

Вариант 6

Часть 1

№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
A1	2	A6	2	A11	1	A16	4	A21	3
A2	2	A7	1	A12	2	A17	2	A22	2
A3	4	A8	3	A13	1	A18	4	A23	3
A4	3	A9	2	A14	3	A19	3	A24	3
A5	2	A10	4	A15	2	A20	1	A25	1

Часть 2

№ задания	Ответ
B1	258
B2	2214
B3	225
B4	1
B5	20

Часть 3

C1

№ этапа	Содержание этапа решения	Оценка этапа в баллах
1	<p>Водяной пар в воздухе становится насыщенным при температуре 7 °С. Следовательно, давление p водяного пара в воздухе равно давлению насыщенного пара при температуре 7 °С, из таблицы $p = 10$ гПа. Давление p_0 насыщенного водяного пара при температуре 21 °С равно 25 гПа.</p>	1
2	<p>Относительной влажностью воздуха φ называется отношение: $\varphi = \frac{p}{p_0}$;</p> $\varphi = \frac{10 \text{ гПа}}{25 \text{ гПа}} = 0,40 = 40\%$	1
3	<p>Относительная влажность при понижении температуры воздуха в комнате и конденсации паров при той же температуре 7 °С увеличится, так как давление p водяного пара в воздухе остается неизменным, а давление p_0 насыщенного водяного пара понижении температуры воздуха уменьшается.</p>	1
	Максимальный балл	3

С2

№ этапа	Содержание этапа решения	Чертеж, график, формула	Оценка этапа в баллах
1	При движении по окружности согласно второму закону Ньютона равнодействующая силы тяжести и силы упругости создает центростремительное ускорение. Сила N давления на сидение по третьему закону Ньютона равна по модулю и противоположна по направлению силе F упругости, действующей на человека:	$ma = mg + F \quad (1)$ $ N = F $ $N = 0, F = 0 \quad (2)$	1
2	Из кинематических условий центростремительное ускорение равно:	$a = v^2/R \quad (3)$	1
3	Из уравнений (1), (2) и (3) следует: Получение правильного численного значения:	$v = \sqrt{gR}$ $v = 7 \text{ м/с}$	1
		Максимальный балл	3

С3

№ этапа	Содержание этапа решения	Чертеж, график, формула	Оценка этапа в баллах
1	При переходе из начального в конечное состояние объем газа увеличился, следовательно газ совершил работу A' . По первому закону термодинамики: Переданное газу количество теплоты Q равно сумме изменения внутренней энергии газа ΔU и работы A' , совершенной газом:	$\Delta U = Q - A'$ $Q = \Delta U + A'$ $Q = U_3 - U_1 + A'$	1
2	Внутренняя энергия газа в состояниях 1 и 3 выражается через значения давления и объема газа: Работа A' при переходе газа из состояния 1 в состояние 3 равна площади под графиком диаграммы в единицах (p, V) :	$U_1 = \frac{3}{2} p_1 V_1, U_3 = \frac{3}{2} p_3 V_3$ $A' = p_3 \Delta V$	1
3	Получение правильного численного значения количества теплоты: Положительное значение величины Q означает, что газ получил количество теплоты Q .	$Q = \frac{3}{2} (p_3 V_3 - p_1 V_1) + p_3 \Delta V$ $Q = \frac{3}{2} (3 \cdot 10^4 \cdot 3 - 10^4 \cdot 1) + 3 \cdot 10^4 \cdot 2 = 18 \cdot 10^4 \text{ Дж}$	1
		Максимальный балл	3

С4

№ этапа	Содержание этапа решения	Чертеж, график, формула	Оценка этапа в баллах
1	Записан закон Ома для полной цепи в случае подключения внешнего элемента цепи и в случае короткого замыкания:	$I_1 = \frac{\varepsilon}{R + r},$ $I_0 = \frac{\varepsilon}{r}$	1
2	Решена система уравнений в общем виде:	$r = \frac{\varepsilon}{I_0},$ $I_1 = \frac{\varepsilon}{R + \frac{\varepsilon}{I_0}}, \quad I_1 = \frac{I_0 \varepsilon}{RI_0 + \varepsilon},$ $RI_0 I_1 + I_1 \varepsilon = I_0 \varepsilon,$ $\varepsilon = \frac{RI_0 I_1}{I_0 - I_1}$	1
3	Получен ответ в числовой форме:	$\varepsilon = 24 \text{ В}, r = 1 \text{ Ом}$	1
		Максимальный балл	3

С5

№ этапа	Содержание этапа решения	Чертеж, график, формула	Оценка этапа в баллах
1	Обозначим оптическую силу глаза D_1 , оптическую силу очков D_2 , расстояние от центра хрусталика до сетчатки глаза обозначим f , расстояние до книги без очков d_1 , с очками d_2 . Тогда для случая чтения без очков по формуле линзы следует:	$D_1 = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{f} \quad (1)$	1
2	Для случая чтения с очками:	$D_1 + D_2 = \frac{1}{d_2} + \frac{1}{f} \quad (2)$	1
3	Из равенств 1 и 2 следует: Подставляя числовые значения d_1 и d_2 , получаем:	$D_2 = \frac{1}{d_2} - \frac{1}{d_1},$ $D_2 = \frac{1}{0,25} \text{ дптр} - \frac{1}{0,5} \text{ дптр} =$ $= 2 \text{ дптр}$	1
		Максимальный балл	3

№ этапа	Содержание этапа решения	Чертеж, график, формула	Оценка эиапа в баллах
1	Выход ΔE ядерной реакции можно вычислить по дефекту массы Δm : Дефект массы Δm ядерной реакции равен:	$\Delta E = \Delta mc^2$ $\Delta m = m_{13}^{27}\text{Al} + m_{2}^{4}\text{He} - m_{15}^{30}\text{P} - m_{0}^{1}\text{n}$	1
2	Вычисляем дефект массы:	$\Delta m \approx 26,97441 + 4,00151 - 29,97008 - 10,00866 \approx -0,00282 \text{ а.е.м.}$ $\Delta m \approx 44,7937 \cdot 10^{-27} \text{ кг} + 6,6449 \cdot 10^{-27} \text{ кг} - 49,7683 \cdot 10^{-27} \text{ кг} - 1,6750 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx -0,0047 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$	1
3	Используя переводной коэффициент или умножая массу на квадрат скорости света, получаем энергетический выход ядерной реакции: Знак минус в ответе показывает, что ядерная реакция происходит с поглощением энергии.	$\Delta E \approx -0,00282 \cdot 931,5 \text{ МэВ} \approx -2,63 \text{ МэВ}$ <p style="text-align: center;">или</p> $\Delta E \approx -0,0047 \cdot 10^{-27} \cdot 9 \cdot 10^{16} \text{ Дж} \approx -4,23 \cdot 10^{-13} \text{ Дж} \approx -2,64 \text{ МэВ}$	1
		Максимальный балл	3