

Пробный ЕГЭ май 2022

Часть 1.

1. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите в ответе их номера.

1) Чем меньше сила трения колёс автомобиля о дорогу, тем на меньшей скорости машина может вписаться в заданный поворот.

2) При понижении температуры влажного воздуха может образовываться иней, туман или выпадать роса.

3) Действие электрического тока на магнитную стрелку может наблюдаться, только если электрический ток протекает по железному проводнику.

4) При преломлении электромагнитных волн на границе двух сред скорость волны не изменяется.

5) Рентгеновские лучи обладают разной проникающей способностью через мягкие и костные ткани человека.

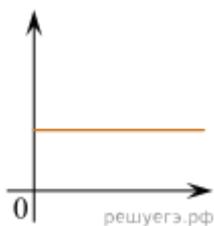
2. Даны следующие зависимости величин:

А) Зависимость координаты при гармонических колебаниях тела, подвешенного на нерастяжимой невесомой нити, от времени, при условии, что в момент времени $t = 0$ тело находилось в крайней правой точке;

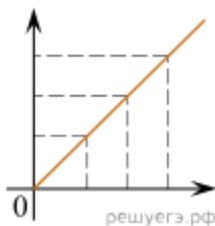
Б) Зависимость силы тока на участке цепи от напряжения на этом участке;

В) Зависимость температуры тела, взятого при температуре плавления, от времени прохождения процесса плавления.

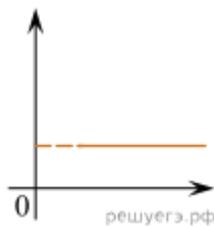
Установите соответствие между этими зависимостями и видами графиков, обозначенных цифрами 1–5. Для каждой зависимости А–В подберите соответствующий вид графика и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



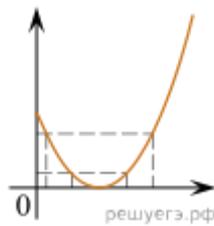
(1)



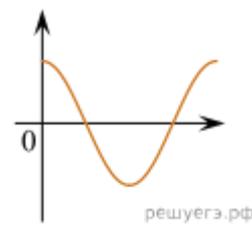
(2)



(3)



(4)



(5)

3. Материальная точка начинает двигаться по плоскости в момент времени $t = 0$. Её координаты x и y зависят от времени t по законам

$x(t) = 10 + 4t^2$ и $y(t) = 20 + 3t^2$ (время измеряется в секундах, координаты — в метрах). Чему равен модуль перемещения точки за первую секунду движения?

4. Телу массой 2 кг, находящемуся у основания шероховатой наклонной плоскости, сообщили начальную скорость 3 м/с в направлении вверх вдоль наклонной плоскости. Через некоторое время тело вернулось в исходную точку, имея втрое меньшую кинетическую энергию. Какую работу совершила сила трения за время движения тела?

5. Кубик из пробки с ребром 10 см опускают в воду. Каково отношение объёма кубика, находящегося над водой, к объёму кубика, находящегося под водой? Плотность пробки $0,25 \text{ г/см}^3$.

6.

Исследовалась зависимость удлинения пружины от массы подвешенных к ней грузов. Результаты измерений представлены в таблице.

m , кг	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
x , м	0	0,02	0,04	0,06	0,07	0,09

Выберите все утверждения, соответствующие результатам этих измерений.

- 1) Коэффициент упругости пружины равен 5 Н/м .
- 2) Коэффициент упругости пружины равен 50 Н/м .
- 3) При подвешенном к пружине грузе массой 150 г её удлинение составит 4 см .
- 4) С увеличением массы растяжение пружины уменьшается.
- 5) При подвешенном к пружине грузе массой 250 г её удлинение составит 5 см .

7.

Космический зонд стартовал с Земли и через некоторое время опустился на другую планету, масса которой меньше массы Земли в 4 раза, а радиус больше радиуса Земли в 2 раза.

Определите, как в результате этого космического перелёта изменятся следующие физические величины, измеряемые зондом, по сравнению со значениями для Земли: ускорение свободного падения на поверхности планеты, первая космическая скорость для планеты.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины.

Цифры в ответе могут повторяться.

Ускорение свободного падения на поверхности планеты	Первая космическая скорость для планеты

8. На рисунке изображён график зависимости проекции импульса p точечного тела массой 2 кг, движущегося вдоль координатной оси по гладкой горизонтальной поверхности, от времени t . Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять.

