

1. Задание 1 Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях.

Запишите в ответе их номера.

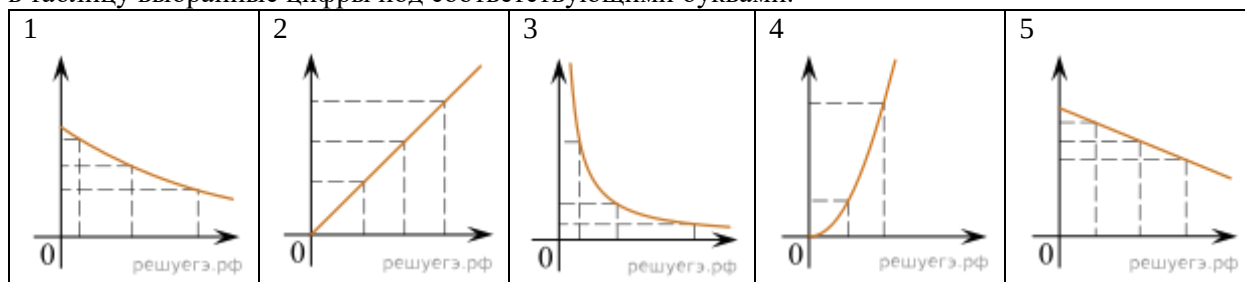
- 1) Ни одно тело не может двигаться в атмосфере Земли со скоростью, превышающей скорость звука в воздухе.
- 2) С ростом температуры скорость диффузии в жидкости и твердых телах растёт
- 3) Сила тока короткого замыкания произвольного источника электрической энергии определяется только его внутренним сопротивлением.
- 4) Наблюдаемая радуга может быть объяснена на основе явлений преломления, отражения и дисперсии света в мельчайших каплях воды.
- 5) Фотоэффект в металлах может возникать под воздействием видимого и ультрафиолетового излучений.

2. Задание

Даны следующие зависимости величин:

- А) зависимость модуля перемещения тела от времени при прямолинейном равномерном движении;
- Б) зависимость температуры твердого тела от времени при охлаждении при постоянной мощности теплоотвода;
- В) зависимость числа оставшихся ядер от времени при радиоактивном распаде.

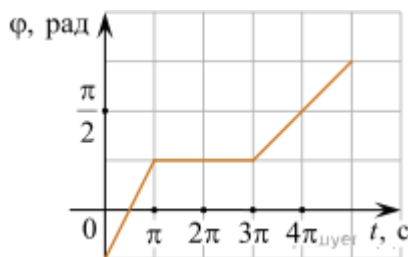
Установите соответствие между этими зависимостями и видами графиков, обозначенных цифрами 1–5. Для каждой зависимости А–В подберите соответствующий вид графика и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



Ответ:

А	Б	В

3. Задание



Точечное тело равномерно движется по окружности радиусом 2 м. На рисунке изображён график зависимости угла поворота φ тела от времени t . Определите модуль линейной скорости этого тела в интервале времени $0 < t < \pi$. Ответ дайте в метрах в секунду.

4. Задание

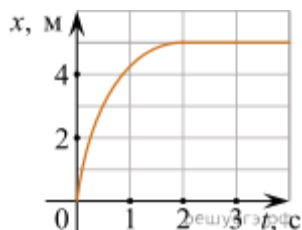
Небольшое тело массой 200 г свободно соскальзывает вниз по гладкой наклонной плоскости вдоль оси Ox . В таблице приведена зависимость проекции v_x скорости этого тела от времени t . Какую работу совершит сила тяжести к моменту, к которому тело пройдёт путь 1 м? (Ответ дайте в джоулях.)

t, c	0	1	2	3	4
$v_x, m/c$	0	0,5	1	1,5	2

5. Задание

Гидравлический пресс изготовлен с использованием двух вертикальных цилиндрических сообщающихся сосудов, заполненных жидкостью и закрытых лёгкими поршнями. Радиус большего поршня этого пресса превосходит радиус меньшего поршня в 5 раз. На малый поршень положили груз массой 20 кг, удерживая большой поршень неподвижным. Определите модуль силы давления жидкости на большой поршень. Атмосферным давлением пренебречь.

