

Шифр

 Σ

11-Е1. Крупа в шприце

№	Пункт разбалловки	Балл	Пр	Ап
1.1	Метод определения площади внутреннего сечения ПВХ трубки с использованием шприца.	0.5		
1.2	Проведено 2 и более измерений пар значений "объём-длина".	0.5		
1.3	Площадь внутреннего сечения ПВХ трубки попадает в диапазон: [11,9; 13,2] мм ² ; — [11,3; 13,8] мм ² ; — [10,7; 14,4] мм ² .	1.5 1.0 0.5		
1.4	Приведены корректные выражения для расчёта погрешности.	0.5		
1.5	Величина погрешности находится в диапазоне $0,2 \text{ мм}^2 \leq \Delta S \leq 0,8 \text{ мм}^2$. Примечание: Баллы за пункт ставятся только при условии попадания измеренной площади внутреннего сечения в один из оцениваемых диапазонов.	0.5		
2.1	Метод определения атмосферного давления с использованием шприца и трубки.	1.0		
2.2	Указано в тексте решения или показано на рисунке, что мерная лента была закреплена вертикально (в любом из пунктов 2 или 3 условия задания).	0.5		
2.3	Указано в тексте решения или показано на рисунке, что трубка закреплена на краю сосуда (с помощью канцелярского зажима или любым другим способом) (в любом из пунктов 2 или 3 условия задания).	0.5		
2.4	Указано, что предотвращен нагрев воздуха в шприце от руки или метод не подразумевает удержания шприца в руке (в любом из пунктов 2 или 3 условия задания).	0.5		
2.5	Указано, что перед каждым измерением поршень возвращался в исходное положение или был закреплён (в любом из пунктов 2 или 3 условия задания).	0.5		

	При оценивании критериев по вопросу №2 в следующих позициях (кроме ответа) баллы можно выставить ТОЛЬКО ЗА ОДИН из использованных методов (Метод 1 или Метод 2). Если жюри считает, что в работе использованы оба метода, следует выбрать тот, сумма баллов за который окажется выше.			
	Метод 1. Определение $p_{\text{атм}}$ без использования графической обработки.			
2.6	Метод 1. Из закона Бойля-Мариотта (уравнения Менделеева-Клапейрона) получена формула, по которой можно рассчитать атмосферное давление $p_{\text{атм}}$, используя измеренные длины.	0.5		
2.7	Метод 1. Проведены измерения пар значений l и h . Пункт оценивается только в том случае, если измерения проведены для двух или более различных точек. Начальная точка $l_0 = 0$ и $h_0 = 0$ к измеренным не относится. Общее количество измеренных пар: 6 и более пар значений; – 4 или 5 пар значений; – 2 или 3 пары значений.	1.5	1.0 0.5	
2.8	Метод 1. Среди измеренных точек, используемых при нахождении $p_{\text{атм}}$, хотя бы для одной точки верно $(l + h) \geq 70$ см; – $(l + h) \geq 40$ см.	1.0	0.5	
2.9	Метод 1. Произведены математические операции по расчёту среднего значения атмосферного давления. Примечание: Баллы ставятся, если проведено более одного измерения.	0.5		
	Метод 2. Использование графической обработки.			
2.10 ^о	Метод 2. Получена формула для построения линейаризованного графика и нахождения из него $p_{\text{атм}}$.	0.5		

2.11°	<p>Метод 2. Проведены измерения пар значений l и h. Примечание: начальная точка $l_0 = 0$ и $h_0 = 0$ к измеренным не относится. 7 и более пар значений;</p> <p>— 5 или 6 пар значений; — 3 или 4 пары значений.</p>	1.5		
2.12°	<p>Метод 2. Среди измеренных пар значений условие $(l + h) \geq 25$ см выполнено не менее, чем для половины.</p>	0.5		
2.13°	<p>Метод 2. Оси графика подписаны в соответствии с требованиями; размеры графика, масштаб осей и их оцифровка, область, в которой располагаются точки, соответствуют требованиям. Примечание: Баллы ставятся, если соблюдены требования для всех перечисленных элементов</p>	0.5		
2.14°	<p>Метод 2. Правильно нанесены все точки, проведена прямая линия.</p>	0.5		
2.15	<p>Измеренное атмосферное давление попадает в диапазон: [90; 110] кПа; — [80; 120] кПа.</p>	1.0 0.5		
3.1	<p>Метод определения пустотности с использованием шприца и трубки.</p>	1.5		
3.2	<p>Используется насыпной объём крупы от 16 до 20 мл; — от 12 до 16 мл; — менее 12 мл.</p>	1.5 1.0 0.5		
3.3	<p>Произведена подтрамбовка крупы.</p>	0.5		
	<p>При оценивании критериев по вопросу №3 в следующих позициях (кроме ответа) баллы можно выставить ТОЛЬКО ЗА ОДИН из использованных методов (Метод 1 или Метод 2). Если жюри считает, что в работе использованы оба метода, следует выбрать тот, сумма баллов за который окажется выше.</p>			
	<p>Метод 1. Определение пустотности без использования графической обработки.</p>			

3.11°	Метод 2. Оси графика подписаны в соответствии с требованиями: размеры графика, масштаб осей и их оцифровка, область, в которой располагаются точки, соответствуют требованиям. Примечание: Баллы ставятся, если соблюдены требования для всех перечисленных элементов.	0.5		
3.12°	Метод 2. Правильно нанесены все точки, проведена прямая линия.	0.5		
3.13	Пустотность попадает в диапазон $[0,45; 0,55]$; — $[0,40; 0,60]$; — $[0,35; 0,65]$.	2.0 <i>1.0</i> <i>0.5</i>		
	Если пустотность определена через погружение крупы в воду, то за всю часть 3 ставится 0 баллов.			

