

Вариант № 5

Часть 1

В заданиях А1 — А21 из четырех ответов выберите только один правильный.

А1. Пружинный пистолет устанавливают таким образом, чтобы снаряд при выстреле двигался вертикально вверх. Какой из графиков (см. рис. 33) верно описывает зависимость ускорения снаряда от времени от момента выстрела до его падения на землю? Сопротивлением воздуха пренебречь.

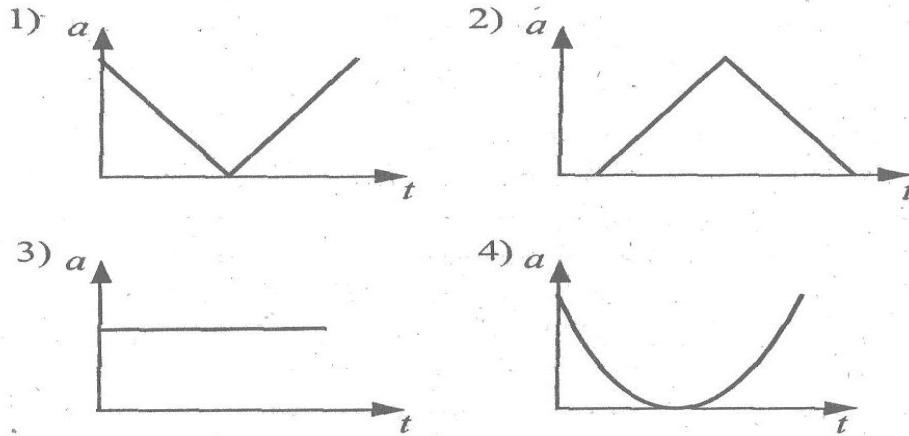


Рис. 33.

1) 1

2) 2

3) 3

4) 4

А2. На соревнованиях по перетягиванию канату команда, состоящая из 5 человек, тянет канат с силой 5000 Н. Какую силу нужно приложить другой команде, состоящей из 4-х человек, чтобы удержать канат неподвижным?

1) 4000 Н

2) 5000 Н

3) 5100 Н

4) 5250 Н

А3. При корректировке орбиты искусственного спутника Земли радиус его орбиты увеличили в 1,1 раза. Как при этом изменилась сила, действующая на спутник со стороны Земли?

1) не изменилась

2) увеличилась в 1,1 раза

3) уменьшилась в 1,21 раза

4) уменьшилась в 1,1 раза

А4. Бильярдный шар, катящийся по гладкой поверхности стола, налегает на другой бильярдный шар такой же массы. После удара оба шара приходят в движение. На каком из графиков (см. рис. 34) верно показана зависимость полного импульса системы шаров от времени?

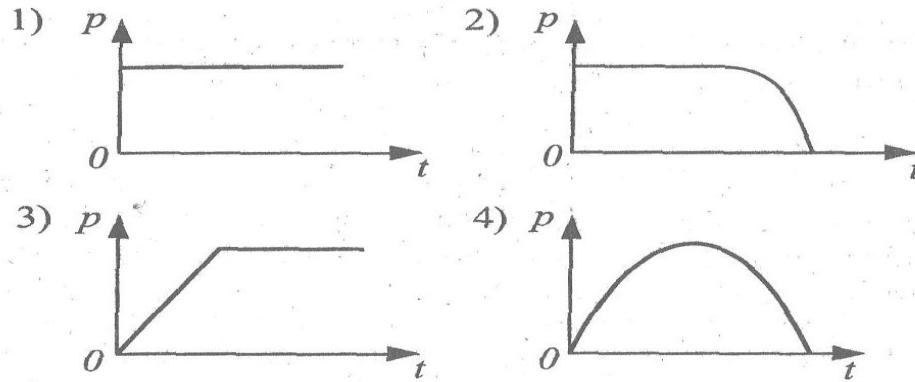


Рис. 34.

1) 1

2) 2

3) 3

4) 4

A5. Водитель выключает двигатель автомобиля массой 2 т при скорости 90 км/ч и проезжает до полной остановки путь 200 м. Какую работу совершила сила трения, действующая на автомобиль?

- 1) 625 кДж 2) 25 кДж 3) -25 кДж 4) -625 кДж

A6. Металлический шарик, подвешенный на длинной тонкой нити, в первом случае отвели от положения равновесия на 1 см, а во втором случае — на 4 см. Сравните периоды колебаний шарика в 1-ом и во 2-ом случаях.

