

**ДОСРОЧНЫЙ ЕГЭ 2022**

**Часть 1, Часть 2 + Доп. задания**

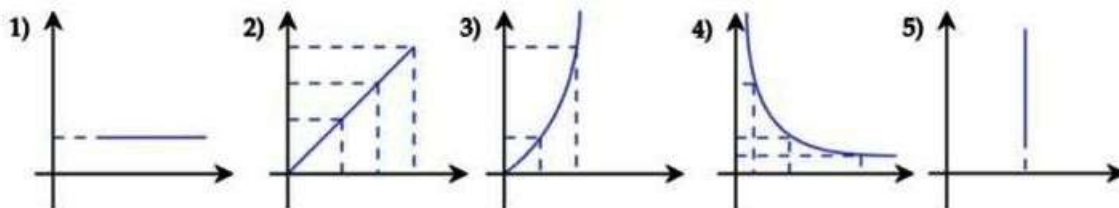
**ЧАСТЬ 1**

1. Выберите **все верные** утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

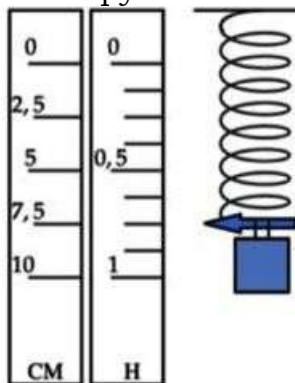
1. Кинетическая энергия зависит от массы и высоты тела
2. При изотермическом расширении газа внутренняя энергия уменьшается и при этом газ отдает тепло.
3. Сила электрического взаимодействия между точечными зарядами обратно пропорциональна произведению зарядов.
4. Сила индукционного тока пропорциональна скорости изменения магнитного потока.
5. При поглощении фотона атом переходит в стационарное состояние с большей энергией.

2. Даны следующие зависимости величин:

- А) проекция скорости тела на ось  $x$  при броске этого тела под углом к горизонту;
- Б) зависимость количества теплоты от массы при парообразовании;
- В) зависимость мощности от силы тока при сопротивлении  $R$ .



3. Определите по рисунку, какой груз надо подвесить на пружину динамометра, чтобы растяжение пружины было 7,5 см.



4. Растянутая на 1 см стальная пружина обладает потенциальной энергией упругой деформации 1 Дж. На сколько увеличится потенциальная энергия упругой деформации при растяжении этой пружины еще на 1 см?

5. На рычаг действуют две силы. Момент первой силы относительно оси вращения рычага равен 36 Н\*м. Чему равно плечо второй силы, если ее величина равна 90 Н и рычаг находится в равновесии?

**6.** В таблице представлены данные о колебаниях шарика массой 200 г., подвешенного на нити. Из приведенного ниже списка выберите все правильные утверждения.

1. Период колебаний равен 0,8 с.
2. Период колебаний равен 1,6 с.
3. В промежуток времени от 0,6 с до 1,4 с груз достиг минимальной скорости 2 раза.
4. При  $t = 1$  с кинетическая энергия груза была максимальной.
5. Кинетическая энергия груза при  $t = 0,8$  с равна 0,4 Дж.

<b>t, с</b>	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1	1,2	1,4	1,6
<b>h, см</b>	0	12	20	12	0	12	20	12	0

**7.** Спутник Венеры перешел с одной круговой орбиты на другую с большим радиусом орбиты. Как изменились в результате этого перехода центростремительное ускорение спутника и период обращения вокруг Венеры?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась;
- 2) уменьшилась;
- 3) не изменилась.

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

<b>Центростремительное ускорение</b>	<b>Период обращения вокруг Венеры</b>

**8.** Дана зависимость координаты от времени  $2 + 5t - 3t^2$ . Масса движущегося груза 200 г. Найдите зависимости импульса и скорости от времени. Соотнесите буквы с соответствующими цифрами.