6. Задание 6



Шарик катится по желобу. Изменение координаты шарика с течением времени в инерциальной системе отсчета показано на графике. Выберите все верные утверждения, которые соответствуют результатам опыта.

- 1) Проекция скорости шарика постоянно увеличивалась и оставалась положительной на всем пути.
- 2) Первые 2 с скорость шарика возрастала, а затем оставалась постоянной.
- 3) Первые 2 с шарик двигался с уменьшающейся скоростью, а затем покоился.
- 4) На шарик действовала все увеличивающаяся сила.
- 5) Первые 2 с проекция ускорения шарика не изменялась, а затем стала равной нулю.

7. Задание

В цилиндрический стакан с водой опустили плавать небольшую льдинку, в которую вморожен кусочек пробки. Через некоторое время льдинка полностью растаяла. Определите, как в результате таяния льдинки изменились сила давления на дно стакана и уровень воды в стакане.

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.

Сила давления на дно стакана	Уровень воды в стакане

8. Задание

Тело, брошенное с горизонтальной поверхности со скоростью U под углом α к горизонту, поднимается над горизонтом на максимальную высоту h , а затем падает на расстоянии S от точки броска. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало.

Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) Максимальная высота h над горизонтом
Б) Расстояние S от точки броска до точки падения

ФОРМУЛЫ

- 1) $\frac{v^2 \sin^2 \alpha}{2g}$
2) $\frac{g}{v^2 \sin 2\alpha}$
3) $\frac{g}{v^2 \sin \alpha}$
4) g

А	Б

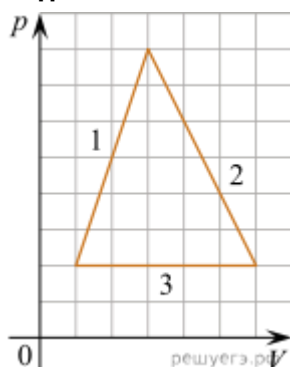
9. Задание

В резервуаре находится 20 кг азота при температуре 300 К и давлении 10^5 Па. Чему равен объём резервуара? Ответ выразите в кубических метрах с точностью до десятых.

10. Задание

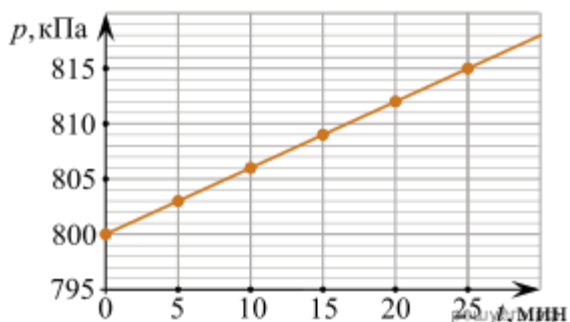
В закрытом цилиндре с перегородкой посередине с одной стороны находится сухой воздух, с другой — влажный, относительная влажность которого составляет 50%. Какая влажность установится в цилиндре, если убрать перегородку. Ответ дайте в процентах.

11. Задание



На pV -диаграмме показан циклический процесс, совершаемый с постоянным количеством идеального газа. На каком участке процесса работа, которую совершает газ, равна по модулю работе, совершаемой газом за весь цикл?

12. Задание В закрытом сосуде объёмом 8,3 литра находится одноатомный идеальный газ при температуре 127 °С. Начиная с момента времени $t = 0$ давление p газа изменяется так, как показано на приведённом графике.



На основании анализа графика выберите все верные утверждения.

