

Схема оценивания ЭТ 9-1

Пункт	Содержание	Всего за пункт	Баллы	Оценки
Часть 1. Градуировка шкалы				
	<p>1.1 Градуировка шкалы экрана для измерения координаты зайчика x в сантиметрах.</p> <p>1.2 Измерение зависимости координаты зайчика x от угла поворота зеркала φ (в градусах). Построение графика полученной зависимости.</p> <p>Результаты измерений: Таблица измерений (оценивается, если отклонения от контрольных данных не более 1,0 см по координате):</p> <ul style="list-style-type: none"> - 8 и более точек; - от 5 до 7 точек; - менее 5 точек; <p>1.3 Получение теоретической формулы $x = L \operatorname{tg} 2\varphi$ из рисунка для зависимости $x(\varphi)$, построение ее графика.</p> <p>Сравнение экспериментальной и теоретической зависимостей. Указание возможных причин их расхождения.</p> <p>1.4 Построение на экране второй (неравномерной) шкалы, для измерения угла поворота зеркала (проверяется на миллиметровой ленте).</p>	16	<p>1</p> <p>2</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>	
Часть 2. Средняя скорость.				
2.1	<p>Измерение зависимости средней угловой скорости вращения маятника $\omega_{cp.}$ от максимального угла поворота φ_0 за половину периода колебаний при изменении угла поворота от $-\varphi_0$ до $+\varphi_0$.</p> <p>Использование формулы (2) - $\omega_{cp.} = \frac{2\varphi_0}{t}$</p> <p>Построение графика полученной зависимости $\omega_{cp.}$ от φ_0.</p> <p>Таблица измерений</p> <ul style="list-style-type: none"> - от 5 до 8 точек; - менее 5 точек; 	12	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>4</p> <p>2</p>	
2.2	<p>Показано, что измеренная средняя угловая скорость $\omega_{cp.}$ пропорциональна максимальному углу поворота φ_0</p> $\omega_{cp.} = C \varphi_0,$	2	2	

	Определен коэффициент C , указан его физический смысл. (1)	2	2	
Часть 3. Закон движения				
	3.1 Измерение зависимости угла поворота маятника от времени $\varphi(t)$ за половину периода колебаний, т.е. при изменении угла поворота от $-\varphi_0$ до $+\varphi_0$. Построение графика полученной зависимости Таблица измерений (оценивается, если отклонения от контрольных данных не более 1,0 см по координате): - 10 и более точек; - от 5 до 9 точек; - менее 5 точек;	11	2 2 4 2 1	
	3.2 Определение максимальной мгновенной угловой скорости вращения маятника по касательной ω_{\max} $\omega_{\text{ср.}} = 2 \frac{\varphi_0}{t_{\max}} = \frac{2 \cdot 30}{18,8} \approx 3,2 \frac{\text{град}}{\text{с}}.$ Отклонения не более 20% <i>Отклонения не более 40%</i> Нахождение ее отношения к средней скорости на всем интервале от $-\varphi_0$ до $+\varphi_0$. $\frac{\omega_{\max}}{\omega_{\text{ср.}}} \approx 1,6.$ Отклонения не более 20% <i>Отклонения не более 40%</i>	10	2 2 1 2 2 1	
	3.3 Построение графика зависимостей $\frac{\varphi}{\varphi_0}$ и $\frac{x}{x_0}$ от времени. Таблица измерений (оценивается, если отклонения от контрольных данных не более 1,0 см по координате): - 8 и более точек; - от 5 до 7 точек; - менее 5 точек;	10	3 4 2 1	
	Итого	63		

Схема оценивания ЭТ 9-2

Пункт	Содержание	Всего за пункт	Баллы	Оценки
Часть 1. Ознакомление с работой мультиметра				
	Измерения температур, сопротивления, напряжения (см. контрольные данные) Отклонения не более 20% <i>Отклонения не более 40%</i> более	12	2x6 (1x6) 0	
Часть 2. Термопара, как источник электроэнергии.				
2.1	Подключение переменного резистора (обоснование – проверка по мультиметру)	3	2 1	
2.2	Электрическая схема измерений Описание (использование ключа, переключение мультиметра)	4	2 2	
2.3	Результаты измерений (оценивается, если отклонения от контрольных данных не более 20 по напряжению): - 10 и более точек; - от 5 до 9 точек; - менее 5 точек; Диапазон по сопротивлению: - 90 Ом; - 50 Ом; - 30 Ом; Менее 30 Ом	7	4 (2) (0) 3 (2) (1) (0)	
2.4	Формула для расчета силы тока; Формула для расчета мощности; Расчет сил токов; Расчет мощностей	4	1 1 1 1	
2.5	График зависимости напряжения от силы тока: Получена примерно линейная убывающая зависимость; - оси подписаны и оцифрованы; - нанесены все экспериментальные точки; - выделен линейный участок; - проведена сглаживающая прямая; - метод расчета сопротивления термопары: - графически по всем точкам линейного участка; - по двум точкам; Численное значение сопротивления: Погрешность менее 20% Погрешность менее 40% Погрешность более 40% Дано объяснение вида зависимости	13	2 1 1 1 1 2 (1) 3 (2) (0) 2	

