

Шифр

 Σ **11-Е1. Надувательство**

№	Пункт разбалловки	Балл	Пр	Ап
1.1	Предложен метод определения площади поперечного сечения трубки через объём воды из шприца.	0.5		
1.2	Экспериментально определена площадь сечения трубки. При этом полученное значение отличается от данных жюри не более, чем на 5% - 1 балл;	0.5		
1.3	Корректно оценена погрешность измерения площади поперечного сечения трубки при атмосферном давлении.	0.5		
2.1	Предложен метод определения изменения площади поперечного сечения трубки через изменение длины столбика воды в трубке *	2.0		
2.2	Длина столба жидкости, выбранная для измерения изменения длины, составляет не менее 50 см - 1 балл; не менее 30 см - 0,5 балла; менее 30 см - 0 баллов.	2 знач по 0.5		
2.3	Для измерения давления в трубке использовано изменение длины участка с воздухом между зажимом и столбиком воды **	2.0		
2.4	Начальная длина участка с воздухом, взятая для измерения давления в системе, составляет** не менее 30 см - 1 балл; не менее 15 см - 0,5 балл; менее 15 см - 0 баллов.	2 знач по 0.5		
2.5	Учтено изменение площади поперечного сечения трубки при измерении объема воздуха в ней под давлением. **	1.0		
2.6	Проведены измерения. Каждая экспериментальная точка (не включая исходное значение при $\Delta p = 0$) оценивается в 0,5 балла, но не более 2,5 баллов за все точки.	5 точек по 0.5		
2.7	Экспериментальные точки равномерно покрывают весь диапазон от 0 до 10^5 Па.	1.0		

2.8	Осуществлен пересчет прямых измерений в величины $\Delta S/S_0$ и Δp . Пересчет каждой точки (не включая исходное значение при $\Delta p = 0$) оценивается в 0,5 балла, но не более 2,5 баллов за все точки.	5 точек по 0.5		
	Построен график зависимости $\Delta S/S_0(\Delta p)$ или аналогичный, позволяющий с помощью дальнейших вычислений определить величину α .			
2.9	Оси графика подписаны в соответствии с требованиями; размеры графика и область, в которой располагаются экспериментальные точки, соответствует требованиям	0.5		
2.10	Масштаб осей и их оцифровка соответствуют требованиям	0.5		
2.11	Правильно нанесены все экспериментальные точки; пункт оценивается даже без нанесения крестов ошибок для экспериментальных точек;	0.5		
2.12	Проведена прямая, описывающая зависимость $\Delta S/S_0(\Delta p)$.	0.5		
2.13	На основании экспериментальных результатов с помощью графика определено значение α . При этом: значение α отличается от данных жюри не более, чем на 15% - 2 балла; значение α отличается от данных жюри не более, чем на 25% - 1 балл; значение α отличается от данных жюри не более, чем на 35% - 0,5 балла;	4 знач по 0.5		
2.14	Корректно оценена погрешность измерения относительного изменения площади сечения. Корректно оценена погрешность измерения избыточного давления.	0.5		
2.15	На график нанесены кресты погрешностей. Пункт ставится только при выполненном предыдущем пункте.	0.5		

2.16	<p>Корректно оценена погрешность определения α. Пункт может быть оценен даже, если не оценены пункт о нахождении погрешностей изменения сечения и изменения давления в системе, а также пункт о нанесении крестов погрешностей на график.</p> <p>Пункт не оценивается, если не получены баллы за результат измерений α.</p>	0.5		
	<p>Примечания: * - если изменение площади сечения трубки предложено определять через объём жидкости, закачиваемой из шприца под давлением, без учёта изменения длины самой трубки, баллы за пп. 3, 4, 11 не ставятся. Остальные пункты могут быть оценены в соответствии с разбалловкой. ** - если избыточное давление в трубке определяется по изменению длины воздушного столба в шприце, то: за пункт №5 может быть выставлен полный балл; в пункте №6 может быть выставлено 0 баллов или 0,5 баллов. 0,5 баллов выставляется в случае, если объём измеряемого воздушного столба при атмосферном давлении составляет не менее половины объёма шприца. за пункт №7 может быть выставлен 1 балл только в случае, если участник оценил изменение объёма шприца, возникающее за счет сжатия уплотнителя поршня шприца.</p>			