- 1) Количество теплоты, переданное газу за первые 10 минут, равно 74,7 Дж.
- 2) Работа газа за первые 10 минут больше, чем работа газа за следующие 10 минут.
- 3) Изменение внутренней энергии газа за первые 20 минут равно 149,4 Дж.
- 4) В момент времени $t = 25$ мин температура газа станет равной 407,5 °С.
- 5) По заданным в задаче параметрам определить число молей газа в сосуде не представляется возможным.

13. Задание

Ученица проводила наблюдение процесса испарения жидкости. С этой целью она обернула шарик термометра кусочком ваты и с помощью пипетки накапала на вату воды. Как изменялись внутренняя энергия и температура воды на ватке в процессе испарения? Относительная влажность окружающего воздуха меньше 100%.

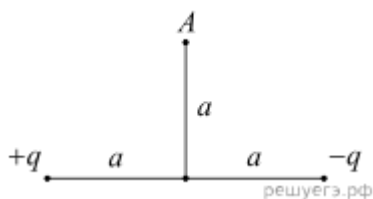
Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения:

- 1) не изменялась
- 2) увеличивалась
- 3) уменьшалась

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

Внутренняя энергия	Температура

14. Задание

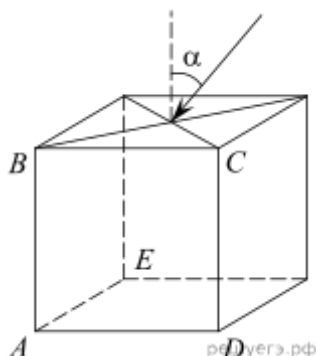


На расстоянии $2a$ друг от друга закреплены два точечных электрических заряда $+q$ и $-q$ так, как показано на рисунке. Как направлен относительно рисунка (вправо, влево, вверх, вниз, к наблюдателю, от наблюдателя) вектор напряжённости электрического поля, создаваемого этими зарядами в точке A ? Ответ запишите словом (словами).

15. Задание

Линии индукции однородного магнитного поля пронизывают рамку площадью $0,5 \text{ м}^2$ под углом 30° к её поверхности, создавая магнитный поток, равный $0,2 \text{ Вб}$. Чему равен модуль вектора индукции магнитного поля? (Ответ дать в теслах.)

16. Задание



В центр верхней грани прозрачного кубика под углом $\alpha = 45^\circ$ падает из воздуха луч света (см. рисунок). Плоскость падения луча параллельна плоскости передней грани кубика (ABCD). Преломлённый луч попадает в ребро AE кубика. Определите показатель преломления материала, из которого изготовлен кубик. Ответ округлите до сотых долей.

17. Задание

На рис. 1 приведена схема установки, с помощью которой исследовалась зависимость напряжения на реостате от величины протекающего тока при движении ползунка реостата справа налево. На рис. 2 приведены графики, построенные по результатам измерений для двух разных источников напряжения.

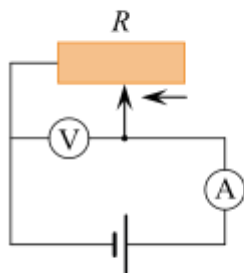


Рис. 1

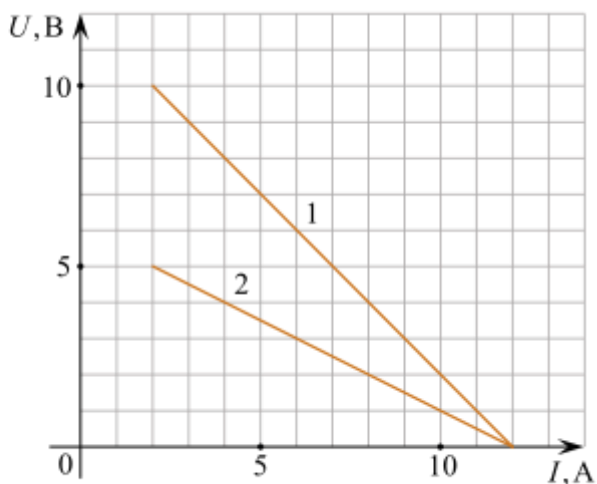
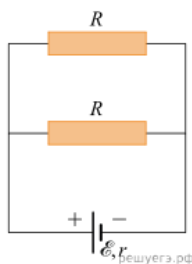


Рис. 2

Выберите все утверждения, соответствующих результатам этих опытов, и запишите в ответ цифры, под которыми указаны эти утверждения. Вольтметр считать идеальным.

