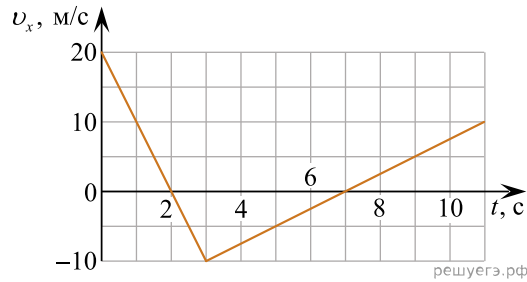


ЕГЭ–2025. Досрочная волна 01.04.2025. (вариант ФИПИ)

При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте от целой десятичной запятой. Единицы измерений писать не нужно. Ответ с погрешностью вида $(1,4 \pm 0,2)$ Н записывайте следующим образом: 1,40,2.

Если вариант задан учителем, вы можете вписать или загрузить в систему ответы к заданиям с развернутым ответом. Учитель увидит результаты выполнения заданий с кратким ответом и сможет оценить загруженные ответы к заданиям с развернутым ответом. Выставленные учителем баллы отобразятся в вашей статистике.

1. На рисунке приведён график зависимости проекции v_x скорости тела от времени t .



Определите проекцию a_x ускорения тела в интервале времени от 0 до 2 с. *Ответ запишите с учётом знака проекции в метрах за секунду в квадрате.*

2. Сила трения скольжения, действующая на движущийся по горизонтальной поверхности брусок массой 50 кг, равна 100 Н. Какой станет сила трения скольжения, если увеличить массу бруска в 1,5 раза, оставив коэффициент трения прежним? *Ответ запишите в ньютонах.*

3. При упругой деформации, равной 3 см, потенциальная энергия пружины равна 6 Дж. На сколько изменится потенциальная энергия этой пружины при увеличении упругой деформации ещё на 3 см? *Ответ запишите в джоулях.*

4. Скорость звука в стальном стержне составляет 5000 м/с. Длина звуковой волны в стержне 1,25 м. Какова частота колебаний источника звука? *Ответ запишите в герцах.*

5. Мотоцикл проезжает верхнюю точку выпуклого моста, радиус кривизны которого равен 80 м, двигаясь с постоянной скоростью 72 км/ч. Общая масса мотоцикла и мотоциклиста составляет 500 кг. Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения, характеризующие движение мотоцикла.

- 1) Модуль центростремительного ускорения мотоцикла с мотоциклистом равен 5 м/с^2 .
- 2) Сила тяжести, действующая на мотоцикл с мотоциклистом, равна 50 кН.
- 3) Равнодействующая сил, действующих на мотоцикл с мотоциклистом, направлена вертикально вверх и перпендикулярна скорости мотоцикла.
- 4) Сила, с которой мотоцикл с мотоциклистом действует на мост в верхней точке, направлена вертикально вниз и равна 2500 Н.
- 5) Сила, с которой мост действует на мотоцикл с мотоциклистом в верхней точке, равна 5000 Н и направлена вертикально вверх.

6. Груз, подвешенный к пружине с коэффициентом жесткости k , совершает колебания с периодом T и амплитудой x_0 . Что произойдет с частотой колебаний и максимальной скоростью, если пружину заменить на другую с меньшим коэффициентом жесткости, а амплитуду колебаний оставить прежней?

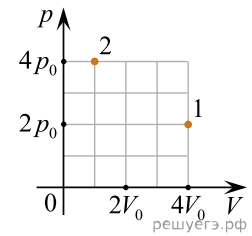
Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения.

1. Увеличивается.
2. Уменьшается.
3. Не изменяется.

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

Частота колебаний	Максимальная скорость

7. В сосуде под поршнем находится некоторое постоянное количество идеального газа. Во сколько раз уменьшится температура газа, если он перейдет из состояния 1 в состояние 2 (см. рисунок)?