<b>Физические величины</b>	<b>Уравнения зависимости</b>
А) зависимость импульса от времени	1) $5 - 6t$
Б) зависимость скорости от времени	2) $5 - 3t$
	3) $1 - 0,6t$
	4) $1 - 1,2t$

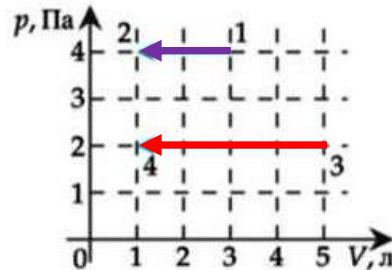
**9.** Начальное давление идеального газа составляет 120 кПа. Концентрация уменьшилась в 3 раза, средняя кинетическая энергия увеличилась в 4 раза. Чему равно конечное давление газа? Ответ выразите в кПа.

**10.** Парциальное давление водяного пара в сосуде составляет  $1/5$  давления насыщенного водяного пара при той же температуре. Определите относительную влажность воздуха в сосуде. Ответ дайте в процентах.

**11.** Температура нагревателя идеального теплового двигателя Карно  $227^\circ\text{C}$ , а температура холодильника  $27^\circ\text{C}$ . За цикл рабочее тело получает от нагревателя количество теплоты 600 Дж. Какую работу совершает рабочее тело за цикл? Ответ дайте в джоулях.

12. На рисунке изображены графики процессов 1-2 и 3-4, проводимыми над идеальным одноатомным газом. Выберите **все верные** утверждения, которые соответствуют данным процессам.

- 1) В процессе 3-4 объем газа уменьшили на 5 л.
- 2) В процессах 1-2 и 3-4 работы, совершаемые над газом, равны
- 3) В процессе 1-2 температура газа уменьшилась в 3 раза
- 4) В процессе 3-4 внутренняя энергия газа остается постоянной
- 5) Работа, совершаемая над газом в процессе 1-2 равна 0,01 Дж.



13. Тонкая, упругая и мягкая оболочка герметичного шара наполнена газом (водородом). Как изменяется с набором высоты при быстром подъеме шара масса водорода в нем и внутренняя энергия водорода в шаре? Оболочку считать теплоизолированной.

Соотнесите величины с цифрами, соответствующими их изменению .

- 1)увеличилась      2)уменьшилась      3)не изменилась

Масса водорода	Внутренняя энергия водорода

14. Расстояние между двумя точечными электрическими зарядами увеличили в 3 раза, а один из зарядов увеличили в 6 раз. Во сколько раз уменьшилась сила Кулона между ними?

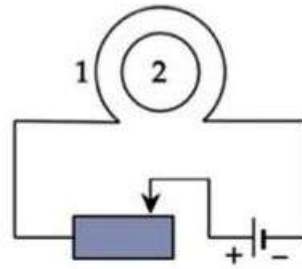
15. За время  $\Delta t = 6\text{ с}$  магнитный поток через замкнутый контур, равномерно уменьшается от некоторого значения  $\Phi$  до нуля. При этом в рамке генерируется ЭДС равная 4 мВ. Определите начальный магнитный поток  $\Phi$  через контур. Ответ дайте в мВб.

16. Луч света падает на плоское зеркало. Угол между падающим и отраженным лучом  $40^\circ$ . Найдите угол между отраженным лучом и зеркалом, на которое он падал.

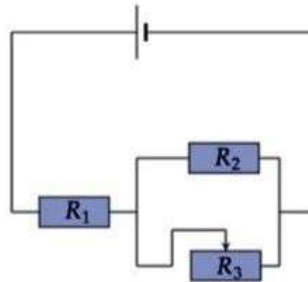
17. Катушка №1 включена в электрическую цепь, состоящую из источника постоянного напряжения и реостата. Катушка №2 помещена внутрь катушки №1, и ее обмотка замкнута. Вид с торца катушек представлен на рисунке.

Из приведенного ниже списка **выберите все** правильные утверждения, характеризующих процессы в цепи и катушках при перемещении ползунка реостата влево, уменьшая при этом сопротивление реостата.

