

**Репетиционный экзамен
по ФИЗИКЕ 2009г.
Вариант 1**

Инструкция по выполнению работы

Для выполнения экзаменационной работы по физике отводится 3,5 часа (210 минут). Работа состоит из 3 частей, включающих 36 заданий.

Часть 1 содержит 25 заданий (А1–А25). К каждому заданию дается 4 варианта ответа, из которых правильный только один.

Часть 2 содержит 5 заданий (В1–В5), на которые следует дать краткий ответ. Для заданий В1 и В2 ответ необходимо записать в виде набора цифр, а для заданий В3–В5 в виде числа.

Часть 3 состоит из 6 заданий (С1–С6), на которые требуется дать развернутый ответ.

При выполнении заданий В3–В5 части 2 значение искомой величины следует выразить в тех единицах физических величин, которые указаны в условии задания. Если такого указания нет, то значение величины следует записать в Международной системе единиц (СИ). При вычислении разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

Внимательно прочитайте каждое задание и предлагаемые варианты ответа, если они имеются. Отвечайте только после того, как вы поняли вопрос и проанализировали все варианты ответа.

Выполняйте задания в том порядке, в котором они даны. Если какое-то задание вызывает у вас затруднение, пропустите его. К пропущенным заданиям можно будет вернуться, если у вас останется время.

За выполнение различных по сложности заданий дается один или более баллов. Баллы, полученные вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться вам при выполнении работы.

Десятичные приставки

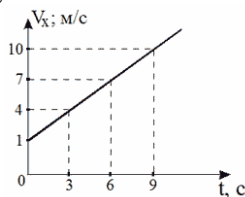
Наименование	Обозначение	Множитель	Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	10^9	санти	с	10^{-2}
мега	М	10^6	милли	м	10^{-3}
кило	к	10^3	микро	мк	10^{-6}
гекто	г	10^2	нано	н	10^{-9}
деци	д	10^{-1}	пико	п	10^{-12}

Константы		$\pi = 3,14$
число π		$g = 10 \text{ м/с}^2$
ускорение свободного падения на Земле		$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$
гравитационная постоянная		$R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$
универсальная газовая постоянная		$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$
постоянная Больцмана		$N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$
постоянная Авогадро		$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
скорость света в вакууме		$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2}$
коэффициент пропорциональности в законе Кулона		$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
модуль заряда электрона (элементарный электрический заряд)		$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$
постоянная Планка		
Соотношение между различными единицами		
температура		$0 \text{ К} = -273^\circ\text{C}$
атомная единица массы		$1 \text{ а.е.м.} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$
1 атомная единица массы эквивалентна		931,5 МэВ
1 электрон-вольт		$1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$
Масса частиц		
электрона		$9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг} \approx 5,5 \cdot 10^{-4} \text{ а.е.м.}$
протона		$1,673 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,007 \text{ а.е.м.}$
нейтрона		$1,675 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,008 \text{ а.е.м.}$
Плотность		
воды	1000 кг/м ³	свинца 11300 кг/м ³
древесины (сосна)	400 кг/м ³	алюминия 2700 кг/м ³
керосина	800 кг/м ³	железа 7800 кг/м ³
		ртути 13600 кг/м ³
Удельная теплоемкость		
воды	$4,2 \cdot 10^3 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$	алюминия 900 Дж/(кг·К)
льда	$2,1 \cdot 10^3 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$	меди 380 Дж/(кг·К)
железа	460 Дж/(кг·К)	чугуна 500 Дж/(кг·К)
свинца	130 Дж/(кг·К)	серебра 230 Дж/(кг·К)
Удельная теплота		
плавления льда		$3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$
парообразования воды	$2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$	плавления свинца $2,5 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$
парообразования железа	$58 \cdot 10^3 \text{ Дж/кг}$	плавления железа $2,7 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$
Нормальные условия: давление 10^5 Па , температура 0°C		
Молярная масса		
азота	$28 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	кислорода $32 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
аргона	$40 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	лития $6 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
водорода	$2 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	молибдена $96 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
воздуха	$29 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	неона $20 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
гелия	$4 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	углекислого газа $44 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$

Часть 1

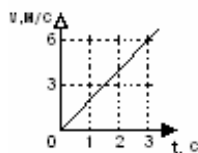
При выполнении заданий части 1 в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания (A1–A25) поставьте знак «×» в клеточке, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа

- A1** На рисунке представлена зависимость проекции скорости тела от времени. Какое из нижеприведенных уравнений соответствует зависимости координаты этого тела от времени? В момент начала наблюдения тело находилось в начале координат.



