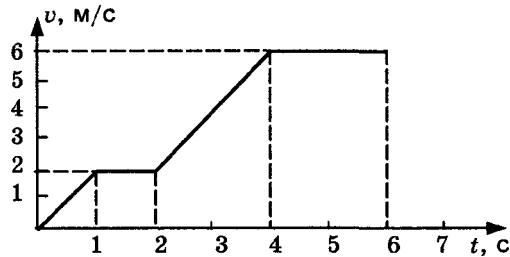


ВАРИАНТ 1

Часть 1

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

- A1. По графику зависимости модуля скорости тела от времени, представленному на рисунке, определите путь, пройденный телом от момента времени $t = 0$ с до момента времени $t = 2$ с.



- 1) 1 м 2) 2 м 3) 3 м 4) 4 м

1 2 3 4 A1

- A2. Метеорит пролетает около Земли за пределами атмосферы. В тот момент, когда вектор силы гравитационного притяжения Земли перпендикулярен вектору скорости метеорита, вектор ускорения метеорита направлен

- 1) параллельно вектору скорости
 2) по направлению вектора силы
 3) по направлению вектора скорости
 4) по направлению суммы векторов силы и скорости

1 2 3 4 A2

- A3. Две силы 3 Н и 4 Н приложены к одной точке тела, угол между векторами сил равен 90° . Модуль равнодействующей сил равен

- 1) 1 Н 2) 5 Н 3) 7 Н 4) 25 Н

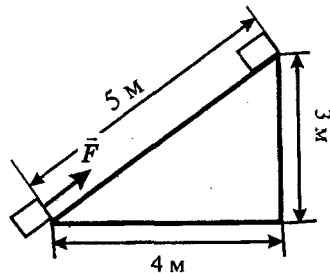
1 2 3 4 A3

- A4. Маятник массой m проходит точку равновесия со скоростью v . Через половину периода колебаний он проходит точку равновесия, двигаясь в противоположном направлении с такой же по модулю скоростью v . Модуль изменения импульса маятника за это время равен

- 1) mv 2) $-2mv$ 3) $2mv$ 4) 0

1 2 3 4 A4

- A5. Тело массой 2 кг под действием силы \vec{F} перемещается вверх по наклонной плоскости на расстояние $l = 5$ м, расстояние тела от поверхности Земли при этом увеличивается на $h = 3$ м. Вектор силы \vec{F} направлен параллельно наклонной плоскости, модуль силы \vec{F} равен 30 Н. Какую работу при этом перемещении совершила сила \vec{F} ? Ускорение свободного падения примите равным 10 м/с^2 , коэффициент трения $\mu = 0,5$.



- 1) 150 Дж 2) 60 Дж 3) 40 Дж 4) - 40 Дж

1 2 3 4 A5

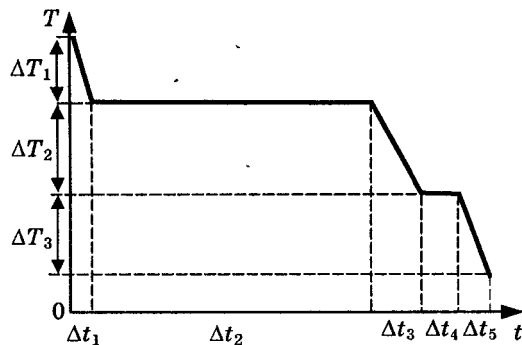
A11. Тепловая машина с КПД 60% за цикл работы отдает холодильнику 100 Дж. Какое количество теплоты за цикл машина получает от нагревателя?

1 2 3 4 A11

- 1) 600 Дж 3) 150 Дж
2) 250 Дж 4) 60 Дж

A12. На рисунке представлен график зависимости температуры T воды массой m от времени t при осуществлении теплоотвода с постоянной мощностью P . В момент времени $t = 0$ вода находилась в газообразном состоянии. Какое из приведенных ниже выражений определяет удельную теплоту кристаллизации воды по результатам этого опыта?

1 2 3 4 A12



- 1) $\frac{P \cdot \Delta t_1}{m \cdot \Delta T_1}$ 3) $\frac{P \cdot \Delta t_3}{m \cdot \Delta T_2}$
2) $\frac{P \cdot \Delta t_2}{m}$ 4) $\frac{P \cdot \Delta t_4}{m}$

A13. Сила взаимодействия между двумя точечными заряженными телами равна F . Чему станет равна сила взаимодействия между телами, если заряд одного тела увеличить в 2 раза, а расстояние между телами уменьшить в 2 раза?

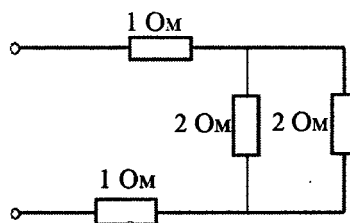
1 2 3 4 A13

- 1) $F/2$ 3) $2F$
2) F 4) $8F$

A14. Рассчитайте общее сопротивление электрической цепи, представленной на рисунке.