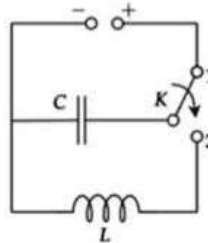
- 1) Сила тока в катушке №1 увеличивается.
- 2) Модуль вектора индукции магнитного поля, созданного катушкой №1, увеличивается.
- 3) Модуль магнитного потока, пронизывающего катушку №2 уменьшается.
- 4) Вектор магнитной индукции магнитного поля, созданного катушкой №2 в ее центре, направлен от наблюдателя.
- 5) В катушке №2 индукционный ток направлен по часовой стрелке.



**18.** На указанном рисунке реостат  $R_3$  соединен параллельно с резистором  $R_2$ , к ним присоединен резистор  $R_1$ . Как изменится сила тока, проходящая через резистор  $R_1$  и общая мощность во внешней цепи при уменьшении сопротивления реостата? Внутренним сопротивлением пренебречь.



**19.** Конденсатор колебательного контура длительное время подключен к источнику постоянного напряжения (см. рисунок). В момент  $t = 0$  переключатель  $K$  переводят из положения 1 в положение 2. Графики А и Б представляют изменения физических величин, характеризующих электромагнитные колебания в контуре после этого ( $T$  - период колебаний). Установите соответствие между графиками и физическими величинами.

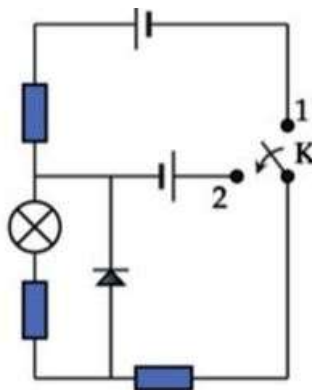


ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ГРАФИКИ
1) сила тока в контуре	 
2) энергия магнитного поля катушки	
3) энергия электрического поля конденсатора	
4) заряд левой обкладки конденсатора	



**ЧАСТЬ 2**

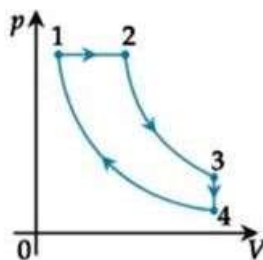
**24.** На рисунке представлена схема электрической цепи. В некоторый момент времени ключи  $K$  в обеих схемах переводят из положения 1 в положение 2. Опираясь на законы электродинамики, объясните, как изменится свечение лампочки и полная мощность внешней цепи? Внутренним сопротивлением пренебречь. Сопротивления резисторов и лампочки одинаковые.



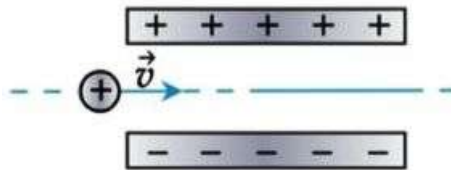
**25.** При гармонических колебаниях координата изменяется по закону  $x = 0,08 \cos(2t + \frac{\pi}{4})$ . Найдите модуль ускорения, когда координата тела будет равна 5 см.

**26.** Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов при облучении фотокатода монохроматическим светом с длиной волны  $\lambda_0$  равна 2 эВ. Работа выхода фотоэлектронов с поверхности фотокатода 4В. Чему равна максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов при облучении фотокатода монохроматическим светом с длиной волны  $\lambda_0/3$ ?

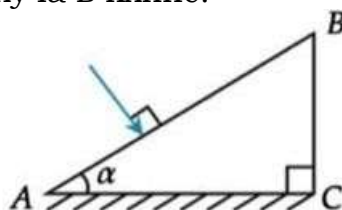
**27.** Тепловой двигатель использует в качестве рабочего вещества 1 моль идеального одноатомного газа. Цикл работы двигателя изображен на  $pV$ -диаграмме и состоит двух адиабат, изохоры, изобары. При этом известно, что  $\frac{\Delta T_{12}}{|\Delta T_{34}|} = 1,2$ . Определите КПД цикла.



