

Плотность		подсолнечного масла	900 кг/м ³
воды	1000 кг/м ³	алюминия	2700 кг/м ³
древесины (сосна)	400 кг/м ³	железа	7800 кг/м ³
керосина	800 кг/м ³	ртути	13600 кг/м ³

Удельная теплоёмкость			
воды	4,2·10 ³ Дж/(кг·К)	алюминия	900 Дж/(кг·К)
льда	2,1·10 ³ Дж/(кг·К)	меди	380 Дж/(кг·К)
железа	460 Дж/(кг·К)	чугуна	800 Дж/(кг·К)
свинца	130 Дж/(кг·К)		
Удельная теплота			
парообразования воды	2,3·10 ⁶ Дж/К		
плавления свинца	2,5·10 ⁴ Дж/К		
плавления льда	3,3·10 ⁵ Дж/К		

Нормальные условия: давление - 10⁵ Па, температура - 0 °С

Молярная масса			
азота	28·10 ⁻³ кг/моль	гелия	4·10 ⁻³ кг/моль
аргона	40·10 ⁻³ кг/моль	кислорода	32·10 ⁻³ кг/моль
водорода	2·10 ⁻³ кг/моль	лития	6·10 ⁻³ кг/моль
воздуха	29·10 ⁻³ кг/моль	неона	20·10 ⁻³ кг/моль
воды	18·10 ⁻³ кг/моль	углекислого газа	44·10 ⁻³ кг/моль

Часть 1

Ответами к заданиям 1–23 являются 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 пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

- 1** По двум параллельным путям в одну сторону движутся 2 поезда: первый со скоростью 54 км/ч, а второй со скоростью 10 м/с. Сколько времени первый поезд будет обгонять второй, если длина каждого из них 150 м?

Ответ: _____ с

- 2** Жесткость одной пружины 20 Н/м, другой – 40 Н/м. Пружины соединили последовательно. Найдите жесткость этого соединения.

Ответ: _____ Н/м

- 3** С какой скоростью надо бросить вниз мяч с высоты 2 м, чтобы он подпрыгнул на высоту 4 м? Удар о землю абсолютно упругий.

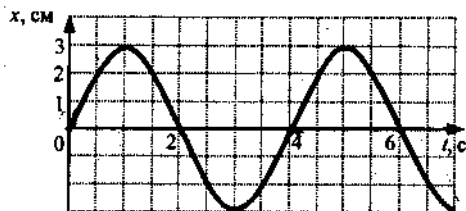
Ответ: _____ м/с.

- 4** Какую длину имеет математический маятник с периодом колебаний 2 с?

Ответ: _____ м.



5 На рисунке дан график зависимости координаты тела от времени.



Выберите 2 верных утверждения.

- 1) ускорение тела равно 3 см/с^2
- 2) период колебаний тела 0.25 с
- 3) частота колебаний тела 0.25 Гц
- 4) период колебаний тела 2 с
- 5) амплитуда колебаний тела 3 см
- 6) амплитуда колебаний тела 6 см

Ответ:

--	--

6 В школьной лаборатории изучают колебания пружинного маятника при различных значениях массы маятника. Если увеличить массу маятника, то как изменятся: частота его колебаний и период изменения его потенциальной энергии?

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.

Частота колебаний	Период изменения потенциальной энергии

Ответ: _____.

7 В каких условиях происходят гармонические колебания материальной точки по прямой и движение тела, брошенного под углом к горизонту?

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

ФИЗИЧЕСКОЕ ЯВЛЕНИЕ	ЗАКОНОМЕРНОСТЬ
А) материальная точка совершает гармонические колебания по прямой Б) тело брошено под углом к горизонту	1) $F_{\text{равнодейств}}=0$ 2) $F_{\text{равнодейств}}=F_{\text{тяж}}$ 3) $g = V^2/R$ 4) $ma_x = -kx$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б

Ответ:

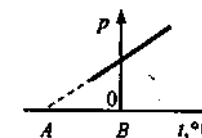
8 Температура алюминиевой детали массой 2 кг увеличилась от 200°C до 400°C . Деталь получила количество теплоты, равное

Ответ: _____ кДж

9 Идеальный газ получил количество теплоты 300 Дж , и при этом внешние силы совершили над ним работу 100 Дж . Как изменилась внутренняя энергия газа?

Ответ: _____ Дж

10 На рисунке показан график зависимости давления некоторой массы идеального газа от температуры при постоянном объеме. Какой температуре соответствует точка А?



Ответ: _____ $^\circ\text{C}$



11 Давление идеального газа при постоянной концентрации его молекул уменьшилось в 2 раза. Выберите два верных утверждения.

- 1) Температура газа увеличилась в 2 раза.
- 2) Объем газа остается неизменным
- 3) Температура газа уменьшилась в 2 раза.
- 4) Объем газа увеличился в 2 раза.
- 5) Количество молекул газа увеличилось в 2 раза

Ответ:

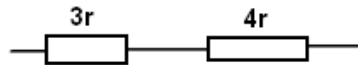
12 В процессе сжатия 1 моль разреженного гелия его внутренняя энергия всё время остаётся неизменной. Как изменяются при этом температура гелия и его давление? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Температура гелия	Давление гелия

13 На рисунке показан участок цепи, по которому течет постоянный ток. Отношение тепловой мощности, выделяющейся на левом резисторе, к мощности, выделяющейся на правом, равно

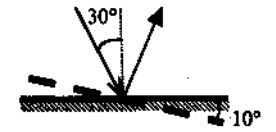


Ответ: _____

14 Колебательный контур состоит из катушки индуктивности и конденсатора. В нем наблюдаются гармонические электромагнитные колебания с периодом $T = 6$ мс. В начальный момент времени заряд конденсатора максимален и равен $4 \cdot 10^{-6}$ Кл. Каким будет заряд конденсатора через 9 мс?