- 1) При силе тока 12 А вольтметр показывает значение ЭДС источника.
- 2) Ток короткого замыкания равен 12 А.
- 3) Во втором опыте сопротивление резистора уменьшалось с большей скоростью.
- 4) Во втором опыте ЭДС источника в 2 раза меньше, чем в первом.
- 5) В первом опыте ЭДС источника равна 5 В.

18. Задание



К источнику тока присоединены два одинаковых резистора, соединенных параллельно. Как изменятся общее сопротивление цепи, сила тока в цепи и напряжение на клеммах источника тока, если удалить один из резисторов?

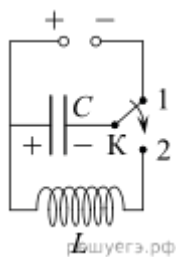
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Общее сопротивление цепи	Сила тока в цепи	Напряжение на источнике тока

19. Задание

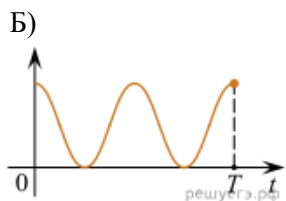
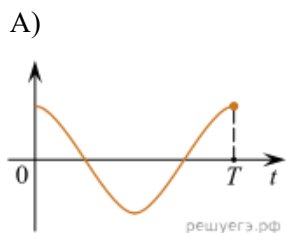


Конденсатор колебательного контура длительное время подключён к источнику постоянного напряжения (см. рисунок). В момент $t = 0$ переключатель К переводят из положения 1 в положение 2. На графиках А и Б представлены изменения физических величин, характеризующих колебания в контуре после этого. T – период электромагнитных колебаний.

Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять.

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

ГРАФИКИ



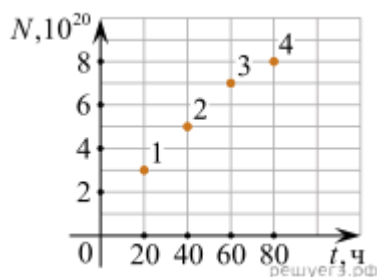
ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) заряд правой обкладки конденсатора
- 2) заряд левой обкладки конденсатора
- 3) энергия электрического поля конденсатора
- 4) модуль напряжения на конденсаторе

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

20. Задание



Из ядер платины $^{197}_{78}\text{Pt}$ при β^- -распаде с периодом полураспада 20 часов образуются стабильные ядра золота. В момент начала наблюдения в образце содержится $8 \cdot 10^{20}$ ядер платины. Через какую из точек, кроме начала координат, пройдёт график зависимости числа ядер золота от времени (см. рисунок)?

21. Задание

Некоторая частица приняла участие в ядерной реакции. В результате образовалась новая частица, масса которой оказалась больше массы исходной частицы, а скорость осталась прежней по модулю, но изменилась по направлению на 180° по отношению к направлению движения исходной частицы. Как изменились следующие физические величины: 1) кинетическая энергия; 2) длина волны де Бройля образовавшейся частицы по отношению к исходной?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