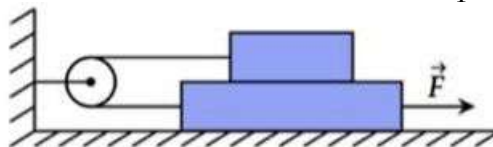
**28.** Протон влетает в электрическое поле конденсатора параллельно его пластинам в точке, находящейся посередине между пластинами. Сверху положительная пластина, а снизу — отрицательная. Минимальная скорость, с которой протон должен влететь в конденсатор, чтобы затем вылететь из него, равна 350 км/с. Расстояние между пластинами конденсатора 1 см, длина пластин конденсатора 5 см. Найти напряжение на конденсаторе. Поле внутри конденсатора считать однородным, силой тяжести пренебречь.



**29.** Нижняя грань  $AC$  прозрачного клина посеребрена и представляет собой плоское зеркало. Угол при вершине клина  $\alpha = 30^\circ$ . Луч света падает из воздуха на клин перпендикулярно грани  $AB$ . Отразившись от  $AC$ , попадает на  $AB$  и отражается от него из-за эффекта полного внутреннего отражения. Определите минимально возможный показатель преломления материала клина, при котором будет полное внутреннее отражение от  $AB$ . Сделайте рисунок, поясняющий ход луча в клине.



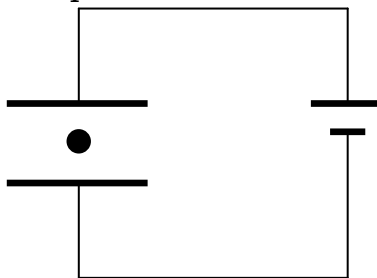
**30.** Находящаяся на шероховатом полу доска связана с лежащим на ней бруском нитью, перекинутой через невесомый блок (см. рисунок). Масса доски  $M = 0,8$  кг, масса бруска  $m$ , а коэффициент трения между ними равен  $\mu_1 = 0,5$ , коэффициент трения между доской и столом  $\mu_2 = 0,3$ , сила  $F = 6$  Н. Доска движется с ускорением  $a = 1$  м/с<sup>2</sup>. Обозначить все силы, действующие на брусок и доску и найти массу  $m$  верхнего бруска и обосновать решение. Нить считать невесомой и нерастяжимой.



**ДОП. ЗАДАНИЯ**

**24.1.** В одном сосуде под поршнем находятся только водяной пар при относительной влажности 100% и вода. Во втором сосуде под поршнем находится только воздух. Объем обоих сосудов изотермически увеличивают в два раза. Начертите график в осях  $p - V$  для обоих сосудов и обоснуйте их вид, опираясь на физические законы. В конце процесса в первом сосуде вода испарилась не полностью.

**24.2.** Две параллельные металлические пластины, расположенные горизонтально, подключены к электрической схеме, приведенной на рисунке. Между пластинами движется вниз маленькое заряженное тело массой  $m$  и зарядом  $q$ . Электростатическое поле между пластинами считать однородным. Опираясь на законы механики и электродинамики, объясните, как изменится ускорение тела, если расстояние между пластинами увеличить в 2 раза.

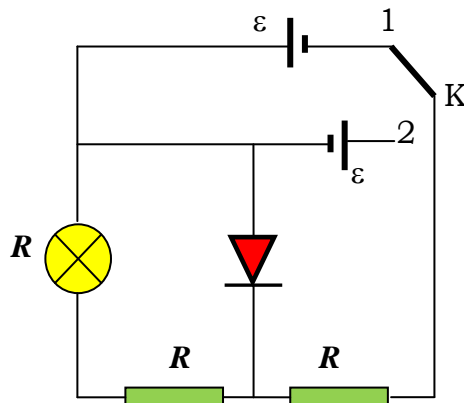


**25.1.** Два одинаковых пластилиновых шара движутся под прямым углом навстречу друг к другу. Скорость первого шара равна 2 м/с, а скорость второго в два раза меньше. Найдите скорость слипшихся шаров после абсолютно неупругого удара

**25.2.** Скорость колеблющегося тела изменяется по закону  $v = 0,5 \cos(4t)$  Чему равно ускорение в момент, когда скорость равна 30 см/с?