Ответ: _____ мкКл

15 Угол падения света на горизонтальное плоское зеркало равен 30° . Чему будет равен угол отражения света, если повернуть зеркало на 10° так, как показано на рисунке?



Ответ: _____⁰

16 При переходе света из вакуума в воду

- 1) Частота света увеличивается
- 2) Частота света не изменяется
- 3) Частота уменьшается и длина волны уменьшается
- 4) Частота не изменяется и длина волны увеличивается
- 5) Длина волны уменьшается

Ответ:

17 К источнику тока присоединен резистор. Как изменятся общее сопротивление цепи, сила тока в ней и напряжение на клеммах источника тока, если последовательно к имеющемуся резистору подсоединить еще два таких же?

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

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



18 Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) импульс фотона	1) $h\nu/c$
Б) длина волны фотона	2) hc/ν
	3) hc/E
	4) h/ν

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б

19 Ядро бария ${}_{56}^{143}\text{Ba}$ в результате испускания нейтрона, а затем электрона превратилось в ядро?

- 1) ${}_{56}^{145}\text{Ba}$ 2) ${}_{57}^{142}\text{La}$ 3) ${}_{58}^{143}\text{Ba}$ 4) ${}_{55}^{144}\text{Cs}$

Ответ: _____

В бланк ответов № 1 перенесите только числа, не разделяя их пробелом или другим знаком.

20 Модуль импульса фотона в первом пучке света в 2 раза больше, чем во втором пучке. Отношение частоты света первого пучка к частоте второго равно

Ответ: _____.

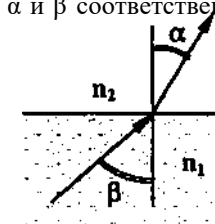
21 Электромагнитная волна преломляется на границе раздела воздуха и воды. Как изменяются при переходе из воздуха в воду следующие характеристики электромагнитной волны: частота волны и скорость ее распространения?

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

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

Частота волны	Скорость волны

22 Луч оранжевого света преломляется на границе раздела двух сред, как показано на рисунке. Измерения показали, что углы α и β соответственно равны $\arcsin 0,5$ и $\arcsin 0,6$. Определите отношение показателей преломления этих сред $\frac{n_2}{n_1}$



Ответ: _____

23 Ученик решил посчитать скорость испарения молекул воды из стакана в своей комнате. Результаты измерений каких величин дадут ему возможность рассчитать ее? Выберите 2 верных утверждения.

- 1) Массы воды и времени испарения воды
- 2) Массы воды, времени испарения воды и влажности в комнате
- 3) Объемы воды и времени испарения воды
- 4) Массы воды и объема комнаты
- 5) Массы воды, времени испарения воды и объема комнаты

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 Камень, привязанный к веревке длиной 2.5 м, равномерно вращается в вертикальной плоскости против часовой стрелки. Масса камня 2 кг. При каком значении периода обращения камня его вес в точке максимального подъема будет равен нулю? Ответ округлите до целого числа.

Ответ: _____ с.

25 В кастрюлю с 2 л воды температурой 25⁰С долили 3 л кипятка температурой 100⁰С. Какова будет температура после установления теплового равновесия? Теплообменом с окружающей средой и теплоемкостью кастрюли не учитывайте.

Ответ: _____ ⁰С.

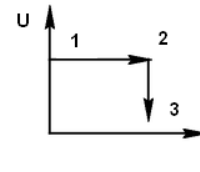
26 Частица, имеющая заряд 0.02 нКл, переместилась в однородном горизонтальном электрическом поле на расстояние 0.45 м по горизонтали за время 3 с. Какова масса частицы, если начальная скорость частицы равна нулю, а напряженность электрического поля 5000 В/м?

Ответ: _____ мг.

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.

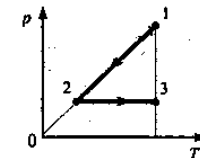
27 В цилиндре, закрытом подвижным поршнем, находится идеальный газ. На рисунке показано изменение внутренней энергии U газа и передаваемое ему количество теплоты Q . Опишите изменение объема газа при переходе его из состояния 1-2, а затем в состояние 3. Укажите физические закономерности, которые вы использовали для объяснения.



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 Тело, брошенное вверх со скоростью V_0 двигалось до падения на землю 12 с. Тело, брошенное из той же точки вниз с той же скоростью V_0 падало 3 с. Сколько времени из этой точки будет падать тело без начальной скорости? Соппротивлением воздуха пренебречь.

29 1 моль идеального одноатомного газа сначала охладил, а затем нагрели до первоначальной температуры 300 К, увеличив объем газа в 3 раза (см. рисунок). Какое количество теплоты отдал газ на участке 1—2?



30 Два параллельно соединенных воздушных конденсатора емкостью $C_0=1$ мкФ каждый заряжены до напряжения $U = 200$ В и отсоединены от источника ЭДС. После этого пространство между обкладками одного из конденсаторов полностью заполнили диэлектриком с диэлектрической проницаемостью $\epsilon = 7$. Определите заряды q_1 и q_2 каждого из конденсаторов, а также напряжение U на конденсаторах.

31 Электромагнитное излучение с длиной волны $3.3 \cdot 10^{-7}$ м используется для нагревания воды массой 1 кг. Сколько времени потребуется для нагревания воды на 10 ⁰С, если источник за 1 с излучает 10^{20} фотонов? Считать, что излучение полностью поглощается водой.