Шифр

 Σ **11-Е2. Лампочка — гори!**

№	Пункт разбалловки	Балл	Пр	Ап
1.1	Для каждого значения ρ из таблицы вычислено верное значение ρ/ρ_0 .	1.0		
	Построен график зависимости ρ/ρ_0 от T (максимум 1.5 балла).			
1.2	Оси графика подписаны в соответствии с требованиями; размеры графика, масштаб осей и их оцифровка, область, в которой располагаются точки, соответствуют требованиям. Примечание: Баллы ставятся, если соблюдены требования для всех перечисленных элементов.	0.5		
1.3	Правильно нанесены все точки.	0.5		
1.4	Правильно проведена сглаживающая кривая. Примечание: Кривая должна монотонно возрастать и проходить через все правильно нанесённые точки, иначе данный пункт не оценивается.	0.5		
2.1	Измерено сопротивление лампы при комнатной температуре. Получено корректное значение, совпадающее со значением, полученным жюри. Допустимое отклонение — не более, чем 5%.	1.0		
3.1	Измерено сопротивление резистора, включённого последовательно с лампой, и получено значение, совпадающее со значением, полученным жюри. Допустимое отклонение — не более, чем 5%.	0.5		
3.2	Сделаны измерения напряжения на лампе U_L и напряжения на резисторе U_r при различных положениях движка реостата. Измерено: от 15 и более точек	1.5		
	— от 10 до 14 точек	1.0		
	— от 5 до 9 точек	0.5		
	— менее 5 точек	0.0		
3.3	Точки измерены равномерно по всему доступному диапазону: не менее 2 точек на 1 В изменения напряжения лампы U_L .	0.5		

3.4	<p>Записана корректная формула для расчёта мощности, выделяемой на лампе, например:</p> $P = \frac{U_L U_r}{r}$	0.5		
3.5	Для каждого положения движка реостата правильно рассчитано значение мощности P .	1.0		
3.6	Описана методика нахождения температуры нити накаливания. Приведены необходимые корректные формулы.	1.0		
3.7	Для каждого положения движка реостата найдено правильное значение температуры T . Примечание: Необходимо сравнить записанные участником значения с теми, что получаются по градуировочному графику (вопрос №1 задачи). Допустимое отклонение ± 20 К	1.5		
	Если в работе не получено как минимум три точки при температурах $T \geq 800$ К, ВСЕ позиции ниже должны быть оценены в ноль баллов.			
4.1	Предложен реализуемый способ (аналитический или графический) для определения показателя степени n .	1.0		
4.2	Количество точек, используемых для построения графической зависимости: 7 и более	1.5		
	– 5 или 6	1.0		
	– 3 или 4	0.5		
	При оценивании пункта по следующим позициям, баллы можно выставлять ТОЛЬКО ЗА ОДИН из использованных методов. Если жюри считает, что в работе использованы оба метода, следует выбрать тот, сумма баллов за который окажется выше.			
	Метод 1. Использование графической обработки.			
4.3	Метод 1. Используется линеаризация в логарифмических координатах $\ln P, \ln T$	0.5		

4.4	Метод 1. В таблицу 2 (или отдельно) выписаны значения логарифмов мощности и температуры выбранных точек	1.0		
4.5	Метод 1. Верно нанесены выбранные точки	0.5		
4.6	Метод 1. Оси графика подписаны в соответствии с требованиями; размеры графика, масштаб осей и их оцифровка, область, в которой располагаются точки, соответствуют требованиям. Примечание: Баллы ставятся, если соблюдены требования для всех перечисленных элементов	0.5		
4.7	Метод 1. По нанесённым точкам проведена прямая линия	0.5		
4.8	Метод 1. Найден угловой коэффициент прямой, записана верная степень зависимости: $n = 4$	1.0		
	Метод 2. Определение значения n без использования графика.			
4.9°	Метод 2. По нескольким точкам в разных частях диапазона рассчитана предполагаемая целая степень T . Количество используемых точек: три и более точек — две точки.	1.0 0.5		
4.10°	Метод 2. По результатам сравнения выбрано значение $n = 4$ и предложена линеаризация P , T^4	1.0		
4.11°	Метод 2. В таблицу 2 (или отдельно) выписаны значения температуры выбранных точек в четвертой степени	0.5		
4.12°	Метод 2. Верно нанесены выбранные точки	0.5		
4.13°	Метод 2. Оси графика подписаны в соответствии с требованиями; размеры графика, масштаб осей и их оцифровка, область, в которой располагаются точки, соответствуют требованиям. Примечание: Баллы ставятся, если соблюдены требования для всех перечисленных элементов	0.5		
4.14°	Метод 2. По нанесённым точкам проведена прямая линия	0.5		
5.1	Метод вычисления площади через экстраполяцию графика или через пропорцию для любой точки графика	1.0		
5.2	Площадь излучающей поверхности отличается от измеренного жюри не более чем на 5%	1.5		

	— не более чем на 10%	1.0		
	— не более чем на 15%	0.5		
5.3	Приведены корректные обоснования расчёта погрешности	0.5		
5.4	Оценена погрешность результата ΔS в пределах (3 – 15)% найденной площади.	0.5		