

МЛАДШАЯ ЛИГА

Задача №1 «Плоская капля»

№	Критерии	Баллы
1	Записано условие равновесия полуцилиндра	2
2	Найден H	1
3	Записано условие равновесия для верхней половины полуцилиндра	2
4	Найдена высота h	1
5	Найден K	1
6	Записано уравнение Лапласа для точки А	2
7	Найдено R	1
		Итого: 10

Задача №2 «Колебания на циклоиде»

№	Критерии	Баллы
1	Имеется рисунок, аналогичный рисунку №5 в методическом пособии решений задач теоретического тура, где указано, что v - скорость центра колеса, $2v$ - скорость точки А	3
2	Записана формула центростремительного ускорения в исходной системе отсчета $a = \frac{(2v)^2}{L}$	2
3	Записана формула центростремительного ускорения в инерциальной системе отсчета $a = \frac{v^2}{R}$	2
4	Получена связь: $L = 4R$	1
5	Записан ответ: $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} = 4\pi\sqrt{\frac{R}{g}}$	2
		Итого: 10

Задача №3 «Переливание туда-сюда»

№	Критерии	Баллы
1	Определена конечная температура теплового уравнения $64, 65^\circ\text{C}$	1
2	Получено выражение: $\tau = \frac{MT_0 + mt_0}{M+m}$	1
3	Первое переливание «туда»	1
4	Первое переливание «обратно»	1
5	Найдено выражение: $\frac{\Delta t_1}{\Delta t_0} = \frac{\Delta T_1}{\Delta T_0} = \frac{m(M-\mu)}{M(m+\mu)}$	2
6	Найден знаменатель геометрической прогрессии: $q = \frac{m(M-\mu)}{M(m+\mu)} = \frac{2}{3}$	2
7	Найдена температура $T_0 = 85^\circ\text{C}$	1
8	Найдена температура $t_0 = 4^\circ\text{C}$	1
		Итого: 10

Задача №4 «Газовый тройник»

№	Критерии	Баллы
1	Уравнение состояния идеального газа в четырех объемах	1
2	Закон сохранения числа частиц	3
3	Формула потока частиц с учетом узости каналов $z \sim n_{ik} \sqrt{T_{ik}}$	2
4	Уравнение потоков через большой промежуток времени для разных труб	3
5	Решение системы уравнений	1
		Итого: 10

Задача №5 «Заряженный треугольник»

№	Критерии	Баллы
1	За идею, что φ пропорционально l	2
2	Найдено φ_c	4
3	Найдено φ_D	4
		Итого: 10

Задача №6 «Расстекание потока»

№	Критерии	Баллы
1	Формула: $I = I_0 \frac{x^2}{R^2}$	2
2	Правильно записан интеграл $d\varphi$	2
3	Найден φ_0	2
4	Формула для dP через интеграл	2
5	Найдена мощность P_0	2
		Итого 10б

Задача №7 «Ртутное зеркало телескопа»

№	Критерии	Баллы
1	Показано, что поверхность имеет форму кривой 2-го порядка	1
	1-й способ	
2.1	Получена формула: $W = -\frac{m\omega^2 x^2}{2}$	2
2.2	Установлено, что поверхность должна быть экспотенциальной и получена формула: $mg y - \frac{m\omega^2 x^2}{2} = 0$	1
2.3	Получено выражение: $y = \frac{\omega^2}{2g} x^2$	1
	2й способ	
2.1	Найдена масса столба: $dm = \rho y dx dz$	1
2.2	Получена формула: $dF = \rho g y dx dz$	1
2.3.	Получено выражение: $y = \frac{\omega^2}{2g} x^2$	2
	3й способ	
2.1	Получено выражение: $tg\varphi = \frac{F_1}{F_2} = \frac{\omega^2 x}{g}$	1
2.2	Получено выражение: $\frac{dy}{dx} = \frac{\omega^2 x}{g}$	2
2.3	Получено выражение: $y = \frac{\omega^2}{2g} x^2$	1
3	Получено выражение: $f = y + x \cdot ctg 2\varphi$	1
4	Получено выражение: $tg\varphi = y'(x) = \frac{\omega^2 x}{g}$	1
5	Получена координата фокуса $f = \frac{g}{2\omega^2}$	1
6	Найден окончательный ответ: $\omega = \sqrt{\frac{g\gamma}{2d}} \approx 1.1 \text{ с}^{-1}$	2
		Итого: 106