

Σ

Шифр

11-Е1. Пружина на весах

№	Пункт разбалловки	Балл	Пр	Ап
	Перед началом проверки жюри следует измерить коэффициент жёсткости и крутящий момент для значимого количества пружин и определить диапазон значений ответов для пунктов 4 и 5.			
1.1	Измерена зависимость веса пружины P , установленной на весы одним из оснований, от вертикальной координаты x верхнего витка пружины. Измерено ≥ 11 точек. — Измерено 7 – 10 точек	3.0 2.0		
1.2	Участник измерил ≥ 11 точек. Среди них есть измерение при $0 < \Delta x \leq 3$ см (или когда поднято не более трех витков; точка $\Delta x = 0$ не учитывается).	0.5		
1.3	Участник измерил ≥ 11 точек. Среди них есть измерение при $\Delta x \geq 8$ см (или когда на весах осталось не более трех витков).	0.5		
1.4	Участник собрал установку из предложенного оборудования, для фиксации пружины в момент измерений, чтобы исключить колебания показаний весов, если держать пружинку рукой. Если нет прямого указания в тексте или на рисунке, то балл за пункт не ставится.	1.0		
1.5	Полученные данные пересчитаны в виде: ΔP и Δx .	1.0		
2.1	Изменение веса пружины: $\Delta P = mgn$.	1.0		
2.2	Изменение высоты i -го сверху витка $\Delta x_i = mg(n - i/2)/k$.	1.0		
2.3	Выведена зависимость: $(\Delta P)^2 = 2kmg\Delta x$ или $\Delta P = \sqrt{2kmg}\sqrt{\Delta x}$.	1.0		
3.1	Размеры и подпись осей графика соответствуют критериям оценивания графиков по методике ВсОШ. Оцифровка осей произведена в соответствии с критериями.	2 крит. по 0.5		
3.2	Правильно нанесены все точки. По нанесённым точкам проведена прямая линия.	2 крит. по 0.5		

3.3	<p>На основании линейности полученного графика сделан вывод о соответствии теории и эксперимента. Также пункт оценивается, если сделан вывод на основании линейности в большей части измеренного диапазона.</p> <p>Пункт оценивается только в том случае, если точки на графике хорошо описываются линейной функцией в большей части диапазона. При выборе неверной линеаризации (ошибки в теории п.2) весь п.3 не оценивается.</p>	1.0	
4.1	<p>Определена масса одного витка пружины (или произведены измерения массы всей пружины, количества витков и в дальнейшем эти данные использованы для расчёта жёсткости одного витка).</p>	1.0	
4.2	<p>Из углового коэффициента построенного графика определена жёсткость одного витка.</p> <p>В случае непопадания в диапазон ответов при правильном методе измерения жюри следует проверить измеряемую величину для конкретной установки, если её номер указан участником.</p> <p>Значение участника попадают в диапазон $[90; 110]$ % от среднего значения, измеренного жюри.</p> <p>— Значение участника попадают в диапазон $[80; 90) \cup (110; 120]$ % от среднего значения, измеренного жюри.</p>	2.0	
4.3	<p>Приведены корректные обоснования расчёта погрешности и оценена погрешность результата в диапазоне $[2; 10]$ %.</p>	1.0	
5.1	<p>Описание метода оценки момента силы, созданного пружиной при повороте одного её конца относительно другого на один оборот.</p> <p>Пункт оценивается только в том случае, если используя описанный метод возможно оценить требуемую величину.</p>	2.0	
5.2	Для создания установки использована линейка большей длины.	0.5	
5.3	Использованы бруски для стабилизации линейки.	0.5	

5.4	<p>Значение участника попадают в диапазон [50; 200] % от среднего значения, измеренного жюри.</p> <p>В случае непопадания в диапазон ответов при правильном методе измерения жюри следует проверить измеряемую величину для конкретной установки, если её номер указан участником.</p>	1.0		
-----	--	-----	--	--