1 2 3 4 A14

- 1) 6 Ом 3) 3 Ом
2) 4 Ом 4) 0,25 Ом



A15. Квадратная рамка вращается в однородном магнитном поле вокруг одной из своих сторон. Первый раз ось вращения совпадает с направлением вектора магнитной индукции, второй раз перпендикулярна ему. Ток в рамке

1 2 3 4 A15

- 1) возникает в обоих случаях
2) не возникает ни в одном из случаев
3) возникает только в первом случае
4) возникает только во втором случае

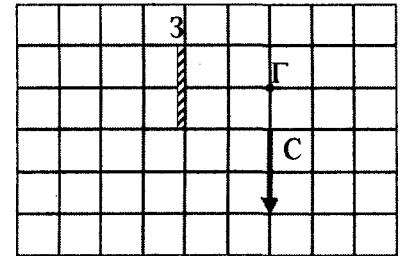
A16 1 2 3 4

A16. В колебательном контуре из конденсатора емкостью 50 мкФ и катушки индуктивностью 2 Гн циклическая частота ω свободных электромагнитных колебаний равна

- 1) 100 с^{-1}
- 2) 10 с^{-1}
- 3) $0,1 \text{ с}^{-1}$
- 4) $0,01 \text{ с}^{-1}$

A17 1 2 3 4

A17. В плоском зеркале З наблюдается изображение стрелки С, глаз находится в точке Г. Какая часть изображения стрелки видна глазу?



- 1) Вся стрелка
- 2) $\frac{1}{2}$
- 3) $\frac{1}{4}$
- 4) Не видна вообще

A18 1 2 3 4

A18. Изменяются ли частота и длина волны света при его переходе из вакуума в воду? Выберите верное утверждение:

- 1) длина волны уменьшается, частота увеличивается
- 2) длина волны увеличивается, частота уменьшается
- 3) длина волны уменьшается, частота не изменяется
- 4) длина волны увеличивается, частота не изменяется

A19 1 2 3 4

A19. На пленке фотоаппарата получено уменьшенное изображение предмета. На основании этого можно утверждать, что объектив в виде собирающей линзы при фотографировании находился от фотопленки на расстоянии

- 1) равном фокусному
- 2) меньше фокусного
- 3) больше фокусного, но меньше двух фокусных
- 4) больше двух фокусных

A20 1 2 3 4

A20. Электроскоп соединен с цинковой пластиной и заряжен отрицательным зарядом. При освещении пластины ультрафиолетовым светом электроскоп разряжается. С уменьшением частоты света при неизменной мощности светового потока максимальная кинетическая энергия освобождаемых электронов

- 1) не изменяется
- 2) уменьшается
- 3) увеличивается
- 4) сначала уменьшается, затем увеличивается

A21. Может ли ядро атома одного химического элемента самопроизвольно превратиться в ядро атома другого химического элемента?

- 1) Может любое ядро
- 2) Не может никакое ядро
- 3) Могут только ядра атомов радиоактивных изотопов
- 4) Могут только ядра атомов, стоящие за ураном в таблице Д.И. Менделеева

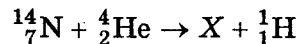
1 2 3 4 A21

A22. При освещении металлической пластины монохроматическим светом с частотой ν происходит фотоэлектрический эффект. Максимальная кинетическая энергия освобождаемых электронов равна 2 эВ. При освещении этой пластины монохроматическим светом с частотой 2ν значение максимальной кинетической энергии фотоэлектронов будет

- 1) 1 эВ
- 2) 4 эВ
- 3) больше 2 эВ, но меньше 4 эВ
- 4) больше 4 эВ

1 2 3 4 A22

A23. При столкновении α -частицы с ядром атома азота произошла ядерная реакция:



Ядро какого изотопа X было получено в этой реакции?

- | | |
|------------------------|----------------------------|
| 1) ${}^{17}_8\text{O}$ | 3) ${}^{19}_9\text{F}$ |
| 2) ${}^{16}_8\text{O}$ | 4) ${}^{20}_{10}\text{Ne}$ |

1 2 3 4 A23

A24. Как изменится емкость конденсатора, если заряд на его обкладках увеличить в 2 раза?

- 1) Увеличится в 2 раза
- 2) Уменьшится в 2 раза
- 3) Не изменится
- 4) Увеличится в 4 раза

1 2 3 4 A24

A25. Вагон массой m , движущийся со скоростью v , сталкивается с неподвижным вагоном массой $2m$. Каким суммарным импульсом обладают два вагона после столкновения? Взаимодействие вагонов с другими телами пренебрежимо мало.

- | | |
|-----------|-----------|
| 1) 0 | 3) $mv/2$ |
| 2) $mv/3$ | 4) mv |

1 2 3 4 A25

Часть 2

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

| | | | |
|-----------|---|---|---|
| В1 | А | Б | В |
| | □ | □ | □ |

В1. Гири массой 2 кг подвешена на длинном тонком шнуре. Если ее отклонить от положения равновесия на 10 см, а затем отпустить, она совершает свободные колебания как математический маятник с периодом 1 с. Что произойдет с периодом, максимальной потенциальной энергией гири и частотой ее колебаний, если начальное отклонение гири будет равно 20 см?