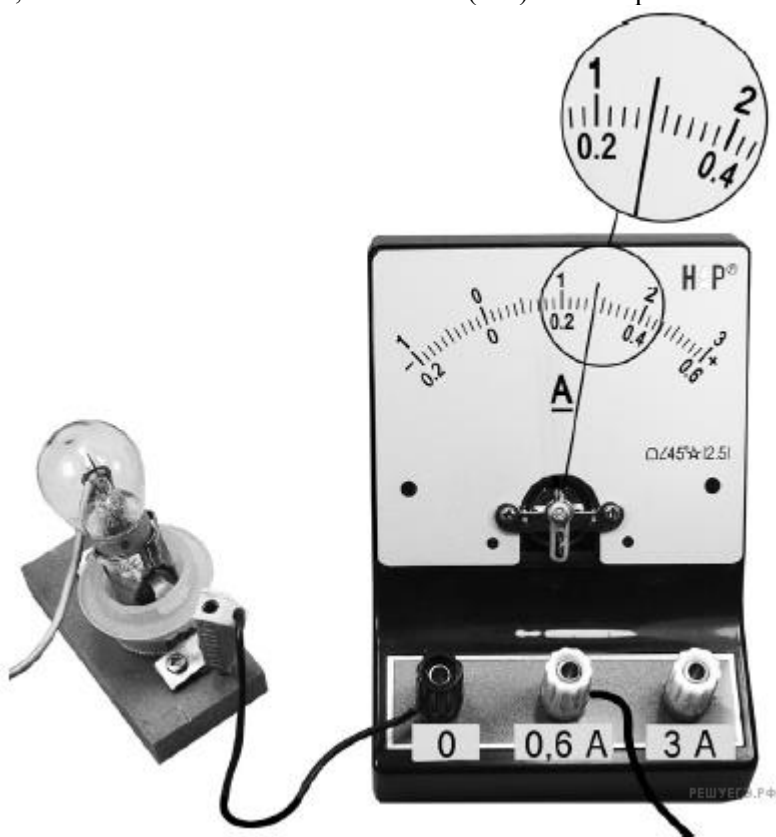
- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

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

Кинетическая энергия	Длина волны де Бройля

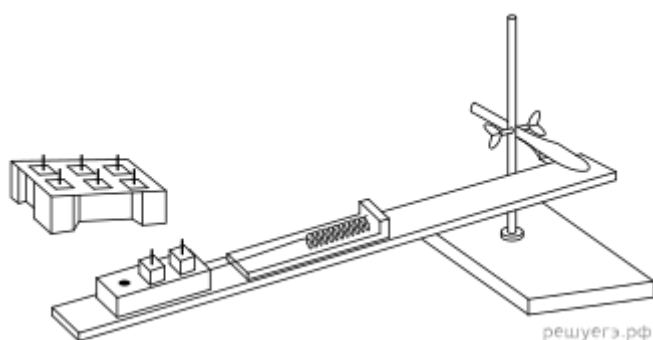
22. Задание

Чему равна сила тока в лампочке (см. рисунок), если погрешность прямого измерения силы тока амперметром на пределе измерения 3 А равна $\Delta I_1 = 0,15$ А, а на пределе измерения 0,6 А равна $\Delta I_2 = 0,03$ А? В ответе значение силы тока (в А) и её погрешность запишите слитно, без пробелов.



23. Задание

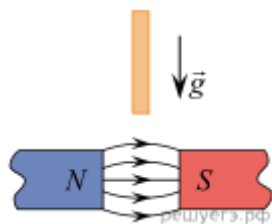
Для определения КПД наклонной плоскости использовано оборудование, изображенное на рисунке. Ученик с помощью динамометра поднимает брусок с двумя грузами равномерно вдоль наклонной плоскости.



Данные эксперимента ученик занес в таблицу. Чему равен КПД наклонной плоскости? Ответ выразите в процентах и округлите до целого числа.