**25.3.** В электрической схеме, изображенной на рисунке, сопротивления лампочки и резисторов одинаковы и равны  $R$ . ЭДС источников питания равны  $\varepsilon$ , а внутренние сопротивления источников питания пренебрежимо малы.

Основываясь на известных физических законах и закономерностях, опишите, что произойдет с лампочкой, если перевести ключ из состояния 1 в состояние 2. Определите, во сколько раз изменится мощность, выделяемая во внешней цепи.



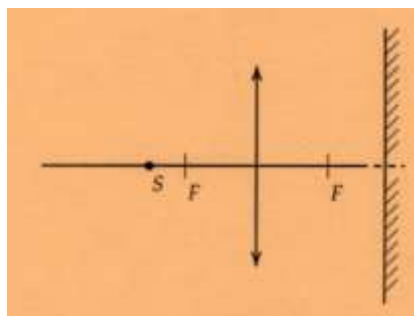


**26.1.** На сетчатку глаза падают фотоны, излучаемые указкой. Определите время, за которое на сетчатку глаза упадет  $N = 6 \cdot 10^{15}$  фотонов, если мощность излучения указки  $P = 2$  мВт, а длина волны излучения  $\lambda = 600$  нм.

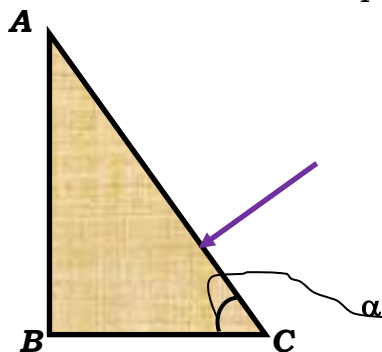
**26.2.** В опытах по фотоэффекту освещают одну и ту же пластину при различных частотах падающего света, пропорциональных частоте красной границе фотоэффекта,  $\nu_1 = 2\nu_{кр.}$  и  $\nu_2 = 6\nu_{кр.}$ . При этом максимальная энергия выбитых электронов  $E_{k \max 1} = 2$  эВ. Чему равна максимальная энергия выбитых электронов  $E_{k \max 2}$  ?

**27.1.** Конденсатор подключен к источнику с постоянным напряжением  $U = 10$  В, а емкость конденсатора  $C = 10$  мкФ. Конденсатор отключают от источника и расстояние между обкладками заполняют диэлектриком с диэлектрической проницаемостью  $\epsilon = 2$ . Как изменится энергия конденсатора при этом.

**29.1.** Точечный источник света **S** расположен на расстоянии 7,5 см от собирающей линзы. Определите расстояние от линзы до зеркала, если расстояние от источника света до действительного изображения равно 8,5 см, а фокусное расстояние линзы равно **F** = 5 см.



**29.2.** Нижняя грань BC прозрачного клина посеребрена и представляет собой плоское зеркало. Угол при основании клина  $\alpha = 60^\circ$ . Луч света падает из воздуха на клин перпендикулярно грани AC, преломляется и выходит в воздух через другую грань под углом  $\gamma = 45^\circ$  к её нормали. Определите показатель преломления материала клина. Сделайте рисунок, поясняющий ход луча в клине.



**30.** На гладком горизонтальном столе лежит доска массой  $M=3$  кг и длиной  $L$ . Доска соединена с бруском массой  $m=0,2$  кг через блок с помощью нити (см.рис.). Коэффициент трения между доской и бруском равен  $\mu=0,5$ . Определите длину доски, если при прикладывании силы  $F$  брусок падает с доски через время  $t = 1$  с.