- 1) во втором случае в 4 раза больше
2) во втором случае в 2 раза больше
3) одинаковы
4) во втором случае в 2 раза меньше

A7. Экспериментально установлено, что с повышением температуры давление газа на стенки сосуда увеличивается. Как объяснить это с точки зрения молекулярно-кинетической теории?

- А. С ростом температуры увеличивается количество молекул газа.
Б. С ростом температуры увеличивается число ударов молекул о стенки сосуда.
В. С ростом температуры увеличивается сила ударов молекул о стенки сосуда.

- 1) только Б 2) Б и В 3) А и Б 4) А и В

A8. Идеальный газ переводят из состояния 1 в состояние 2, как показано на графике (см. рис. 35). Определите, как в этом процессе изменилась температура газа.

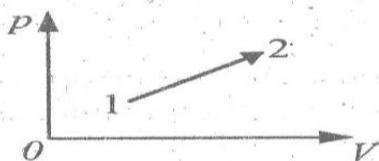


Рис. 35.

- 1) не менялась
2) уменьшалась
3) увеличивалась
4) точно определить нельзя

A9. На рисунке 36 показан процесс изменения температуры 1 кг вещества при его изобарном охлаждении. Первоначально вещество находилось в газообразном состоянии. Определите удельную теплоту парообразования вещества.

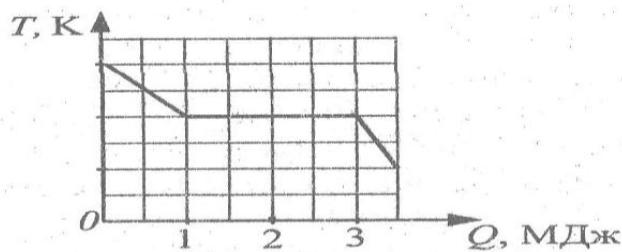


Рис. 36.

- 1) $3 \cdot 10^6$ Дж/кг 2) 10^6 Дж/кг 3) 2 Дж/кг 4) $2 \cdot 10^6$ Дж/кг

A10. Как называется процесс, совершаемый с идеальным газом, в котором вся подводимая к газу теплота идет на совершение работы?

- 1) изобарный
2) изохорный
3) изотермический
4) адиабатный

A11. К намагниченной стрелке, установленной на острие так, чтобы она могла свободно вращаться, подносят отрицательно заряженную эбонитовую палочку. Южный конец стрелки притянулся к палочке. Какое из приведенных утверждений правильно объясняет это явление?

- 1) южный полюс магнита притягивается к отрицательному заряду на палочке
2) северный полюс магнита отталкивается от отрицательного заряда на палочке

- 3) на ближайшем к палочке южном конце стрелки накопился отрицательный заряд
 4) на ближайшем к палочке южном конце стрелки накопился положительный заряд

A12. Чему равно сопротивление резистора, подключенного к источнику тока с ЭДС 4,2 В, если сила тока в цепи равна 2 А, а внутреннее сопротивление источника тока 0,1 Ом?

- 1) 2 Ом 2) 1,9 Ом 3) 2,1 Ом 4) 2,2 Ом

A13. В однородном магнитном поле индукцией 6,2 мТл параллельно линиям магнитной индукции расположен проводник длиной 10 см, по которому течет ток силой 2 А. Определите силу Ампера, действующую на проводник со стороны магнитного поля.

- 1) 124 Н 2) 1,24 мН 3) 1,24 Н 4) 0 Н

A14. Сердечник трансформатора изготавливают из железных пластин, между которыми находится слой диэлектрика. Почему сердечник не изготавливают из сплошного куска железа?

- 1) сердечник должен накопить большой электрический заряд
 2) в сердечнике не должны возникать токи Фуко
 3) сплошной кусок железа будет тяжелее, чем отдельные пластины
 4) отдельные пластины лучше проводят ток, чем сплошной кусок железа

A15. Поверхность линзы объектива фотоаппарата покрывают специальной тончайшей пленкой, чтобы уменьшить отражение света от стекла и увеличить количество света, прошедшего через объектив. Какое свойство света объясняет эту технологию?

