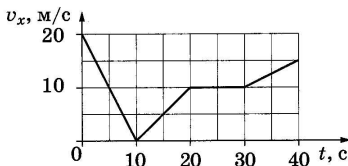


ВАРИАНТ 29

Часть 1

Ответами к заданиям 1–23 являются цифра, слово, число или последовательность цифр или чисел. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

- 1 Автомобиль движется по прямой улице. На графике представлена зависимость его скорости от времени.



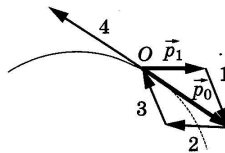
Определите модуль ускорения автомобиля на интервале времени от 10 с до 20 с.

Ответ: _____ м/с².

- 2 Под действием силы 3 Н пружина удлинилась на 4 см. Чему равен модуль силы, под действием которой удлинение этой пружины составит 6 см?

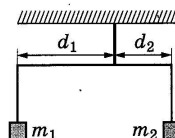
Ответ: _____ Н.

- 3 Снаряд, имеющий в точке O траектории импульс \vec{p}_0 , разорвался на два осколка. Один из осколков имеет импульс \vec{p}_1 . Каким из векторов (1, 2, 3 или 4) изображается импульс второго осколка?



Ответ: _____.

- 4 Коромысло весов, к которому подвешены на нитях два тела (см. рисунок), находится в равновесии. Во сколько раз нужно уменьшить плечо d_1 , чтобы после увеличения массы первого тела в 3 раза равновесие сохранилось? (Коромысло и нити считать невесомыми.)



Ответ: в _____ раз(а).

5

В таблице представлены данные о положении шарика, колеблющегося вдоль оси Ox , в различные моменты времени.

t , с	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2
x , мм	0	2	5	10	13	15	13	10	5	2	0	-2	-5	-10	-13	-15	-13

Из приведённого ниже списка выберите **два** правильных утверждения и укажите их номера.

- 1) Кинетическая энергия шарика минимальна в момент времени 2 с.
- 2) Период колебаний шарика равен 4 с.
- 3) Кинетическая энергия шарика минимальна в момент времени 1 с.
- 4) Амплитуда колебаний шарика равна 30 мм.
- 5) Полная механическая энергия шарика минимальна в момент времени 3 с.

Ответ:

6

На поверхности керосина плавает сплошной деревянный брусок. Как изменятся глубина погружения бруска и сила Архимеда, действующая на брусок, если его перенести из керосина в воду?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

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

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

Глубина погружения бруска	Сила Архимеда

7

Материальная точка движется по оси x . Её координата меняется по закону: $x(t) = A \sin(\omega t + \varphi_0)$.

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 под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) амплитуда скорости точки v_{\max}
 Б) амплитуда ускорения точки a_{\max}

ФОРМУЛЫ

- 1) $\frac{A}{\omega^2}$
- 2) $\frac{A}{\omega}$
- 3) ωA
- 4) $\omega^2 A$

Ответ:

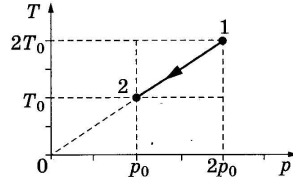
А	Б

8 В ходе эксперимента давление разреженного газа в сосуде снизилось в 5 раз, а средняя энергия теплового движения его молекул увеличилась в 2 раза. Во сколько раз уменьшилась концентрация молекул газа в сосуде?

Ответ: в _____ раз(а).

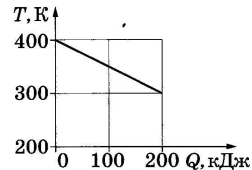
9 На Tp -диаграмме показан процесс изменения состояния идеального одноатомного газа. Масса газа в ходе процесса не меняется. Внутренняя энергия газа уменьшилась на 30 кДж. Определите количество теплоты, отданное газом.

Ответ: _____ кДж.

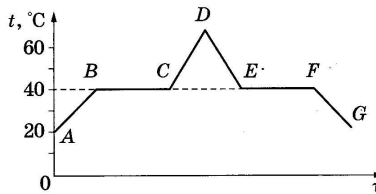


10 На рисунке приведён график зависимости температуры твёрдого тела от отданного им количества теплоты. Масса тела 4 кг. Какова удельная теплоёмкость вещества этого тела?

Ответ: _____ Дж/(кг · К).



11 В начальный момент в сосуде под лёгким поршнем находится только жидкий эфир. На рисунке показан график зависимости температуры t эфира от времени τ его нагревания и последующего охлаждения.



Выберите **два** верных утверждения о процессах, происходящих с эфиром.

- 1) Процесс BC соответствует плавлению твёрдого эфира.
- 2) Процесс DE соответствует охлаждению жидкого эфира.
- 3) Процесс EF соответствует конденсации эфира.
- 4) В процессе BC внутренняя энергия эфира остаётся неизменной.
- 5) В процессе EF внутренняя энергия эфира уменьшается.