Показания динамометра при подъеме груза, Н	1,5
Длина наклонной плоскости, м	1,0
Масса бруска с двумя грузами, кг	0,22
Высота наклонной плоскости, м	0,15

24. Задание



В зазоре между полюсами электромагнита создано сильное магнитное поле, линии индукции которого практически горизонтальны. Над зазором на некоторой высоте удерживают длинную плоскую медную пластинку, параллельную вертикальным поверхностям полюсов (см. рис.). Затем пластинку отпускают без начальной скорости, и она падает, проходя через зазор между полюсами, не касаясь их. Опишите, опираясь на физические законы, как и почему будет изменяться скорость пластинки во время ее падения.

25. Задание

В сосуде под поршнем при температуре $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ находится 2 г водяного пара и такое же количество воды. Не изменяя температуры, объём сосуда увеличили в 3 раза. Определите массу воды, перешедшей при этом в пар. Ответ приведите в граммах.

26. Задание

Дифракционная решетка с периодом 10^{-5} м расположена параллельно экрану на расстоянии $1,8\text{ м}$ от него. Между решеткой и экраном вплотную к решетке расположена линза, которая фокусирует свет, проходящий через решетку, на экране. Какого порядка максимум в спектре будет наблюдаться на экране на расстоянии 21 см от центра дифракционной картины при освещении решетки нормально падающим пучком света длиной волны 580 нм ? Угол отклонения лучей решеткой α считать малым, так что $\sin \alpha \approx \operatorname{tg} \alpha \approx \alpha$.

27. Задание 27

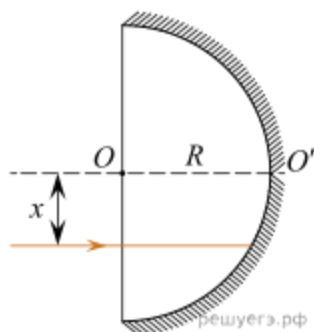
В эксперименте установлено, что при температуре воздуха в комнате $29\text{ }^{\circ}\text{C}$ на стенке стакана с холодной водой начинается конденсация паров воды из воздуха, если снизить температуру стакана до $27\text{ }^{\circ}\text{C}$. По результатам этих экспериментов определите абсолютную и относительную влажность воздуха. Для решения задачи воспользуйтесь таблицей. Поясните, почему конденсация паров воды в воздухе может начинаться при различных значениях температуры. Давление и плотность насыщенного водяного пара при различной температуре показано в таблице:

$t, \text{ }^{\circ}\text{C}$	7	9	11	12	13	14	15	16	19	21	23	25	27	29	40	60
$p, \text{ гПа}$	10	11	13	14	15	16	17	18	22	25	28	32	36	40	74	200
$\rho, \text{ г/м}^3$	7,7	8,8	10,0	10,7	11,4	12,11	12,8	13,6	16,3	18,4	20,6	23,0	25,8	28,7	51,2	130,5

28. Задание

Два одинаковых воздушных конденсатора соединены последовательно и подключены к источнику постоянного напряжения. Затем один из них, не разрывая цепь, опустили в масло с диэлектрической проницаемостью $\epsilon = 3$. Как и во сколько раз при этом изменится энергия второго конденсатора, который остался не погружённым в масло?

29. Задание



Школьник на уроке физики получил вогнутое полусферическое зеркало радиусом R и лазерную указку, дающую узкий параллельный пучок света с длиной волны $\lambda = 660$ нм. Он пустил луч света от указки параллельно главной оптической оси зеркала OO' на расстоянии x от неё (см. рисунок). Затем школьник так подобрал расстояние x , что луч, отразившись от зеркала один раз, отклонился от оси OO' на максимальный угол φ и вышел за пределы зеркала. Чему при таком отражении равен модуль изменения импульса каждого фотона лазерного луча?

30. Задание

Тело, свободно падающее с некоторой высоты из состояния покоя, за время $\tau = 1$ с после начала движения проходит путь в $n = 5$ раз меньший, чем за такой же промежуток времени в конце движения. Найдите полное время движения.

Какие законы Вы использовали для описания движения? Обоснуйте их применение к данному случаю.