- 1) $x = t + t^2$ 2) $x = t + \frac{4}{3}t^2$ 3) $x = 2t - 0,5t^2$ 4) $x = t + 0,5t^2$

- A2** Тело движется под действием постоянной силы. На рисунке представлен график зависимости скорости v от времени t . Масса тела 2 кг. Сила, действующая на тело, равна



- 1) 0 Н
2) 2 Н
3) 6 Н
4) 4 Н

- A3** На полу лифта, движущегося вверх с постоянным ускорением a , лежит груз массой m . Каков вес этого груза?

- 1) 0 2) mg 3) $m(g+a)$ 4) $m(g-a)$

- A4** Мяч массой 150 г упруго ударяется о гладкую стенку перпендикулярно ей. Скорость мяча 10 м/с, продолжительность удара 0,1 с. Средняя сила, действующая на мяч со стороны стенки, равна

- 1) 15 Н 2) 15 кН 3) 30 Н 4) 30 кН

- A5** Для равномерного движения бруска массой 0,1 кг, на котором находится груз массой 0,1 кг, используют динамометр. Брусок тянут горизонтально, при этом динамометр показывает 0,4 Н. Работа силы тяжести, действующей на брусок с грузом, при перемещении бруска на 20 см равна

- 1) 0 2) 0,04 Дж 3) 0,08 Дж 4) 8 Дж

- A6** Колесо радиусом 50 см вращается под действием момента силы 4 Н·м. Чтобы колесо не вращалось, к нему надо приложить минимальную касательную силу

- 1) 0,8 Н 2) 20 Н 3) 8 Н 4) 200 Н

- A7** Модуль скорости тела, движущегося под действием постоянной силы по прямой, изменяется в соответствии с графиком (рис.1). Какой из графиков на рисунке 2 правильно отражает зависимость мощности этой силы от времени?

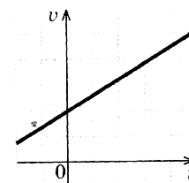


Рис. 1.

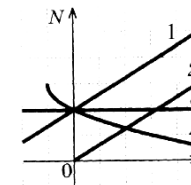


Рис. 2

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

- A8** Наименьшая упорядоченность в расположении частиц характерна для

- 1) газов 2) жидкостей 3) кристаллических тел 4) аморфных тел

- A9** Давление 3 моль водорода в сосуде при температуре 300 К равно p_1 . Каково давление 1 моль водорода в этом сосуде при вдвое большей температуре?

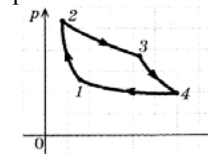
- 1) $\frac{3}{2}p_1$ 2) $\frac{2}{3}p_1$ 3) $\frac{1}{6}p_1$ 4) $6p_1$

- A10** Температура воздуха не изменилась. Разность показаний сухого и влажного термометров увеличилась. Как при этом изменилась влажность воздуха?

- 1) не изменилась
2) увеличилась
3) уменьшилась
4) недостаточно данных для ответа

- A11** На рисунке изображен цикл Карно, по которому работает тепловая машина. На каком участке рабочее тело получает некоторое количество теплоты?

- 1) 1-2
2) 2-3
3) 3-4
4) 4-1

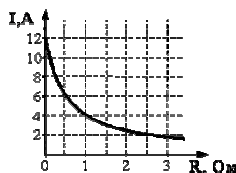


- A12** В кастрюлю налили холодную воду при температуре 10°C и поставили на плиту. Через 10 минут вода закипела. Через какое время она полностью испарится?
 1) 60 мин 2) 30 мин 3) 10 мин 4) 20 мин

- A13** Напряженность электрического поля измеряют с помощью пробного заряда $q_{\text{п}}$. Если величину пробного заряда уменьшить в n раз, то модуль напряженности измеряемого поля
 1) не изменится
 2) увеличится в n раз
 3) уменьшится в n раз
 4) увеличится в n^2 раз

- A14** К источнику тока с внутренним сопротивлением $0,5$ Ом подключили реостат. На рисунке показан график зависимости силы тока в реостате от его сопротивления. Чему равна ЭДС источника тока?