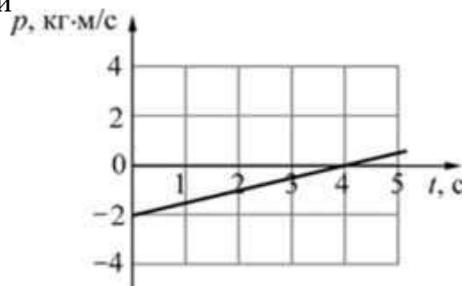


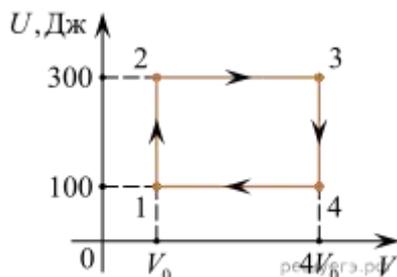
ГРАФИК	ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА
<p>А)</p> <p>Б)</p>	<p>1) модуль силы действующей на тело</p> <p>2) проекция на координатную ось ускорения тела</p> <p>3) проекция на Координатную ось скорости тела</p> <p>4) кинетическая энергия тела</p>

9. В идеальной тепловой машине абсолютная температура нагревателя отличается от температуры холодильника в 2,5 раза. Чему равен КПД этой машины?

10. В цилиндрический сосуд, герметично закрытый подвижным поршнем, впрыснули некоторое количество воды, после чего сдвинули поршень и дождались установления в сосуде теплового равновесия – получилось состояние 1. Затем поршень передвинули ещё раз, увеличив объём пространства под поршнем в 3 раза при постоянной температуре. Оказалось, что в результате этого давление водяного пара в сосуде уменьшилось в 2 раза (по сравнению с состоянием 1). Можно сделать вывод, что в состоянии 1 относительная влажность в сосуде была равна

Ответ: _____ %.

11.

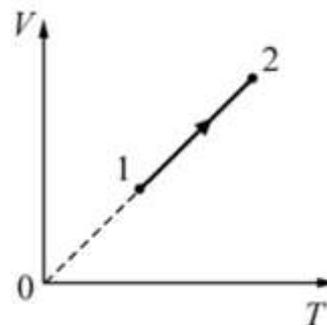


Два моля одноатомного идеального газа участвуют в циклическом процессе, график которого изображён на UV -диаграмме (U — внутренняя энергия газа, V — его объём).

Выберите все верные утверждения на основании анализа представленного графика.

- 1) В процессе 1–2 газ изобарно нагревается.
- 2) В процессе 2–3 температура газа увеличивается.
- 3) В процессе 3–4 газ отдаёт некоторое количество теплоты.
- 4) В процессе 4–1 работа газа отрицательная.
- 5) В процессе 1–2 газ совершает работу 200 Дж.

12. На графике зависимости объёма V от абсолютной температуры T изображён процесс перехода идеального одноатомного газа из состояния 1 в состояние 2. Известно, что масса газа в этом процессе не изменялась. Как изменились при этом переходе плотность и давление газа?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

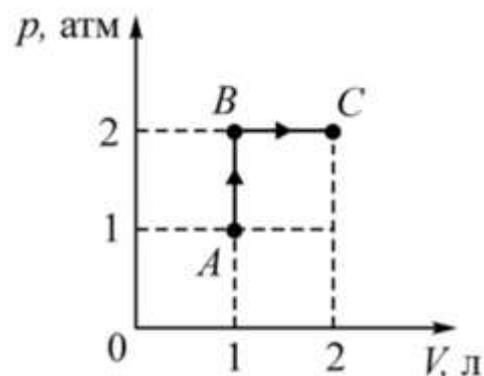
- 1) увеличилась;
- 2) уменьшилась;
- 3) не изменилась.

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

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ЕЁ ИЗМЕНЕНИЕ
А) плотность газа Б) давление газа	1) увеличилась 2) уменьшилась 3) не изменилась

13. На рисунке показаны процессы перехода одного литра одноатомного идеального газа из состояния A в состояние B , а затем в состояние C .

Установите соответствие между физическими величинами и их значениями, выраженными в СИ. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца.



ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ (В СИ)
А) изменение внутренней энергии газа в процессе $B \rightarrow C$	1) 0 2) 150
Б) количество теплоты, сообщённое газу в процессе $A \rightarrow B$	3) 300 4) 500

Запишите; в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

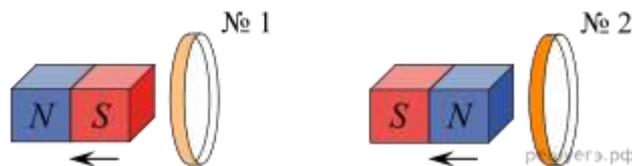
14. Два точечных заряда - отрицательный, равный по модулю 3 мкКл, и положительный, равный по модулю 4 мкКл, расположены на расстоянии 1 м друг от друга. На расстоянии 1 м от каждого из этих зарядов помещают положительный заряд Q , модуль которого равен 2 мкКл. Определите модуль силы, действующей на заряд Q со стороны двух других зарядов. Ответ выразите в мН и округлите до целого числа.

