

$\Sigma$
----------

Шифр

**10-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 $\geq 11$ точек. — Измерено 7 – 10 точек	3.0  2.0		
1.2	Участник измерил $\geq 11$ 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 $\geq 11$ 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: $\Delta P$ и $\Delta x$ .	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	Определена масса одного витка пружины (или произведены измерения массы всей пружины, количества витков и в дальнейшем эти данные использованы для расчёта жёсткости одного витка).	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 <math>[90; 110]</math> % от среднего значения, измеренного жюри.</p> <p>— Значение участника попадают в диапазон <math>[80; 90) \cup (110; 120]</math> % от среднего значения, измеренного жюри.</p>	2.0	
4.3	Приведены корректные обоснования расчёта погрешности и оценена погрешность результата в диапазоне $[2; 10]$ %.	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. 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		
-----	---	-----	--	--

$\Sigma$
----------

## Шифр

**10-Е2. Оптический «сэндвич»**

№	Пункт разбалловки	Балл	Пр	Ап
1.1	Изображена или описана схема установки.	0.5		
1.2	Описан или явно использован корректный метод нахождения фокусного расстояния.	0.5		
1.3	Необходимые измерения проведены не менее трёх раз. — Однократные или двухкратные измерения.	1.0 0.5		
	<i>Перед проверкой работ участников жюри необходимо как можно точнее измерить фокусное расстояние <math>F_0</math>, жюри линз, используемых в месте проведения. Для проверки следующих пунктов также необходимо будет измерить <math>F_2</math>, жюри (см. далее).</i>			
1.4	$F_0$ отличается от $F_0$ , жюри не более, чем на 3%. — $F_0$ отличается от $F_0$ , жюри не более, чем на 5%. — $F_0$ отличается от $F_0$ , жюри не более, чем на 10%.	2.0 1.0 0.5		
2a.1	Необходимые измерения проведены не менее трёх раз. — Однократные или двухкратные измерения.	1.0 0.5		
2a.2	$F_1$ отличается от $0,5F_0$ , жюри не более, чем на 3%. — $F_1$ отличается от $0,5F_0$ , жюри не более, чем на 5%. — $F_1$ отличается от $0,5F_0$ , жюри не более, чем на 10%.	2.0 1.0 0.5		
2b.1	Необходимые измерения проведены не менее трёх раз. — Однократные или двухкратные измерения.	1.0 0.5		
	<i>Перед проверкой работ участников жюри необходимо как можно точнее измерить фокусное расстояние <math>F_2</math>, жюри сэндвича из линз, используемых в месте проведения.</i>			
2b.2	$F_2$ отличается от $F_2$ , жюри не более, чем на 3%. — $F_2$ отличается от $F_2$ , жюри не более, чем на 5%. — $F_2$ отличается от $F_2$ , жюри не более, чем на 10%.	2.0 1.0 0.5		

3.1	Указано использовано, что «сэндвич» можно рассматривать как набор трех линз: двух пластиковых и одной жидкой (в одном из случаев допускается жидкую линзу рассматривать как 2 плоско-вогнутые линзы).	0.5		
3.2	Указано или используется, что оптические силы линз складываются.	0.5		
3.3	Указано или используется, что жидкые линзы вогнутые (рассеивающие, $D < 0$ ).	0.5		
3.4	Получена формула $R = (n_r - 1) \cdot \left(\frac{2}{F_0} - \frac{1}{F_2}\right)^{-1}$ или аналогичная.	1.0		
	<i>Перед проверкой работ участников жюри необходимо вычислить <math>R_{жюри} = (n_e - 1) \cdot \left(\frac{2}{F_{0, жюри}} - \frac{1}{F_{2, жюри}}\right)^{-1}</math>.</i>			
3.5	$R$ отличается от $R_{жюри}$ не более, чем на 10%. — $R$ отличается от $R_{жюри}$ не более, чем на 15%. — $R$ отличается от $R_{жюри}$ не более, чем на 20%.	2.0 1.0 0.5		
4.1	Получена формула $n = \frac{R}{F_0} + 1$ , или $n = 1 + (n_r - 1) \left(2 - \frac{F_0}{F_2}\right)^{-1}$ , или аналогичная.	0.5		
	<i>Перед проверкой работ участников жюри необходимо вычислить <math>n_{жюри} - 1 = (n_e - 1) \left(2 - \frac{F_{0, жюри}}{F_{2, жюри}}\right)^{-1}</math>.</i>			
4.2	$n - 1$ отличается от $n_{жюри} - 1$ не более, чем на 5%. — $n - 1$ отличается от $n_{жюри} - 1$ не более, чем на 10%. — $n - 1$ отличается от $n_{жюри} - 1$ не более, чем на 15%.	2.0 1.0 0.5		
5.1	Получена формула $F_3 = \left(\frac{2}{F_0} - \frac{2(n_r - 1)}{R}\right)^{-1} = \left(\frac{2}{F_2} - \frac{2}{F_0}\right)^{-1}$ или аналогичная.	1.0		
	<i>Перед проверкой работ участников жюри необходимо вычислить <math>F_{3, жюри} = \left(\frac{2}{F_{2, жюри}} - \frac{2}{F_{0, жюри}}\right)^{-1}</math>.</i>			
5.2	$F_3$ отличается от $F_{3, жюри}$ не более, чем на 25%. — $F_3$ отличается от $F_{3, жюри}$ не более, чем на 50%.	2.0 1.0		