

10 класс

Код работы \_\_\_\_\_

Таблица результатов

	Задача	$\Sigma_{max}$	Балл жюри	Апелляция	Результат	Подпись
10-1.	«Удачный бросок»	10				
10-2.	«Массовые отношения»	10				
10-3.	«Шайба и горка»	12				
10-4.	«Подвижное изображение»	10				
10-5.	«Линейный процесс»	8				
	$\Sigma_{max}$	50	$\Sigma :$			

Схемы оценивания

Содержание	Баллы	Оценки жюри
<b>Задача 1. «Удачный бросок» (10 баллов)</b>		
Записан закон (1) сложения скоростей для движения камешка относительно берега $\vec{v}_3 = \vec{v}_1 + \vec{v}_2.$	1	
Указано, что для прямолинейности траектории камешка относительно берега вектор $\vec{v}_3$ должен быть вертикален.	2	
Из треугольника скоростей найдено значение (2) $v_3 = \sqrt{v_2^2 - v_1^2}.$	2	
Получено (3) для времени движения камешка $t = \frac{2v_3}{g} = \frac{2\sqrt{v_2^2 - v_1^2}}{g}.$	2	
Найдена правильная окончательная формула (4) для длины катера $l = v_1 t = \frac{2v_1 \sqrt{v_2^2 - v_1^2}}{g}.$	2	
Правильно проведены расчет (5) и округление результата (до трёх значащих цифр) $l = \left( \frac{2 \cdot 5,00 \cdot \sqrt{15,0^2 - 5,00^2}}{9,81} \right) \text{ м} = 14,4 \text{ м}.$	1	
<b>Всего за задачу:</b>	<b>10</b>	<b><math>\Sigma :</math></b>

Содержание	Баллы	Оценки жюри
<b>Задача 2. «Массовые отношения» (10 баллов)</b>		
Выполнен рисунок с необходимыми обозначениями, правильно нарисованы все силы.	2	
Записан второй закон Ньютона (3) – (4) для дальнего шарика $m_2 g = T_2 \cos \beta,$ $m_2 a_2 = m_2 \omega^2 r_2 = T_2 \sin \beta .$	0,75+0,75	
Записан второй закон Ньютона (5) – (6) для ближнего шарика $m_1 g = T_1 \cos \alpha - T_2 \cos \beta,$ $m_1 a_1 = m_1 \omega^2 r_1 = T_1 \sin \alpha - T_2 \sin \beta .$	0,75+0,75	
Найдена сила натяжения (7) нижней нити $T_2 = \frac{m_2 g}{\cos \beta} .$	1	
Получена сила натяжения (8) верхней нити $T_1 = \frac{(m_1 + m_2) g}{\cos \alpha} .$	1	
Выведено (9) для отношения сил $\eta = \frac{T_1}{T_2} = \frac{(m_1 + m_2)}{m_2} \cdot \frac{\cos \beta}{\cos \alpha} = (n + 1) \frac{\cos \beta}{\cos \alpha} .$	1	
Получено выражение (10) для отношения масс шариков $n = \eta \frac{\cos \alpha}{\cos \beta} - 1 .$	1	
Из рисунка найдены необходимые параметры (11) $\cos \alpha = \frac{2a}{\sqrt{5}a} = \frac{2}{\sqrt{5}}; \cos \beta = \frac{2a}{\sqrt{13}a} = \frac{2}{\sqrt{13}} .$	0,5+0,5	
Проведен расчёт с необходимой точностью (до трёх значащих цифр) $n = 5,58 \sqrt{\frac{13}{5}} - 1 = 8,00 .$	1	
<b>Всего за задачу:</b>	<b>10</b>	<b>Σ :</b>
<b>Задача 3. «Шайба и горка» (12 баллов)</b>		
Записано выражение (1) $N - mg \cos \alpha = -ma .$	1	
Записано выражение для центростремительного ускорения (2) $a = \frac{v^2}{R} .$	1	
Записано или сформулировано условие отрыва шайбы $N \leq 0$ .	1	
Указано, что отрыв может произойти только на выпуклой сверху части горки.	1	
Правильно записан закон сохранения механической энергии (5) $\frac{mv_0^2}{2} = \frac{mv^2}{2} + mgR(1 + \cos \alpha - \sqrt{2}) .$	2	

	Баллы	Оценки жюри
Указано, что при минимальной скорости преодоления горки тело остановится на её вершине.	1	
Найдено выражение для минимальной скорости преодоления горки (6) $v_0^{min} = \sqrt{2gR(2 - \sqrt{2})}.$	1	
Получено выражение (8) для диапазона углов, в которых возможен отрыв $\cos \alpha \leq \frac{v_0^2}{3gR} + \frac{2\sqrt{2}-2}{3}.$	2	
Получена минимальная скорость, при которой произойдёт отрыв от поверхности горки (9) $v_0 = \sqrt{gR(2 - \frac{\sqrt{2}}{2})}.$	2	
<b>Всего за задачу:</b>	<b>12</b>	<b>Σ :</b>
<b>Задача 4. «Подвижное изображение» (10 баллов)</b>		
Правильно выполнен чертеж.	1	
Записана формула тонкой линзы (1).	1	
найдено расстояние (2) до изображения $f = \frac{dF}{d-F} = 2,5 F .$	1	
Рассмотрено малое смещение жуков и определены их скорости (3) $v = \frac{\Delta d}{\Delta t} , \quad u = \frac{\Delta f}{\Delta t}.$	0,5+0,5	
записана формула линзы (4) для малого смещения $\frac{1}{d-\Delta d} + \frac{1}{f+\Delta f} = \frac{1}{F}.$	1	
Использована математическая подсказка из условия, приведены разложения (5) и (6) $\frac{1}{d-\Delta d} = \frac{1}{d} + \frac{\Delta d}{d^2},$ $\frac{1}{f+\Delta f} = \frac{1}{f} - \frac{\Delta f}{f^2},$	0,5+0,5	
Получено (8) $\frac{\Delta d}{d^2} = \frac{\Delta f}{f^2}.$	2	
Получено явное выражение (10) для скорости изображения жучка $u = \frac{F^2}{(d-F)^2} v.$	1	
Проведен расчёт с необходимой точностью (до двух значащих цифр) $u = 9,0 \text{ см/с}$	1	
<b>Всего за задачу:</b>	<b>10</b>	<b>Σ :</b>
<b>Задача 5. «Линейный процесс» (10 баллов)</b>		
Указано (1), что давление газа пропорционально объёму $V = ap.$	1	

Содержание	Баллы	Оценки жюри
Записаны уравнения Менделеева-Клапейрона для трёх состояний в форме (3) $\begin{cases} ap_1^2 = \nu RT_1 \\ a(p_1 - \Delta p)^2 = \nu RT_2 \\ a(p_1 - 2\Delta p)^2 = \nu RT_3 \end{cases}$	3	
Получена система уравнений (4), содержащая две неизвестных переменных $\begin{cases} \left(1 - \frac{\Delta p}{p_1}\right)^2 = \frac{T_2}{T_1} \\ \left(1 - 2\frac{\Delta p}{p_1}\right)^2 = \frac{T_3}{T_1} \end{cases}$	2	
Получено выражение (5) для температуры $T_3 = (2\sqrt{T_2} - \sqrt{T_1})^2.$	2	
<b>Всего за задачу:</b>	<b>8</b>	<b>Σ :</b>
<b>Суммарный балл за все задачи:</b>	<b>50</b>	<b>Σ :</b>