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

| ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ | ИХ ИЗМЕНЕНИЕ |
|--|-----------------|
| А) период | 1) увеличится |
| Б) частота | 2) уменьшится |
| В) максимальная потенциальная энергия гири | 3) не изменится |

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

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

| | | | | |
|-----------|---|---|---|---|
| В2 | А | Б | В | Г |
| | □ | □ | □ | □ |

В2. Камень брошен вертикально вверх. Изменяются ли перечисленные в первом столбце физические величины во время его движения вверх и если изменяются, то как? Установите соответствие между физическими величинами, перечисленными в первом столбце, и возможными видами их изменений, перечисленными во втором столбце. Влиянием сопротивления воздуха пренебречь.

| ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ | ИХ ИЗМЕНЕНИЯ |
|--------------------------|------------------|
| А) скорость | 1) не изменяется |
| Б) ускорение | 2) увеличивается |
| В) кинетическая энергия | 3) уменьшается |
| Г) потенциальная энергия | |

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
| | | | |

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 ответов № 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.** Температура небольшого свинцового шара при падении на массивную стальную плиту с высоты 6,5 м повысилась на 0,5 °С. Пренебрегая потерями энергии на теплопередачу окружающим телам, определите по результату этого эксперимента удельную теплоемкость свинца. Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с². Ответ запишите числом, выраженным в Дж/(кг·К).
- В4.** Вычислите силу тока в цепи при подключении к источнику постоянного тока с ЭДС 6 В и внутренним сопротивлением 1 Ом резистора с электрическим сопротивлением 2 Ом. Ответ запишите числом, выраженным в амперах.
- В5.** Фокусное расстояние собирающей линзы 15 см. На каком расстоянии от линзы находится изображение предмета, расположенного на расстоянии 20 см от линзы? Ответ запишите числом, выраженным в сантиметрах.

В3

В4

В5

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

Часть 3

Задания С1–С6 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 (С1 и т.д.), а затем решение соответствующей задачи.

В задаче С1 следует записать развернутый ответ, поясняющий физические процессы, описанные в задаче, и ход ваших рассуждений.

- С1.** В эксперименте установлено, что при температуре воздуха в комнате 23 °С на стенке стакана с холодной водой начинается конденсация паров воды из воздуха, если снизить температуру стакана до 12 °С. 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.

С1

**Давление и плотность насыщенного водяного пара
при различной температуре**

| | | | | | | | | |
|----------------------|-----|-----|------|------|------|-------|------|------|
| $t, ^\circ\text{C}$ | 7 | 9 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| $p, \text{гПа}$ | 10 | 11 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| $\rho, \text{г/м}^3$ | 7,7 | 8,8 | 10,0 | 10,7 | 11,4 | 12,11 | 12,8 | 13,6 |

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

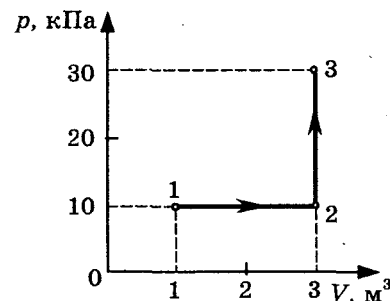
Полное правильное решение каждой из задач С2–С6 должно включать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчеты с численным ответом и, при необходимости, рисунок, поясняющий решение.

С2

- С2. В аттракционе человек массой 70 кг движется на тележке по рельсам и совершает «мертвую петлю» в вертикальной плоскости. С какой скоростью движется тележка в верхней точке круговой траектории радиусом 5 м, если в этой точке сила давления человека на сидение тележки равна 700 Н? Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с^2 .

С3

- С3. На диаграмме представлены изменения давления и объема идеального одноатомного газа. Какое количество теплоты было получено или отдано газом при переходе из состояния 1 в состояние 3?



С4

- С4. При коротком замыкании выводов аккумулятора сила тока в цепи равна 12 А. При подключении к выводам аккумулятора электрической лампы электрическим сопротивлением 5 Ом сила тока в цепи равна 2 А. По результатам этих экспериментов определите ЭДС аккумулятора.

С5

- С5. У самой поверхности воды в реке летит комар, стая рыб находится на расстоянии 2 м от поверхности воды. Каково максимальное расстояние до комара, на котором он еще виден рыбам на этой глубине? Относительный показатель преломления света на границе воздух—вода равен 1,33.

С6

- С6. Фотоэффект с поверхности данного металла наблюдается при частоте излучения не менее $6 \cdot 10^{14}$ Гц. Найдите частоту падающего света, если вылетающие с поверхности металла фотоэлектроны полностью задерживаются сеткой, потенциал которой относительно металла составляет 3 В.