Шифр

 Σ

11-E2. R плюс С

№	Пункт разбалловки	Балл	Пр	Ап
1.1	Произведены измерения сопротивления для каждой пары выводов: <ul style="list-style-type: none"> 1 – 2: [100; 130] кОм; 2 – 3: указано, что показания омметра становятся бесконечными; 1 – 3: указано, что показания омметра становятся бесконечными. 	3 пары по 1.0		
1.2	Для каждого измерения явно указан временной характер изменения: <ul style="list-style-type: none"> 1 – 2: постоянные показания; 2 – 3: показания омметра увеличиваются от конечных значений до бесконечности; 1 – 3: показания омметра увеличиваются от конечных значений до бесконечности. 	3 пары по 0.5		
1.3	Правильно определён тип цепи: звезда.	2.0		
1.4	Правильно указаны элементы: <ul style="list-style-type: none"> резистор R_1; резистор R_2; конденсатор. 	3 элем по 0.5		
2.1	Указано из результатов прошлых измерений: $R_1 + R_2 \in [100; 130] \text{ кОм.}$	0.5		
2.2	Формула для напряжения на конденсаторе при зарядке от омметра с подключением к 1 и 2,3: $U_2 = \frac{\mathcal{E}R_2}{R_1 + R_2 + r}.$ Формула для напряжения на конденсаторе при зарядке от омметра с подключением к 2 и 1,3: $U_1 = \frac{\mathcal{E}R_1}{R_1 + R_2 + r}.$	2 форм. по 0.5		

2.3	<p>Формула для напряжения при подключении вольтметра через R_1:</p> $U'_1 = U_1 \cdot \frac{R_V}{R_1 + R_V}$ <p>или через R_2 аналогично</p> $U'_2 = U_2 \cdot \frac{R_V}{R_1 + R_V}$ <p>(за любую из двух)</p>	0.5		
2.4	<p>Измерения U'_1 (точка означает отдельное зафиксированное в решении значение измеренного напряжения, даже если эти числовые значения совпадают)</p> <p>Измерено не менее 5 точек</p> <ul style="list-style-type: none"> — Измерено не менее 3 точек — Измерена 1 точка 	1.5	1.0 0.5	
2.5	<p>Измерения U'_2: Измерено не менее 5 точек</p> <ul style="list-style-type: none"> — Измерено не менее 3 точек — Измерена 1 точка 	1.5	1.0 0.5	
2.6	<p>Формула для напряжения вольтметра при подключении к заряженному до \mathcal{E} конденсатору C через резистор R_2 (или R_1 аналогично):</p> $U_3 = \frac{\mathcal{E}R_V}{R_2 + R_V}.$	0.5		
2.7	<p>Формула для напряжения вольтметра при подключении к заряженному до $\mathcal{E} \frac{C_0}{C+C_0}$ конденсатору C через резистор R_2 (или R_1 аналогично):</p> $U_4 = \frac{\mathcal{E}R_V}{R_2 + R_V} \cdot \frac{C_0}{C + C_0}.$	0.5		
2.8	<p>Измерения U_3: Измерено не менее 5 точек</p> <ul style="list-style-type: none"> — Измерено не менее 3 точек — Измерена 1 точка 	1.5	1.0 0.5	
2.9	<p>Измерения U_4: Измерено не менее 5 точек</p> <ul style="list-style-type: none"> — Измерено не менее 3 точек 	1.5	1.0	

	— Измерена 1 точка	0.5		
2.10	$R_1 \in [42; 52]$ кОм — $R_1 \in [37; 57]$ кОм	1.0 0.5		
2.11	$R_2 \in [61; 75]$ кОм — $R_2 \in [54; 82]$ кОм	1.0 0.5		
2.12	$C \in [7,5; 12,5]$ мкФ — $C \in [5,0; 15,0]$ мкФ	1.0 0.5		