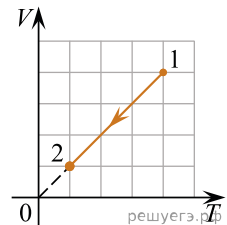


8. В процессе эксперимента газ совершил работу, равную 35 кДж. При этом внутренняя энергия газа уменьшилась на 40 кДж. Количество вещества газа не изменялось. Какое количество теплоты газ отдал окружающей среде? *Ответ запишите в килоджоулях.*

9. В вертикальном цилиндре под поршнем находится 1 моль гелия. Поршень может перемещаться в сосуде без трения. Атмосферное давление считать постоянным. Масса гелия в сосуде не изменяется. Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения, характеризующие изменение состояния гелия.

- 1) При медленном понижении температуры давление гелия не изменяется.
- 2) Если на поршень насыпать некоторое количество песка, не меняя температуры гелия, то после установления равновесия в системе давление гелия будет меньше первоначального давления.
- 3) При медленном повышении температуры сила давления гелия на поршень не изменяется.
- 4) При медленном понижении температуры объём, занимаемый гелием, не изменяется.
- 5) При медленном изотермическом сжатии гелия в цилиндре он отдаёт окружающим телам некоторое положительное количество теплоты.

10. Идеальный одноатомный газ переходит из состояния 1 в состояние 2 (см. диаграмму). Масса газа не меняется. Как изменяются при этом давление газа и его внутренняя энергия? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:



- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

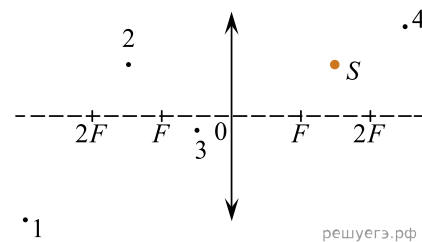
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Давление газа	Внутренняя энергия газа

11. При прохождении по проводнику постоянный электрический ток силой 3 А в течение 60 с совершает работу, равную 270 кДж. Чему равно сопротивление проводника? *Ответ запишите в омах.*

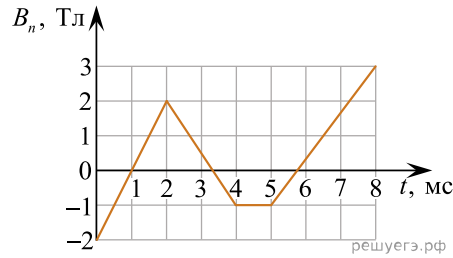
12. За промежуток времени Δt магнитный поток, пронизывающий проволочную рамку, равномерно уменьшается от 28 мВб до нуля. При этом в рамке генерируется ЭДС, равная 7 мВ. Определите промежуток времени Δt . *Ответ запишите в секундах.*

13. Какая из точек (1, 2, 3 или 4) является изображением точечного источника света S в собирающей тонкой линзе с фокусным расстоянием F (см. рисунок)?



14. Проволочная рамка площадью 50 см^2 помещена в однородное магнитное поле так, что плоскость рамки перпендикулярна вектору индукции \vec{B} . Проекция B_n индукции магнитного поля на нормаль к плоскости рамки изменяется во времени t согласно графику на рисунке.

Из приведённого ниже списка выберите все правильные утверждения о процессах, происходящих в рамке.



- 1) Направления индукционного тока в рамке в промежутках времени от 0 до 2 мс и от 5 до 8 мс совпадают.
- 2) Модуль изменения магнитного потока в рамке минимален в промежутке времени от 2 до 4 мс.
- 3) Модуль ЭДС индукции, возникающей в рамке в промежутке времени от 5 до 8 мс, равен 4 В.
- 4) ЭДС индукции в рамке отлична от 0 только в промежутках времени от 0 до 2 мс и от 5 до 8 мс.
- 5) Модуль силы индукционного тока в рамке максимален в промежутке времени от 0 до 2 мс.