Шифр

 Σ **11-Е2. Источник и конденсатор**

№	Пункт разбалловки	Балл	Пр	Ап
1.1	Решение содержит идею определения характерных времён заряда-разряда конденсатора при различных сопротивлениях.	1.0		
1.2	Получено или используется при решении выражение для зависимости от времени напряжения на вольтметре при разряде конденсатора через вольтметр $U_V = CU_0 e^{-t/\tau_2}$, либо эквивалентное ему.	1.0		
1.3	Получено или используется при решении выражение для зависимости от времени напряжения на вольтметре при заряде конденсатора через вольтметр $U_V = \frac{dq}{dt}(r + R_V) = \frac{U_0 R_V}{r + R_V} e^{-t/\tau_1}$, либо эквивалентное ему выражение.	1.0		
1.4	Получено или используется при решении выражение напряжения на вольтметре, учитывающее внутреннее сопротивление источника $U_V = U_0 \frac{R_V}{R_V + r}$.	1.0		
1.5	Проведены экспериментальные измерения, необходимые для определения τ_1 . Общее количество измеренных пар значения U_1 и U_2 от 11 до 15	3.0		
	— Общее количество измеренных пар значения U_1 и U_2 от 6 до 10	2.0		
	— Общее количество измеренных пар значения U_1 и U_2 от 3 до 5	1.5		
	— Общее количество измеренных пар значения U_1 и U_2 менее 3	1.0		
1.6	Примечание: если все измерения выполнены для одной пары значений U_1 и U_2 общая оценка за пункт снижается на 0,5 балла	-0.5		

1.7	<p>На основании данных предыдущего пункта определено значение τ_1 для каждой пары значений U_1 и U_2, результаты усреднены, либо проведено усреднение значений Δt для одинаковых U_1 и U_2, на их основании определено значение τ_1. Допускается усреднение рассчитанных для каждой пары значений τ_1.</p> <p>Примечание: если для определения τ_1 используется графический метод, либо τ_1 определяется при использовании метода наименьших квадратов с помощью калькулятора при верном определении τ_1 ставится полный балл.</p>	2.0		
2.1	<p>Проведены экспериментальные измерения, необходимые для определения τ_2. Общее количество измеренных пар значения U_3 и U_4 от 11 до 15</p> <p>— Общее количество измеренных пар значения U_3 и U_4 от 6 до 10</p> <p>— Общее количество измеренных пар значения U_3 и U_4 от 3 до 5</p> <p>— Общее количество измеренных пар значения U_3 и U_4 менее 3</p>	3.0	2.0	
2.2	<p>Примечание: если все измерения выполнены для одной пары значений U_1 и U_2, общая оценка за пункт снижается на 0,5 балла</p>	-0.5		
2.3	<p>На основании данных предыдущего пункта определено значение τ_2 для каждой пары значений U_3 и U_4, результаты усреднены, либо проведено усреднение значений Δt для одинаковых U_3 и U_4, на их основании определено значение τ_2. Допускается усреднение рассчитанных для каждой пары значений τ_2.</p> <p>Примечание: если для определения τ_2 используется графический метод, либо τ_2 определяется при использовании метода наименьших квадратов с помощью калькулятора при верном определении τ_2 ставится полный балл.</p>	2.0		
2.4	<p>Экспериментально определено значение U_V при непосредственном подключении вольтметра к источнику.</p>	1.0		

2.5	На основании результатов п.8 определено значение ёмкости конденсатора $C = \tau_2/R_V$	1.0		
2.6	Получены формулы $\frac{r + R_V}{R_V} = \frac{\tau_1}{\tau_2}$, $\frac{r}{R_V} = \frac{\tau_1}{\tau_2} - 1$, $r = R_V \left(\frac{\tau_1}{\tau_2} - 1 \right)$, позволяющие определить r через отношение $\frac{\tau_1}{\tau_2}$.	1.0		
2.7	На основании экспериментальных данных пп. 6 и 8 определено значение r .	1.0		
2.8	Для определения U_0 предложено использовать соотношение (п.4) $U_0 = U_V \frac{r+R_V}{R_V}$.	1.0		
2.9	На основании экспериментальных данных определено значение U_0 .	1.0		