Ответ:

- 12 1 моль одноатомного идеального газа изобарно охладился. Как изменились при этом его объём и внутренняя энергия?

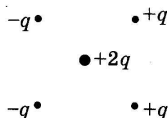
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Объём газа	Внутренняя энергия газа

- 13 Как направлена (*вверх, вниз, влево, вправо, от наблюдателя, к наблюдателю*) кулоновская сила \vec{F} , действующая на положительный точечный заряд $2q$, помещённый в центр квадрата, в вершинах которого находятся заряды (см. рисунок): $+q, +q, -q, -q$? Ответ запишите словом (словами).

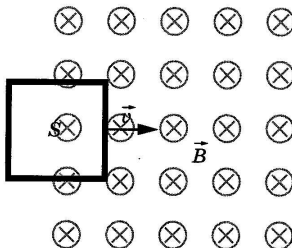


Ответ: _____.

- 14 Во сколько раз увеличится ускорение заряженной пылинки, движущейся в электрическом поле, если её заряд увеличить в 6 раз, а напряжённость поля уменьшить в 2 раза? Силу тяжести и сопротивление воздуха не учитывать.

Ответ: в _____ раз(а).

- 15 В некоторой области пространства создано вертикальное однородное магнитное поле. Горизонтальная квадратная металлическая рамка площадью S движется через границу этой области с постоянной скоростью \vec{v} , направленной перпендикулярно стороне рамки и вектору магнитной индукции \vec{B} (см. рисунок, вид сверху). ЭДС индукции, генерируемая при этом в рамке, равна \mathcal{E} . Во сколько раз больше будет ЭДС в металлической квадратной рамке площадью $4S$, если она будет двигаться в этом поле точно так же, как и первая рамка?



Ответ: в _____ раз(а).

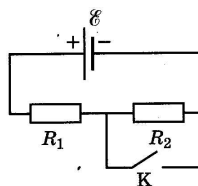
16) Стекло́нную линзу (показатель преломления стекла $n_{\text{стекла}} = 1,54$), показанную на рисунке, перенесли из воздуха ($n_{\text{воздуха}} = 1$) в воду ($n_{\text{воды}} = 1,33$). Выберите два верных утверждения о характере изменений, произошедших с линзой.



- 1) Линза из рассеивающей превратилась в собирающую.
- 2) Фокусное расстояние уменьшилось, оптическая сила увеличилась.
- 3) Линза из собирающей превратилась в рассеивающую.
- 4) Фокусное расстояние увеличилось, оптическая сила уменьшилась.
- 5) Линза осталась собирающей.

Ответ:

17) На рисунке показана цепь постоянного тока, содержащая источник тока с ЭДС \mathcal{E} и два резистора: R_1 и R_2 . Если ключ К замкнуть, то как изменится сила тока через резистор R_1 и суммарная тепловая мощность, выделяющаяся на внешнем участке цепи? Внутренним сопротивлением источника тока пренебречь.



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.

Сила тока через резистор R_1	Суммарная тепловая мощность, выделяющаяся на внешнем участке цепи

18) Колебательный контур состоит из катушки индуктивностью L и конденсатора ёмкостью C . В процессе свободных электромагнитных колебаний, происходящих в этом контуре, максимальный заряд пластины конденсатора равен q . 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 под соответствующими буквами. Сопротивлением контура пренебречь.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) максимальная энергия электрического поля конденсатора
- Б) максимальная сила тока, протекающего через катушку

ФОРМУЛЫ

- 1) $\frac{q^2}{2C}$
- 2) $q\sqrt{\frac{C}{L}}$
- 3) $\frac{q}{\sqrt{LC}}$
- 4) $\frac{Cq^2}{2}$

Ответ:

А	Б

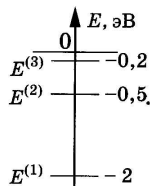
19 Укажите число протонов и число нейтронов в ядре ${}^{37}_{18}\text{Ar}$.

Ответ:

Число протонов	Число нейтронов

В бланк ответов № 1 перенесите только числа, без пробелов и других дополнительных символов.

20 Схема низших энергетических уровней атомов разреженного атомарного газа имеет вид, изображённый на рисунке. В начальный момент времени атомы находятся в состоянии с энергией $E^{(2)}$. Фотоны с какой энергией будут излучать данный газ при переходе в состояние с энергией $E^{(1)}$?



Ответ: _____ эВ.