2.6	График зависимости мощности от сопротивления: Получена зависимость с максимумом; - оси подписаны и оцифрованы; - нанесены все экспериментальные точки; - проведена сглаживающая линия; - положение максимума соответствует сопротивлению термопары; Указано значение максимальной мощности. Дано объяснение вида зависимости. Расчет годовой энергии в кВт-час Пересчет в рубли	12	 2 1 1 1 2 1 2 1 1	
	Итого	55		

Примечание: пункты 2.4 -2.6 оцениваются только в том случае, если имеются экспериментальные данные, оцененные в п 2.3

Схема оценивания ЭТ 10-1

Пункт	Содержание	Всего за пункт	Баллы	Оценки
Часть 1. Градуировка терморезистора.				
1.1	<p>Результаты измерений: (Оценивается если значения сопротивлений в диапазоне от 2 до 10 кОм и получена убывающая зависимость)</p> <ul style="list-style-type: none"> - число точек: <ul style="list-style-type: none"> - 10 и более; 4 - от 5 до 9; (3) - менее 5; (0) - диапазон изменения температуры: <ul style="list-style-type: none"> - 40 и более градусов; 3 - 20 и более градусов; (2) - менее 20 градусов; (0) <p>График зависимости:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оси подписаны и оцифрованы; 1 - нанесены все экспериментальные точки; 1 - проведена сглаживающая кривая; 1 	10		
1.2	<p>Линеаризация зависимости График линеаризованной зависимости Вывод о применимости</p>	7	3 3 1	
1.3	<p>Расчет энергии активации:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методика расчета: <ul style="list-style-type: none"> - по МНК; 3 - графически по всем точкам; (2) - по двум точкам; (1) <p>Формула для расчета энергии активации Численное значение: Погрешность менее 10% 3 Погрешность менее 20% (2) Погрешность менее 50% (1) Более 50% (0)</p>	6		
Часть 2. Измерение теплоемкости.				
2.1	<p>Результаты измерений: Число точек 7 (5), (<50) Диапазон температур 25 (15) (<15)</p>	6	3 (2) (0) 3 (2) (0)	
2.2	<p>Расчет мощности теплоотдачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формула для мощности 1 - проведен расчет мощностей; 2 - построение графика; 3 - определение параметров зависимости: <ul style="list-style-type: none"> - МНК 3 - графически (2) 	9		
2.3	<p>Результаты измерений: Число точек 7 (5), (<50) Диапазон температур 25 (15) (<15)</p>	6	3 (2) (0) 3 (2) (0)	
2.4	<p>Расчетные формулы Проведены расчеты теплот</p>	3	1 2	

2.5	Построение графика Q_2 : -проведено суммирование - построение графика	5	2 3	
2.6	Методика расчета: - по максимальной теплоте Q_2 ; - по наклону графика Численное значение Погрешность 10% (20%) (50%)	7	1 3 3(2)(1)	
	Всего	60		

Схема оценивания ЭТ 10-2

Пункт	Содержание	Всего за пункт	Баллы	Оценки
	Часть 1			
1.1	Формула (1)	1	1	
1.2	Результаты измерений: (оценивается, если расход в пределах 1-4 мл/с): - число точек (8),(5)(<5) - Диапазон высот 20(10)(<10) Рассчитаны значения расхода Построение графика	11	3 (2) (0) 3 (2) (0) 2 3	
1.3	Получена линейная зависимость Показатель степени 1	3	2 1	
	Часть 2			
2.1	Получена формула (2)	2	2	
2.2	Результаты измерений: (оценивается, если длина струи в пределах 5-15 см): - число точек (8),(5)(<5) - Диапазон высот 20(10)(<10) Построение графика	15	3(2)(0)x2 3(2)(0)x2 3	
2.3	Получены линейные зависимости; Вывод (разумный на основании данных); Оценены параметры (по МНК)	7	2 1 2 (+2)	
	Часть 3			
3.1	Другой отсчет высот	1	1	
3.2	Результаты измерений: (оценивается, если длина струи в пределах 5-15 см): - число точек (8),(5)(<5) - Диапазон высот 20(10)(<10) Построение графика	9	3(2)(0) 3(2)(0) 3	
3.3	Найдет максимум Максимум на трети высоты	4	2 2	
3.4	Рисунок с максимальной длиной на трети высоты	2	2	
	Итого	55		