15. На цоколе электрической лампы накаливания написано: «220 В, 60 Вт». Две такие лампы соединяют параллельно и подключают к напряжению 127 В. Какая мощность будет выделяться в двух этих лампах при таком способе подключения? При решении задачи считайте, что сопротивление лампы не зависит от приложенного к ней напряжения. Ответ округлите до целого числа.

16. В состав колебательного контура входят конденсатор ёмкостью 2 мкФ, катушка индуктивности и ключ. Соединение осуществляется при помощи проводов с пренебрежимо малым сопротивлением. Вначале ключ разомкнут, а конденсатор заряжен до напряжения 8 В. Затем ключ замыкают. Чему будет равна запасённая в конденсаторе энергия через $1/6$ часть периода колебаний, возникших в контуре?

17.

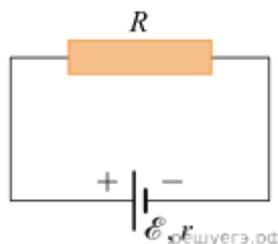
От деревянного кольца № 1 отодвигают южный полюс полосового магнита, а от медного кольца № 2 — северный полюс (см. рис.).



Из приведённого ниже списка выберите все правильные утверждения.

- 1) Кольцо № 2 отталкивается от магнита.
- 2) В кольце № 2 возникает индукционный ток.
- 3) Кольцо № 1 притягивается к магниту.
- 4) В кольце № 1 индукционный ток не возникает.
- 5) В опыте с кольцом № 1 наблюдается явление электромагнитной индукции

18.



Как изменятся общее сопротивление цепи, сила тока в цепи и напряжение на клеммах источника тока, если параллельно к имеющемуся резистору подсоединить еще один такой же? ЭДС источника и внутреннее сопротивление считайте постоянными.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Общее сопротивление цепи	Сила тока в цепи	Напряжение на источнике тока

19. Заряд плоского воздушного конденсатора равен 25 мкКл. Площадь пластин 1 см², расстояние между ними 2 мм. Установите соответствие между физическими величинами и их значениями в СИ.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ЗНАЧЕНИЕ (В СИ)
А) Энергия электрического поля конденсатора	1) $\frac{1}{\epsilon_0} \cdot 625 \cdot 10^{-11}$
Б) Ёмкость конденсатора	2) $\frac{1}{\epsilon_0} \cdot 50 \cdot 10^{-5}$
	3) $\frac{1}{\epsilon_0} \cdot 0,25$
	4) $\frac{1}{\epsilon_0} \cdot 0,05$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

20. В вакууме распространяются два параллельных пучка света. Свет первого пучка характеризуется длиной волны 300 нм, а свет второго пучка - частотой $0,5 \cdot 10^{15}$ Гц. Во сколько раз отличается энергия фотона из первого пучка от энергии фотона из второго пучка

21.

При освещении металлической пластины светом частотой ν наблюдается явление фотоэлектрического эффекта. Как изменятся длина световой волны и энергия фотона при увеличении частоты падающего на пластину света в 2 раза?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

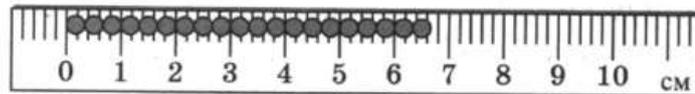
- 1) увеличилась;
- 2) уменьшилась;
- 3) не изменилась.

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

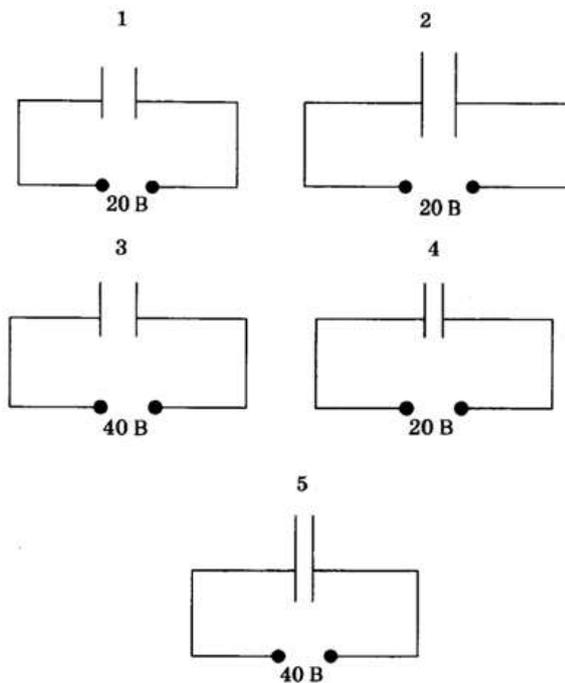
Длина световой волны	Энергия фотона

22.