21 У одного изотопа меди массовое число равно A_1 , а у другого равно A_2 , причём $A_2 > A_1$. Как меняется число протонов и число нейтронов в ядре при переходе от первого изотопа ко второму?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

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

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

Число протонов в ядре	Число нейтронов в ядре

22 На рисунке приведена схема электрической цепи, собранной учеником для исследования зависимости силы тока, проходящего через резистор, от напряжения на нём. На рисунках 1 и 2 показаны шкалы амперметра и вольтметра. Погрешности изменения приборов равны цене деления. Чему равно по результатам этих измерений напряжение на участке электрической цепи с учётом погрешности измерений?

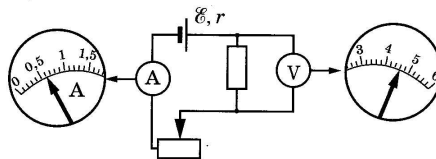


Рис. 1

Рис. 2

Ответ: (_____ ± _____) В.

В бланк ответов № 1 перенесите только числа, без пробелов и других дополнительных символов.

23 Различные проволоки изготовлены из меди и стали. Какие две проволоки нужно выбрать, чтобы на опыте проверить зависимость сопротивления проволоки от площади её поперечного сечения?

- 1) медь  3) медь  5) медь 
 2) сталь  4) сталь 

В таблицу запишите номера выбранных проволок.

Ответ:

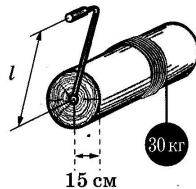
--	--

Часть 2

Ответом к заданиям 24–26 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

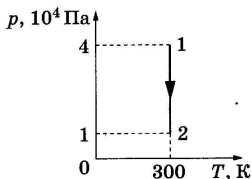
24 Какой длины l должна быть рукоятка ворота, чтобы при усилии в 75 Н равномерно поднимать груз массой 30 кг? Радиус вала ворота 15 см. Трением пренебречь.

Ответ: _____ см.



25 На рисунке представлен график зависимости давления от температуры гелия, занимающего в состоянии 2 объём 8 м³. Какой объём соответствует состоянию 1, если масса гелия не меняется?

Ответ: _____ м³.



26 Две частицы, имеющие отношение зарядов $\frac{q_1}{q_2} = 2$, влетели в однородное магнитное поле перпендикулярно его линиям индукции и движутся по окружностям. Определите отношение масс $\frac{m_1}{m_2}$ этих частиц, если отношение периодов обращения

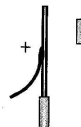
этих частиц $\frac{T_1}{T_2} = 0,5$.

Ответ: _____ .

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Для записи ответов на задания (27–31) используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (27, 28 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 27 Около небольшой металлической пластины, укреплённой на изолирующей подставке, подвесили на шёлковой нити лёгкую металлическую незаряженную гильзу. Когда пластину подсоединили к клемме высоковольтного выпрямителя, подав на неё положительный заряд, гильза пришла в движение. Опишите движение гильзы и объясните его.



Полное правильное решение каждой из задач 28–31 должно содержать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчёты с численным ответом и при необходимости рисунок, поясняющий решение.

- 28 В безветренную погоду самолёт затрачивает на перелёт между городами 6 часов. Если во время полёта дует боковой ветер перпендикулярно линии полёта, то самолёт затрачивает на перелёт на 9 минут больше. Найдите скорость ветра, если скорость самолёта относительно воздуха постоянна и равна 328 км/ч.
- 29 В горизонтальном цилиндрическом сосуде, закрытом поршнем, находится одноатомный идеальный газ. Первоначальное давление газа $p_1 = 4 \cdot 10^5$ Па. Расстояние от дна сосуда до поршня равно L . Площадь поперечного сечения поршня $S = 25$ см². В результате медленного нагревания газ получил количество теплоты $Q = 1,65$ кДж, а поршень сдвинулся на расстояние $x = 10$ см. При движении поршня на него со стороны стенок сосуда действует сила трения величиной $F_{\text{тр}} = 3 \cdot 10^3$ Н. Найдите L . Считать, что сосуд находится в вакууме.
- 30 Электрическая цепь состоит из источника тока и реостата. ЭДС источника $\mathcal{E} = 6$ В. Сопротивление реостата можно изменять в пределах от 1 Ом до 5 Ом. При этом максимальная мощность тока, выделяемая на реостате, равна 4,5 Вт. Чему равно внутреннее сопротивление источника тока?
- 31 Уровни энергии электрона в атоме водорода задаются формулой $E_n = -\frac{13,6}{n^2}$ эВ, где $n = 1, 2, 3, \dots$. При переходе атома из состояния E_2 в состояние E_1 атом испускает фотон. Попад на поверхность фотокатода, фотон выбивает фотоэлектрон. Длина волны света, соответствующая красной границе фотоэффекта для материала поверхности фотокатода, $\lambda_{\text{кр}} = 300$ нм. Чему равна максимально возможная кинетическая энергия фотоэлектрона?