Пункт	Содержание	Всего за пункт	Баллы	Оценки
Часть 1	Градуировка датчика	19		
1.1	Электрическая схема	2	2	
1.2	Результаты измерений: - учет фоновое напряжения - не менее 5 значений; - менее 5	5	1 4 (2)	
1.3	График зависимости индукции от выходного напряжения: - оси подписаны и оцифрованы; - нанесены экспериментальные точки; - получена прямая пропорциональная зависимость;	6	1 1 4	
1.4	Чувствительность датчика: - отличие от паспортных данных менее 20% - более 20%	6	6 (2)	
Часть 2	Магнитные свойства гвоздя	26		
2.1	Результаты измерений значения выходного напряжения при различных токах (все интервалы) Учет фоновое напряжения. Численное значение $A=1,55$ мТл/А Расчет значений B_0 и B_1	16	8 1 2 5	
2.2	График зависимости B_1 от B_0 : - оси подписаны и оцифрованы; - нанесены экспериментальные точки; - получена кривая гистерезиса	6	1 1 4	
2.3	Значение $B_{ост}$ (около 3 мТл) Значение B_K (около 0,15 мТл)	4	2 2	
Часть 3	Магнитное поле внутри гвоздя	28		
3.1	Выражение для магнитного потока (2) Выражение для магнитной индукции (3)	4	2 2	
3.2	Результаты измерений радиальной составляющей магнитного поля вдоль поверхности гвоздя.	5	5	
3.3	График зависимости радиальной составляющей магнитного поля. - оси подписаны и оцифрованы; - нанесены экспериментальные точки; - проведенная сглаживающая линия	3	1 1 1	
3.4	Расчет магнитного потока внутри гвоздя. Сравнение вычисленного и экспериментально измеренной магнитной индукции на противоположном торце гвоздя.	7	5 2	
3.5	Расчет B_x График зависимости нормальной составляющей магнитного поля.	6	2	

	- оси подписаны и оцифрованы; - нанесены экспериментальные точки; - проведенная сглаживающая линия; - минимальное значение вблизи середины гвоздя		1 1 1 1	
3.6	Картина силовых линий	3	3	
Часть 4	Магнитное поле вне гвоздя	7		
4.1	Измерения магнитного поля на различных расстояниях от торца: - не менее 10 точек - менее 10 точек	4	4 (2)	
4.2	График зависимости индукции магнитного поля от расстояния до торца. - оси подписаны и оцифрованы; - нанесены экспериментальные точки; - проведенная сглаживающая линия;	3	1 1 1	
	ВСЕГО		80	

Схема оценивания ЭТ 11-2

Пункт	Содержание	Всего за пункт	Баллы	Оценки
	Часть 1. Положения равновесия.			
1.1	Уравнение (1) Графическое представление Половина корней не устойчивые Оценка числа корней	8	2 2 2 2	
1.2	Формула для расчета углов С учетом числа оборотов Найдено не менее 9 (7)(5)положений равновесия Рассчитаны углы	7	1 1 3(2)(1) 2	
1.3.1	Формула для момента силы Рассчитаны моменты Построение графика Получена линейная зависимость (выделен линейный участок)	7	1 2 3 1	
1.3.2	Закон Гука выполняется Найден коэффициент (по МНК), (графически), (по 2 точкам) Численное значение (порядок величины)	6	1 3(2)(1) 2	
1.3.3	Проведена оценка Оценка улучшена	3	1 2	
	Часть 2. Колебания.			
2.1	Обоснование формулы (2) Смысл T_0 Выражение для γ	5	2 1 2	
2.2	Проведены измерения периодов для всех (1/2, 1/3)положений Построение графика	9	6(3)(2) 3	
2.3	Линеаризация зависимости Построен линеаризованный график Найдены параметры МНК, (графически), (по 2 точкам) Численные значения (погрешность 50% от контрольных)	9	3 3 3(2)(1) 2	
	Всего	58		