

Схема оценивания
Задача 11_2. Крутильные колебания

№	Содержание пункта	Баллы	Оценка жюри	Апелляция
	Часть 1	5		
1.1	Записано уравнение (10)	0,5		
	Получено уравнение (11)	0,5		
	Всего за п. 1.1	1		
1.2	Получено уравнение (12)	0,5		
	Получено уравнение (13)	0,5		
	Получено уравнение (14)	1		
	Записано уравнение (15)	0,5		
	Получено уравнение (16)	0,5		
	Получено уравнение (17)	0,5		
	Указано как из (17) можно получить (6) или выполнены соответствующие преобразования	0,5		
	Всего за п. 1.2	4		
	Часть 2	27		
2.1	Определена длина проволоки с указанием абсолютной погрешности	0,3+0,2		
2.2	При определении периода измерялось время не менее 10-и колебаний	1		
	Записано уравнение (18)	0,5		
	Результаты измерений для зависимости $T(l)$ (оценивается по данным занесённым в таблицу 1). <i>В том числе:</i> <i>За количество троек чисел:</i> <i>1 – 3 / 4 – 6 / 7-9 / 10 и более</i> <i>Все значения указаны с верным колич. значащих цифр</i>	2,5 0/0,5/1/2 0,5		
	Всего за п. 2.2	4		
2.3	Получено уравнение (19)	0,5		
	Получено уравнение (20)	1		
	Записаны соответствия (21)	1		
	Всего за п. 2.3	2,5		
2.4	Составлена таблица 2 для зависимости $T^2(l^2)$. <i>В том числе:</i> <i>За количество пар чисел:</i> <i>1 – 3 / 4 – 6 / 7-9 / 10 и более</i> <i>Все значения указаны с верным колич. значащих цифр</i>	2,5 0/0,5/1/2 0,5		
	Построен график зависимости $T^2(l^2)$. <i>В том числе:</i> <i>указано наименование осей и единицы измерения, оси масштабированы и оцифрованы</i> <i>Нанесены экспериментальные точки и нет «лишних» точек</i> <i>Построена усредняющая прямая</i> <i>Усредняющая прямая возрастает, её наклон составляет $30^\circ - 60^\circ$ к осям координат</i>	3 0,5 0,5 1 1		
	Всего за п. 2.4	5,5		

2.5	Получено уравнение (22)	1	
	Определено свободное слагаемое в уравнении (20) по средством ПГО/МНК*	0,5/1	
	Определена абсолютная погрешность свободного слагаемого по средству ПГО/МНК	0,5/1	
	Вычислено среднее значение периода $\langle T \rangle^{**}$	0,5	
	Записано уравнение (23) и вычислено значение ε_b	0,3+0,2	
	Записано уравнение (24) и вычислено значение ε_T	0,3+0,2	
	Записано уравнение (25) и вычислено значение ΔT	0,3+0,2	
	Окончательный результат записан в виде $T = \langle T \rangle \pm \Delta T$ с верным округлением и количеством значащих цифр	0,5	
	Всего за п. 2.5	5,5	
2.6	Получено уравнение (26)	1	
	Определён угловой коэффициент наклона усредняющей прямой в уравнении (20) по средству ПГО/МНК	0,5/1	
	Определена абсолютная погрешность углового коэффициента наклона усредняющей прямой по средством ПГО/МНК	0,5/1	
	Вычислено среднее значение $\langle k \rangle$	0,5	
	Записано уравнение (28) и вычислено значение ε_k	0,3+0,2	
	Записано уравнение (29) и вычислено значение Δk	0,3+0,2	
	Окончательный результат записан в виде $k = \langle k \rangle \pm \Delta k$ с верным округлением и количеством значащих цифр	0,5	
	Всего за п. 2.6	5	
2.7	Получено уравнение (30)	1	
	Вычислено значение $\langle m_c \rangle$	0,5	
	Записано уравнение (31) и вычислено значение ε_{m_c}	0,3+0,2	
	Записано уравнение (32) и вычислено значение Δm_c	0,3+0,2	
	Окончательный результат записан в виде $m_c = \langle m_c \rangle \pm \Delta m_c$ с верным округлением и количеством значащих цифр	0,5	
	Значение $\langle m_c \rangle$ отличается от значения, полученного при взвешивании не более чем на 10%	1	
	Всего за п. 2.7	4	
	Часть 3	18	
3.1	Результаты измерений для зависимости $T(l)$ (оценивается по данным занесённым в таблицу 3 (1 – 3 колонки)). <i>В том числе:</i> <i>За количество троек чисел:</i> <i>1 – 3 / 4 – 6 / 7-9 / 10 и более</i> <i>Все значения указаны с верным колич. значащих цифр</i>	2,5 0/0,5/1/2 0,5	
	Всего за п. 3.1	2,5	
3.2	Указано, что необходимо линеаризовать уравнения (8) и (9)	1	
	Получено уравнение (33)	1	
	Получено уравнение (34)	1	

	Вычислены значения l^2 и T^2 (колонки 4 и 5 табл. 3) <i>В том числе:</i> За количество пар чисел: $1 - 3 / 4 - 6 / 7-9 / 10$ и более Все значения указаны с верным колич. значащих цифр	2,5 0/0,5/1/2 0,5		
	Построен график зависимости $T^2(l^2)$. В том числе: указано наименование осей и единицы измерения, оси масштабированы и оцифрованы Нанесены экспериментальные точки и нет «лишних» точек Построена сглаживающая кривая Выбран удобный масштаб	3 0,5 0,5 1 1		
	Построен график зависимости $T^2(l)$. В том числе: указано наименование осей и единицы измерения, оси масштабированы и оцифрованы Нанесены экспериментальные точки и нет «лишних» точек Построена усредняющая прямая Усредняющая прямая возрастает, её наклон составляет $30^\circ - 60^\circ$ к осям координат	3 0,5 0,5 1 1		
	Указано, что при вертикальных крутильных колебаниях справедливо уравнение (9) Приведено обоснование	0,5 0,5		
	Всего за п. 3.2	12,5		
3.3	Получено уравнение (35)	1		
	Определено значение $\langle T \rangle^2$ по средством ПГО/МНК	0,5/1		
	Определено значение $\langle T \rangle$	1		
	Всего за п. 3.3	3		
	Всего за задачу	50		

*) Оценка за применение МНК выставляется только если для вычисления соответствующих величин указаны необходимые уравнения.

**) Балл за вычисление значений физических величин не выставляется если неверно указаны единицы измерения и снижается на 50% если неверно указано количество значащих цифр.