15. Отрицательно заряженный ион движется по окружности в однородном магнитном поле. Как изменятся модуль ускорения иона и период его обращения в этом поле, если увеличить кинетическую энергию иона? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

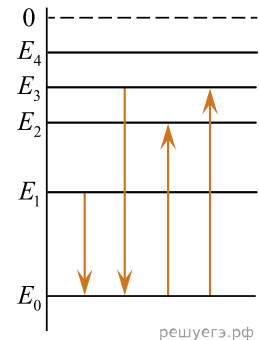
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Модуль ускорения иона	Период обращения иона

16. Дан изотоп золота $^{200}_{79}\text{Au}$, его период полураспада равен 48 минут. Во сколько раз уменьшится количество атомов данного радиоактивного вещества за 96 минут, если первоначально содержалось 1 мкмоль изотопа золота?

17. На рисунке изображена упрощённая диаграмма нижних энергетических уровней атома. Стрелками отмечены некоторые возможные переходы атома между этими уровнями.

Установите соответствие между процессами поглощения света наибольшей длины волны и излучения света с наименьшей энергией и энергией соответствующего фотона. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



ПРОЦЕСС	ЭНЕРГИЯ ФОТОНА
А) поглощение света наибольшей длины волны	1) $E_1 - E_0$
Б) излучение света с наименьшей энергией	2) $E_2 - E_0$
	3) $E_3 - E_0$
	4) $E_4 - E_0$

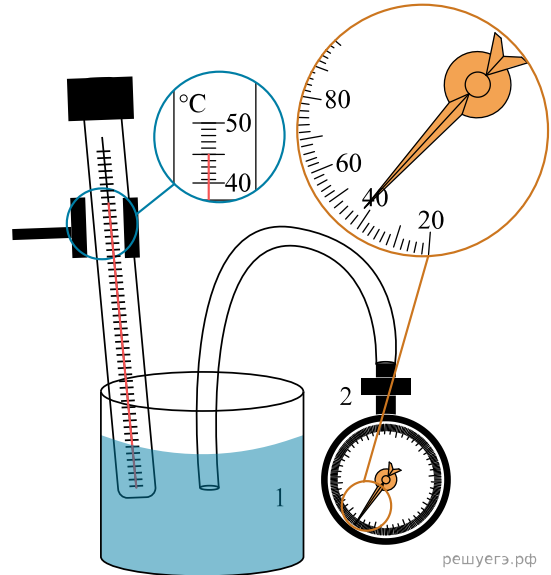
А	Б

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

- 1) При равноускоренном движении ускорение тела за любые равные промежутки времени изменяется одинаково.
- 2) При изотермическом расширении постоянной массы одноатомного идеального газа его внутренняя энергия остаётся неизменной.
- 3) В однородном электростатическом поле работа по перемещению заряда между двумя точками поля зависит от формы траектории.
- 4) Силой Лоренца называют силу, с которой однородное электрическое поле действует на постоянные магниты.
- 5) При электронном β -распаде заряд ядра увеличивается на величину одного элементарного заряда.

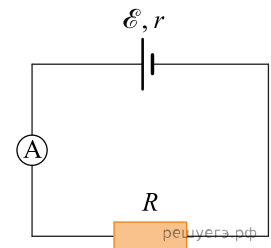
19. При исследовании зависимости давления газа от температуры ученик измерял давление в сосуде с газом с помощью манометра. Шкала манометра проградуирована в мм рт. ст. Абсолютная погрешность измерений давления равна половине цены деления шкалы манометра. Каково показание манометра с учетом погрешности измерений? В ответе запишите значение и погрешность слитно без пробела.

Ответ: (___ ± ___) мм рт. ст.



20. Ученик изучает законы постоянного тока. В его распоряжении имеется пять аналогичных электрических цепей (см. рис.) с различными источниками и внешними сопротивлениями, характеристики которых указаны в таблице. Какие две цепи необходимо взять ученику для того, чтобы на опыте исследовать зависимость силы тока, протекающего в цепи, от внутреннего сопротивления источника?

