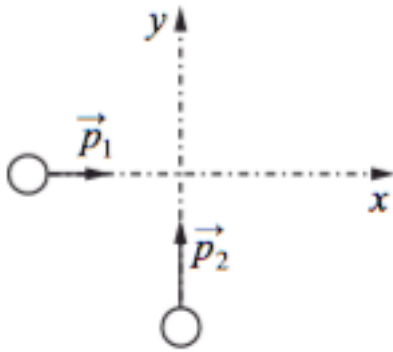


## Несколько задач ЕГЭ

1. Дом стоит на краю поля. С балкона с высоты 5 м мальчик бросил камешек в горизонтальном направлении. Начальная скорость камешка 7 м/с, его масса 0,1 кг. Чему равна кинетическая энергия камешка через 2 с после броска? Ответ округлите до одного знака после запятой.

2. По гладкой горизонтальной плоскости движутся вдоль осей  $x$  и  $y$  две шайбы с импульсами, равными по модулю  $p_1 = 2$  кг·м/с и  $p_2 = 3,5$  кг·м/с (см. рисунок). После их соударения вторая шайба продолжает двигаться по оси  $y$  в прежнем направлении. Модуль импульса первой шайбы после удара равен  $p'_1 = 2,5$  кг·м/с. Найдите модуль импульса второй шайбы после удара.



3. Одноатомный идеальный газ в количестве 4 моль помещают в герметичный закрытый сосуд объёмом 83,1 л и начинают охлаждать. Масса газа в сосуде остаётся неизменной. Установите соответствие между физическими величинами, характеризующими газ, и формулами, выражающими их зависимость от абсолютной температуры  $T$  газа в данных условиях (все значения величин в формулах указаны в единицах СИ).  
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) давление газа $p(T)$	1) $400/T$
Б) внутренняя энергия газа $U(T)$	2) $49,86T$
	3) $49,86/T$
	4) $400T$

4. Относительная влажность воздуха в закрытом сосуде с поршнем равна 40%. Объём сосуда за счёт движения поршня медленно уменьшают при постоянной температуре. В конечном состоянии объём сосуда в 4 раза меньше начального. Выберите из предложенного перечня **два** утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений, и укажите их номера.

- 1) При уменьшении объёма сосуда в 2,5 раза на стенках появляется роса.
- 2) Давление пара в сосуде всё время увеличивается.
- 3) В конечном и начальном состояниях масса пара в сосуде одинакова.
- 4) При уменьшении объёма в 2 раза относительная влажность воздуха в сосуде стала равна 80%.
- 5) В конечном состоянии весь пар в сосуде сконденсировался.

5. При сжатии 8 г гелия при постоянном давлении внешние силы совершили работу 1600 Дж. Какое количество теплоты было передано при этом газом окружающим телам?

6. Плоский конденсатор, у которого зазор между обкладками заполнен диэлектриком, подключён к источнику постоянного напряжения. Как изменится в результате удаления диэлектрика из зазора напряжённость электрического поля в зазоре между обкладками конденсатора и энергия конденсатора?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Напряжённость электрического поля в зазоре между обкладками конденсатора	Энергия конденсатора

7. В таблице показано, как менялся ток в катушке идеального колебательного контура при свободных электромагнитных колебаниях в этом контуре.

$t, 10^{-6} \text{ с}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$I, 10^{-3} \text{ А}$	4,0	2,83	0	-2,83	-4,0	-2,83	0	2,83	4,0	2,83

Вычислите по этим данным энергию катушки в момент времени  $5 \cdot 10^{-6} \text{ с}$ , если ёмкость конденсатора равна 405 пФ. Ответ выразите в наноджоулях (нДж), округлив до целого.

8. Идеальный колебательный контур состоит из конденсатора электроёмкостью 50 мкФ и катушки индуктивности. Заряд на пластинах конденсатора изменяется во времени в соответствии с формулой  $q(t) = 4 \cdot 10^{-4} \cdot \sin(2000t)$  (все величины выражены в СИ).

Установите соответствие между физическими величинами и формулами, выражающими их зависимость от времени в условиях данной задачи.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) сила тока $i(t)$ в колебательном контуре	1) $1,6 \cdot 10^{-3} \cdot \cos^2(2000t)$
Б) энергия $W_C(t)$ электрического поля конденсатора	2) $0,8 \cdot \cos(2000t - \pi/2)$
	3) $1,6 \cdot 10^{-3} \cdot \sin^2(2000t)$
	4) $0,8 \cdot \cos(2000t)$

9. Стекланную линзу (показатель преломления стекла  $n_{\text{стекла}} = 1,54$ ), показанную на рисунке, перенесли из воздуха ( $n_{\text{воздуха}} = 1$ ) в воду ( $n_{\text{воды}} = 1,33$ ). Выберите два верных утверждения о характере изменений, произошедших с оптической системой «линза + окружающая среда».



- 1) Фокусное расстояние увеличилось, оптическая сила уменьшилась.
- 2) Линза была и осталась собирающей.
- 3) Фокусное расстояние уменьшилось, оптическая сила увеличилась.
- 4) Линза из собирающей превратилась в рассеивающую.
- 5) Линза была и осталась рассеивающей.

**10.** В опыте нить накала лампочки расположена вблизи главной оптической оси тонкой линзы с фокусным расстоянием, модуль которого равен  $F$ , перпендикулярно этой оси. Расстояние  $a$  от линзы до нити накала больше  $F$ , но меньше  $2F$ . Сначала в опыте использовали собирающую линзу, а затем – рассеивающую.

Установите соответствие между видом линзы, использовавшейся в опыте, и свойствами изображения.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ВИДЫ ЛИНЗЫ	СВОЙСТВА ИЗОБРАЖЕНИЯ
А) линза собирающая	1) действительное, перевернутое, увеличенное
Б) линза рассеивающая	2) мнимое, уменьшенное, прямое
	3) мнимое, увеличенное, прямое
	4) действительное, перевернутое, уменьшенное

**11.** В тонкой рассеивающей линзе получено уменьшенное в 4 раза изображение предмета. Определите модуль фокусного расстояния линзы, если изображение предмета находится на расстоянии  $f = 9$  см от линзы.

**12.** В горизонтальном цилиндрическом сосуде, закрытом подвижным поршнем, находится одноатомный идеальный газ. Давление окружающего воздуха  $p = 10^5$  Па. Трение между поршнем и стенками сосуда пренебрежимо мало. В процессе медленного охлаждения от газа отведено количество теплоты  $|Q| = 75$  Дж. При этом поршень передвинулся на расстояние  $x = 10$  см. Чему равна площадь поперечного сечения поршня?