- 1) 12 В
 2) 6 В
 3) 4 В
 4) 2 В



- A15** Как изменился магнитный поток через катушку индуктивности, если при увеличении силы тока в катушке энергия магнитного поля в катушке увеличилась в 4 раза?
 1) увеличился в 4 раза
 2) уменьшился в 4 раза
 3) увеличился в 2 раза
 4) остался прежним

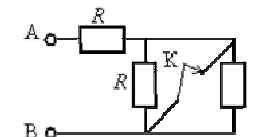
- A16** Пробивное напряжение конденсатора 300 В. Будет ли он пробит, если его включить в сеть переменного тока на 220 В?
 1) не будет
 2) будет
 3) это зависит от металла, из которого изготовлены обкладки
 4) для ответа на этот вопрос необходимо знать емкость конденсатора

- A17** Расстояние от карандаша до его изображения в плоском зеркале 50 см. Карандаш отодвинули от зеркала на 10 см. Расстояние между карандашом и его изображением стало:
 1) 120 см 2) 70 см 3) 80 см 4) 50 см

- A18** Два фотона летят навстречу друг другу, каждый со скоростью c . Их скорость относительно друг друга равна
 1) c 2) $2c$ 3) 0 4) $0,5c$

- A19** Как изменится сопротивление участка цепи АВ, изображенного на рисунке, если ключ К разомкнуть? Сопротивление каждого резистора равно 4 Ом.

- 1) уменьшится на 4 Ом
 2) уменьшится на 2 Ом
 3) увеличится на 2 Ом
 4) увеличится на 4 Ом



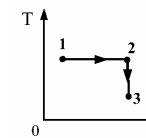
- A20** Если скорость выбитого из катода фотоэлектрона увеличится в 3 раза, то запирающее напряжение на электродах надо
 1) увеличить в 3 раза
 2) увеличить в 9 раз
 3) не менять
 4) уменьшить в 3 раза

- A21** Период полураспада ядер атомов некоторого вещества составляет 45 мин. Это означает, что
 1) за 45 мин атомный номер каждого атома уменьшится вдвое
 2) каждые 45 мин распадается один атом
 3) половина изначально имевшихся атомов распадется за 45 мин
 4) все изначально имевшиеся атомы распадутся через 45 мин

- A22** Ядро урана ${}_{92}^{238}\text{U}$ поглотив 1 нейтрон и испустив 2 электрона, превращается
 1) ${}_{90}^{239}\text{Th}$ 2) ${}_{90}^{237}\text{Th}$ 3) ${}_{94}^{239}\text{Pu}$ 4) ${}_{91}^{239}\text{Pa}$

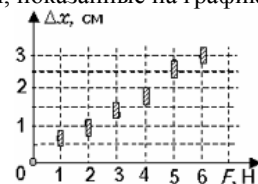
- A23** Чему равно количество различных γ квантов, которые могут быть излучены атомом водорода при переходе электрона с пятой орбиты в основное состояние?
 1) 5 2) 10 3) 9 4) 7

- A24** Постоянная масса идеального газа участвует в процессе, показанном на рисунке. Наибольшее давление газа в процессе достигается
 1) в точке 1
 2) на всем отрезке 1–2
 3) в точке 3
 4) на всем отрезке 2–3



A25 При исследовании зависимости растяжения жгута от приложенной силы были получены экспериментальные результаты, показанные на графике.

Погрешности измерения силы и удлинения равнялись соответственно 0,1 Н и 0,25 см. Чему равна жёсткость жгута?



- 1) 1 Н/м 2) 5 Н/м 3) 500 Н/м 4) 200 Н/м

Часть 2

В заданиях В1-В2 требуется указать последовательность цифр, соответствующих правильному ответу. Эту последовательность следует записать сначала в тексте экзаменационной работы, а затем перенести в бланк ответов №1 без пробелов и других символов. (Цифры в ответе могут повторяться.)

В1 В сосуде находится два моля идеального газа. Что произойдет с давлением газа на стенки сосуда, температурой и объемом газа при его изохорном охлаждении?

