

**Схема оценивания**  
**Задача 10-1. Конический маятник**

<b>№</b>	<b>Содержание пункта</b>	<b>Баллы</b>	<b>Оценка жюри</b>	<b>Апелляция</b>
	<b>Часть 1</b>	<b>8</b>		
<b>1.1</b>	На рисунке верно обозначены сила тяжести, сила натяжения нити, центростремительное ускорение. Обозначены оси координат	0,5+0,5+0,5 0,5		
	<b>Всего за п. 1.1</b>	<b>2</b>		
<b>1.2</b>	Записано уравнение (2)	0,5		
	Записано уравнение (3)	0,5		
	Получено уравнение (4)	0,5		
	Получено уравнение (5)	0,5		
	Записано уравнение $R = l \sin \beta$	0,5		
	Получено уравнение (6)	0,5		
	Получено уравнение (7)	0,5		
	Указано, что из (7) можно получить (1) или выполнены соответствующие преобразования	0,5		
	<b>Всего за п. 1.2</b>	<b>4</b>		
<b>1.3</b>	Записано уравнение (8)	0,5		
	Записано уравнение (9)	0,5		
	Получено уравнение (10)	1		
	<b>Всего за п. 1.3</b>	<b>2</b>		
	<b>Часть 2</b>	<b>26</b>		
<b>2.1</b>	При определении периода измерялось время не менее 10-и оборотов	1		
	Записано уравнение (11)	1		
	Результаты измерений для зависимости $T(R)$ (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>	5 0/1/2/4 1		
	<b>Всего за п. 2.1</b>	<b>7</b>		
<b>2.2</b>	Получено уравнение (12)	1		
	Получено уравнение (13)	1		
	Записаны соответствия (14)	1		
	<b>Всего за п. 2.2</b>	<b>3</b>		
<b>2.3</b>	Составлена таблица 2 для зависимости $T^4(R^2)$ . <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>	4 0/0,5/1,5/3 1		
	Построен график зависимости $T^4(R^2)$ . <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>	4 1 1		

	<i>Построена усредняющая прямая Усредняющая прямая убывает, её наклон составляет 30° - 60° к осям координат</i>	1 1		
	<b>Всего за п. 2.3</b>	<b>8</b>		
<b>2.4</b>	Получено уравнение (15)	1		
	Определено свободное слагаемое в уравнении (13) по средством ПГО/МНК*	0,5/1		
	Определена абсолютная погрешность свободного слагаемого по средству ПГО/МНК*	0,5/1		
	Вычислено среднее значение периода $\langle T \rangle^{**}$	1		
	Записано уравнение (16) и вычислено значение $\varepsilon_b$	0,5+0,5		
	Записано уравнение (17) и вычислено значение $\varepsilon_T$	0,5+0,5		
	Записано уравнение (18) и вычислено значение $\Delta T$	0,5+0,5		
	Окончательный результат записан в виде $T = \langle T \rangle \pm \Delta T$ с верным округлением и количеством значащих цифр	1		
	<b>Всего за п. 2.4</b>	<b>8</b>		
	<b>Часть 3</b>	<b>16</b>		
<b>3.1</b>	Получено уравнение (19)	1		
	Определён угловой коэффициент наклона усредняющей прямой в уравнении (13) по средству ПГО/МНК*	0,5/1		
	Определена абсолютная погрешность углового коэффициента наклона усредняющей прямой в уравнении (13) по средству ПГО/МНК*	0,5/1		
	Вычислено среднее значение $\langle g \rangle^{**}$	1		
	Записано уравнение (20) и вычислено значение $\varepsilon_k$	0,5+0,5		
	Записано уравнение (21) и вычислено значение $\varepsilon_g$	0,5+0,5		
	Записано уравнение (22) и вычислено значение $\Delta g$	0,5+0,5		
	Окончательный результат записан в виде $g = \langle g \rangle \pm \Delta g$ с верным округлением и количеством значащих цифр	1		
	Значение $\langle g \rangle$ отличается от табличного значения (9,81 м/с <sup>2</sup> ) не более чем на 10%	1		
	<b>Всего за п. 3.1</b>	<b>9</b>		
<b>3.2</b>	Получено уравнение (23)	1		
	Записано уравнение (24) и вычислено значение $\langle l \rangle^{**}$	1+1		
	Записано уравнение (25) и вычислено значение $\varepsilon_l$	0,5+0,5		
	Записано уравнение (26) и вычислено значение $\Delta l$	0,5+0,5		
	Окончательный результат записан в виде $l = \langle l \rangle \pm \Delta l$ с верным округлением и количеством значащих цифр	1		
	Значение $\langle l \rangle$ отличается от значения, полученного при измерении мерной лентой не более чем на 10%	1		
	<b>Всего за п. 3.2</b>	<b>7</b>		
	<b>Всего за задачу</b>	<b>50</b>		

\*) 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.