Чему равен диаметр одного зерна, измеренный с помощью линейки, показанной на рисунке? Запишите ответ с учетом погрешности.



23. Плоский воздушный конденсатор подключен к источнику тока. Была высказана гипотеза, что емкость конденсатора зависит от расстояния между его пластинами. Какие два опыта из представленных ниже нужно выбрать для проверки этой гипотезы?



Часть 2.

24.

Катушка, обладающая индуктивностью L , соединена с источником питания с ЭДС \mathcal{E} и двумя одинаковыми резисторами R . Электрическая схема соединения показана на рис 1. В начальный момент ключ в цепи разомкнут. В момент времени $t = 0$ ключ замыкают, что приводит к изменениям силы тока, регистрируемым амперметром, как показано на рис. 2.

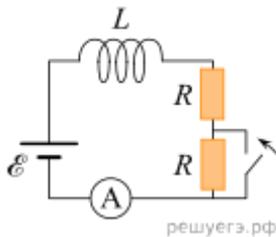


Рис.1

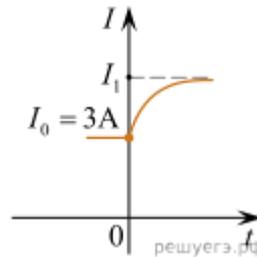


Рис.2

Основываясь на известных физических законах, объясните, почему при замыкании ключа сила тока плавно увеличивается до некоторого нового значения I_1 . Определите значение силы тока I_1 . Внутренним сопротивлением источника тока пренебречь.

25. Один литр жидкого аргона находится при температуре своего кипения -186°C . Какое количество теплоты нужно сообщить этому количеству аргона для того, чтобы при постоянном давлении перевести его в газ, имеющий температуру 0°C ? Плотность жидкого аргона 1400 кг/м^3 , его удельная теплота испарения 87 кДж/кг . Ответ выразите в кДж и округлите до целого числа.

26. Металлическую пластинку облучают монохроматическим светом, длина волны которого составляет $2/3$ длины волны, соответствующей красной границе фотоэффекта для этого металла. Работа выхода электронов для исследуемого металла равна 4 эВ . Определите максимальную кинетическую энергию фотоэлектронов, вылетающих из металлической пластинки под действием этого света.

27.

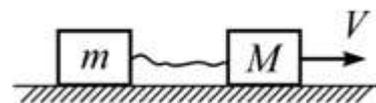
В гладком вертикальном цилиндре под подвижным поршнем массой $M = 5 \text{ кг}$ и площадью $S = 100 \text{ см}^2$ находится идеальный одноатомный газ. После сообщения газу некоторого количества теплоты поршень приподнялся на высоту $\Delta h = 5 \text{ см}$ над дном цилиндра, а газ нагрелся на $\Delta T = 30 \text{ К}$. Найдите удельную теплоёмкость газа в данном процессе. Давление в окружающей цилиндр среде равно $p_0 = 10^4 \text{ Па}$, масса газа в цилиндре $m = 0,12 \text{ г}$.

28. Входной контур коротковолнового радиоприёмника был настроен на частоту, соответствующую длине волны $\lambda_1 = 16$ м. После того как контур перестроили, изменив положение ферромагнитного сердечника внутри катушки индуктивности контура и сдвинув пластины его плоского воздушного конденсатора до вдвое меньшего расстояния между ними, резонансная частота контура стала равной $\nu_2 = 10$ МГц. Как и во сколько раз изменилась при этом индуктивность катушки контура?

29. Нырятьщик, находящийся в бассейне, смотрит вверх с глубины h на спокойную поверхность воды и видит через нее, что его тренер стоит на кромке бассейна, причем ступни ног находятся на уровне воды, а голова видна ныряльщику под углом $\varphi = 45^\circ$ к вертикали. Показатель преломления воды $n = \frac{4}{3}$, расстояние по горизонтали от глаз ныряльщика до ног тренера равно $l = 7$ м, рост тренера $H = 1,77$ м. Чему равна глубина h , с которой смотрит ныряльщик?

30.

В системе, изображённой на рисунке, масса левого груза, лежащего на гладкой горизонтальной плоскости, равна $m = 2$ кг. Масса правого груза, скользящего по плоскости со скоростью $V = 2$ м/с, равна $M = 3$ кг. Грузы соединены неупругим невесомым ненапрянутым вначале шнуром, таким, что после его натяжения скорости грузов выравниваются. Какое количество теплоты Q выделится в системе в результате этого выравнивания скоростей грузов?



Обоснуйте применение законов механики, использованных при решении задачи.