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ИЗМЕНЕНИЯ ВЕЛИЧИНЫ

- | | |
|---------------------|-----------------|
| А) давление газа | 1) не изменится |
| Б) температура газа | 2) уменьшится |
| В) объем газа | 3) увеличится |

А	Б	В

Получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов (без пробелов и каких-либо символов).

В2 Электрический колебательный контур радиоприемника настроен на длину волны λ . Как изменятся период колебаний в контуре, их частота и соответствующая им длина волны, если площадь пластин конденсатора уменьшить?

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ИЗМЕНЕНИЯ ВЕЛИЧИНЫ

- | | |
|---------------------|-----------------|
| А) период колебаний | 1) не изменится |
| Б) частота | 2) уменьшится |
| В) длина волны | 3) увеличится |

А	Б	В

Получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов (без пробелов и каких-либо символов).

Ответом к каждому заданию В3-В5 будет некоторое число. Это число надо записать в бланк №1 справа от номера задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ (цифру, запятую, знак минус) пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы физических величин писать не нужно.

В3 Аквариум имеет форму куба с длиной ребра 24 см. При какой толщине слоя воды сила давления воды на дно будет в 8 раз больше, чем сила давления на стенку? Ответ представить в сантиметрах (см).

В4 Идеальному одноатомному газу сообщили количество теплоты 1000 Дж. Какая работа будет совершена газом при изобарном расширении? Ответ представить в джоулях (Дж).

В5 Конденсатор ёмкостью $C_1=2$ мкФ заряжен от сети напряжением $U_1=110$ В. Затем, отключив от сети, его соединяют параллельно с незаряженным конденсатором ёмкостью C_2 , который заряжается до напряжения $U_2=44$ В. Определить ёмкость второго конденсатора. Ответ выразите в микрофарадах (мкФ).

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов №1

Задания C1-C6 представляют собой задачи, полное решение которых необходимо записать в бланке ответов №2. Рекомендуется провести предварительное решение на черновике. При оформлении решения в бланке ответов №2 запишите сначала номер задания (C1 и т.д.), а затем решение соответствующей задачи.

В задаче C1 следует записать развернутый ответ, поясняющий физические процессы, описанные в задаче, и ход ваших рассуждений.

Часть 3

C1 Дно водоёма всегда кажется расположенным ближе к поверхности воды для наблюдателя, находящегося в лодке. Объясните это явление. Сделайте поясняющий рисунок.

Полное правильное решение каждой из задач C2-C5 должно включать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчеты с численным ответом и, при необходимости, рисунок, поясняющий решение.

C2 Шар массой 1 кг свободно, без начальной скорости, падает с высоты 13,2 м. На высоте 10 м он насквозь простреливается горизонтально летящей пулей массой 10 г. Скорость пули за время движения в шаре изменяется от $V_1=700$ м/с до $V_2=100$ м/с. Найдите кинетическую энергию шара в момент удара о горизонтальную поверхность земли.

C3 Как изменится температура идеального газа, если увеличить его объем в 2 раза при осуществлении процесса, описываемого формулой $pV^{\gamma} = const$?

C4 Электрическое поле образовано двумя неподвижными, вертикально расположенными, параллельными, разноименно заряженными непроводящими пластинами. Пластины распложены на расстоянии $d = 5$ см друг от друга. Напряженность поля между пластинами $E = 10^4$ В/м. Между пластинами, на равном расстоянии от них, помещен шарик с зарядом $q = 10^{-5}$ Кл и массой $m = 20$ г. После того как шарик отпустили, он начинает падать и ударяется об одну из пластин. На какое расстояние Δh по вертикали сместится шарик к моменту его удара об одну из пластин?

C5 Маленький шарик массой 1 г, несущий заряд 0,15 мкКл, брошен издалека со скоростью 1 м/с в сферу, имеющую заряд 0,3 мкКл. При каком минимальном значении радиуса сферы шарик достигнет ее поверхности?

C6 В вакууме находятся два покрытых кальцием электрода, к которым подключен конденсатор ёмкостью C . При длительном освещении катода светом с длиной волны $\lambda=100$ нм фототок, возникший вначале, прекращается, а на конденсаторе появляется заряд $q=9,6 \cdot 10^{-10}$ Кл. Работа выхода электрона из кальция $A=4,42 \cdot 10^{-19}$ Дж. Определите ёмкость конденсатора C .