = 2m / \rho - S\Delta h$	1 балл	1
5	Указание, что $\Delta h$ может иметь разный знак	1 балл	1
6	$V=450 \text{ см}^3$	1 балл	1
7	$V=750 \text{ см}^3$	1 балл	1

Задача 2

1	$I_{\text{max}} \rightarrow q = \varepsilon C$	1 балл
	ИЛИ Закон Кирхгофа	

2	$(q - q_0)\varepsilon = \frac{q^2}{2C} - \frac{q_0^2}{2C} + \frac{LI^2}{2}$	2 балла
	ИЛИ Закон колебаний (с постоянными)	
3	$I_{\max} = \varepsilon \sqrt{\frac{4C}{L}}$	1 балл
4	$(-q_0)\varepsilon = -\frac{q_0^2}{2C} + \frac{LI^2}{2}$	2 балла
	ИЛИ Время, когда заряд равен 0	
5	$I = \varepsilon \sqrt{\frac{3C}{L}}$	1 балл
6	$(q - q_0)\varepsilon = \frac{q^2}{2C} - \frac{q_0^2}{2C}$	1 балл
	ИЛИ Время, когда ток равен 0	
7	$q = q_0 = 3C\varepsilon$	1 балл
8	$q = -C\varepsilon$	1 балл

### Задача 3

1	Нормальная (радиальная) составляющая силы трения $F_n = m \frac{v^2}{R}$	1 балл
2	Тангенциальная (путевая) составляющая силы трения $F_\tau = \alpha v$	1 балл
3	Сила трения $F_{mp} = \sqrt{\alpha^2 v^2 + \frac{m^2 v^4}{R^2}}$	1 балл
4	Отсутствие проскальзывания $F_{mp} \leq \mu mg$	1 балл
5	Скорость устойчивости на вираже $v_{\max}^* = \sqrt{\sqrt{\frac{1}{4} \frac{\alpha^4 R^4}{m^4} + \mu^2 R^2 g^2} - \frac{1}{2} \frac{\alpha^2 R^2}{m^2}}$	1 балл
6	$v_{\max}^* = 50 \text{ м/с}$	1 балл
7	Мощность двигателя $P = F_\tau v = \alpha v^2$	1 балл
8	Для скоростей меньших $v_{\max}^*$ , $v_{\max} = \sqrt{\frac{P_{\max}}{\alpha}}$	1 балл
9	График	2 балла (каждая ветвь 1 балл)

### Задача 4

№		баллы	макс
---	--	-------	------

			балл
1	Запись законов сохранения ( или пояснение к пункту 2)	1 балл	5
2	Следствие законов сохранения при ударе $MV = mv$	2 балла	
3	Время между столкновениями (доска) $\Delta t = \frac{2V}{g}$	2 балла	
1-2-3-	Сила, удерживающая доску $2mv = Mg\Delta t$ (пункты 1,2,3)	5 баллов	
3	время между столкновениями (мяч) $H = v\left(\frac{\Delta t}{2}\right) + \frac{g}{2}\left(\frac{\Delta t}{2}\right)^2$	2 балла	2
4	$gH = \frac{mv^2}{M}\left(1 + \frac{m}{2M}\right) \approx \frac{mv^2}{M}$	1 балл	1
5	$K = \frac{mv^2}{2} + mgH = \frac{MgH}{2} + mgH \approx \frac{MgH}{2}$	2 балла	2

#### Задача 5

1	Начальное давление $P_0 = P^{(0)}_{возд} + P^{(0)}_{пар}$ ( $P_0 = 5/3P^{(0)}_{возд} = 5/2P^{(0)}_{пар}$ )	1 балл
2	При сжатии воздуха $P^{(0)}_{возд}V_0 = P^{(1)}_{возд}V_0 / 4$ или $P^{(1)}_{возд} = 4P^{(0)}_{возд}$	1 балл
3	Конечное давление $P_1 = 3P_0 = P^{(1)}_{возд} + P^{(1)}_{пар}$	1 балл
4	Начальное состояние пара $P^{(0)}_{пар}V_0 = \nu^{(0)}_{пар}RT$	1 балл
5	Конечное состояние пара $P^{(1)}_{пар}V_0 / 4 = \nu^{(1)}_{пар}RT$	1 балл
6	Доля сконденсировавшейся воды $1 - \nu^{(1)}_{пар} / \nu^{(0)}_{пар}$	2 балла
7	Ответ: 5/8	3 балла