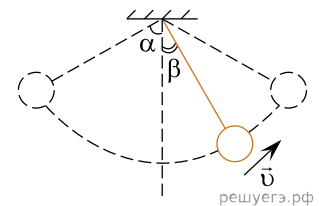
№ цепи	ЭДС источника \mathcal{E} , В	Внутреннее сопротивление источника r , Ом	Внешнее сопротивление R , Ом
1	6	1,0	5
2	9	0,5	8
3	8	1,5	16
4	9	1,5	8
5	6	0,5	16



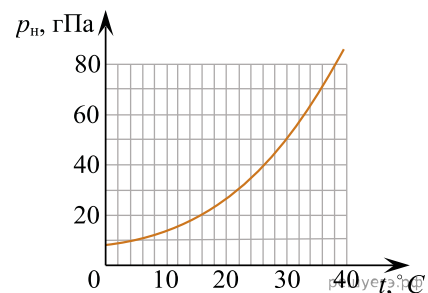
В ответ запишите номера выбранных установок.

21. Маленький шарик, подвешенный к потолку на лёгкой нерастяжимой нити, совершает колебания в вертикальной плоскости. Максимальное отклонение нити от вертикали составляет угол $\alpha = 60^\circ$.

Сделайте рисунок с указанием сил, приложенных к шарiku в тот момент, когда шарик движется вправо-вверх, а нить образует угол $\beta = 30^\circ$ с вертикалью (см. рис.). Покажите на рисунке, куда направлено в этот момент ускорение шарика (по нити, перпендикулярно нити, внутрь траектории, наружу от траектории). Ответ обоснуйте. Сопротивление воздуха не учитывать.

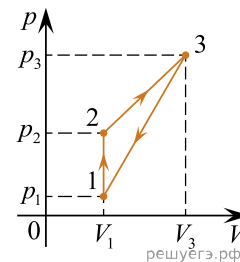


22. В сосуде ёмкостью $V = 2$ л, воздух из которого был откачан до высокого вакуума, разбили заполненную водой ампулу ёмкостью $V_1 = 4 \text{ см}^3$. Какая часть воды, содержащейся в ампуле, испарилась? В сосуде поддерживалась температура 16°C . Зависимость давления насыщенного пара от температуры представлена на графике. Объёмом воды в сосуде можно пренебречь.



23. Мнимое изображение предмета в тонкой собирающей линзе с фокусным расстоянием $F = 12$ см получено с увеличением $\Gamma = 3$. На каком расстоянии от линзы находится предмет, если он расположен перпендикулярно главной оптической оси линзы? Постройте изображение предмета в линзе.

24. На рисунке в координатах p - V представлен циклический процесс, проводимый с идеальным одноатомным газом. Давление идеального одноатомного газа изохорно увеличивают в 4 раза, затем объём газа увеличивают в 2,5 раза так, что давление линейно зависит от объёма и возрастает в 2 раза. После этого газ возвращают в исходное состояние в процессе, в котором давление линейно зависит от объёма. Масса газа постоянна. Определите коэффициент полезного действия теплового двигателя, работающего по этому циклу.



25. Плоская горизонтальная фигура площадью $S = 0,1 \text{ м}^2$, ограниченная замкнутым проводящим контуром с сопротивлением $R = 5 \text{ Ом}$, находится в однородном магнитном поле. Какой заряд протечёт по контуру за большой промежуток времени, пока проекция магнитной индукции на вертикальную ось Oz медленно и равномерно меняется с $B_{1z} = 0,2 \text{ Тл}$ до $B_{2z} = -0,2 \text{ Тл}$?

26. Однородный брусок AB массой M постоянного прямоугольного сечения лежит на гладкой горизонтальной поверхности стола, свешиваясь с него менее чем наполовину (см. рисунок). К правому концу бруска прикреплена легкая нерастяжимая нить. Другой конец нити закреплен на меньшем из двух дисков идеального составного блока. На большем диске этого блока закреплена другая легкая нерастяжимая нить, на которой висит груз массой m . Диски скреплены друг с другом, образуя единое целое, где $R = 10 \text{ см}$, $r = 5 \text{ см}$.

Сделайте рисунок с указанием сил, действующих на брусок M , блок и груз m . Найдите максимальное значение дроби $\frac{m}{M}$, при котором система тел остается неподвижной. Трением в оси блока пренебречь. Обоснуйте применимость используемых законов к решению задачи.