- 1) преломление 2) дифракция
 3) дисперсия 4) интерференция

A16. Дифракционную решетку отодвинули от экрана, на котором был получен дифракционный спектр, увеличив расстояние от решетки до экрана в 2 раза. Как изменилось при этом расстояние между первыми максимумами спектра?

- 1) не изменилось 2) увеличилось в 2 раза
 3) уменьшилось в 2 раза 4) увеличилось в 4 раза

A17. На рисунке 37 изображена схема энергетических уровней атома водорода. В каком из возможных переходов атома с одного уровня на другой будет испускаться свет с наименьшей длиной волны?

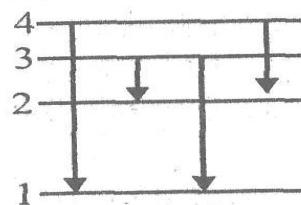


Рис. 37.

- 1) 4–1 2) 3–2 3) 4–2 4) 3–1

A18. Атомная система состоит из 9 протонов, 11 электронов и 10 нейтронов. Эта система является

- 1) нейтральным атомом $^{19}_9F$ 2) отрицательным ионом $^{19}_9F^-$
 3) положительным ионом $^{19}_9F^+$ 4) нейтральным атомом $^{19}_{10}Ne$

A19. Радиоактивное ядро некоторого химического элемента ^{A_z}X испускает γ -квант. Какими после этого станут зарядовое и массовое числа химического элемента?

- 1) $z + 1, A$ 2) $z - 1, A$ 3) $z - 2, A - 4$ 4) z, A

A20. На графике (см. рис. 38) показан процесс изменения силы тока в колебательном контуре радиоприемника. Какие превращения энергии происходят в колебательном контуре от 4-ой до 5-ой секунды?

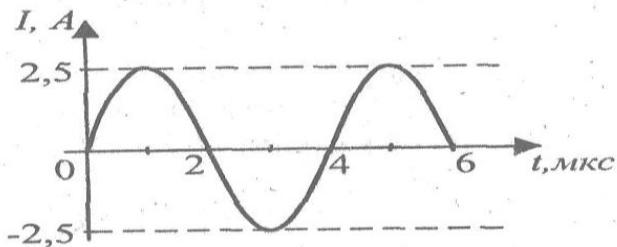


Рис. 38.

- 1) энергия магнитного поля превращается в энергию электрического поля
- 2) энергия электрического поля превращается в энергию магнитного поля
- 3) энергия электрического поля возрастает
- 4) энергия магнитного поля убывает

A21. Ученику дано задание определить жесткость пружины. Какие приборы ему для этого потребуются?

- 1) динамометр, секундомер
- 2) линейка, секундомер
- 3) набор грузов массой по 100 г и линейка
- 4) набор грузов массой по 100 г

Часть 2

В заданиях В1 — В4 требуется указать последовательность цифр, соответствующих правильному ответу. Цифры в ответе могут повторяться.

B1. Различные режимы стирки стиральной машины-автомата отличаются различной частотой вращения барабана. Как изменяются скорость вращения белья, прижатого к стенкам барабана, период его вращения и сила, прижимающая белье к стенкам барабана при увеличении частоты? Для каждой величины подберите соответствующий характер изменения:

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

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины.

Скорость вращения	Период вращения	Сила

B2. Со дна озера всплывает пузырек воздуха. Как изменяются по мере подъема наверх давление воздуха внутри пузырька, выталкивающая сила, действующая на пузырек, и объем пузырька? Считать температуру воды в озере постоянной.

Для каждой величины подберите соответствующий характер изменения:

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

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины.

Давление воздуха	Выталкивающая сила	Объем пузырька

B3. Протон влетает в магнитное поле и описывает окружность радиусом R. Как изменятся радиус окружности и период вращения протона при увеличении вектора магнитной индукции, если скорость протона не изменилась?

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

Физические величины	Формулы
А) радиус окружности	1) увеличится
Б) период вращения	2) уменьшится 3) не изменится

Ответ:

А	Б

В4. Укажите соответствие между зависимостью изменения заряда от времени на пластинах конденсатора в колебательном контуре и зависимостью силы тока от времени в катушке того же колебательного контура.

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

Заряд на пластинах конденсатора	Сила тока в катушке
А) $q = 10^{-6} \cos 2 \cdot 10^3 t$	1) $I = 2 \cdot 10^{-3} \sin 10^3 t$
Б) $q = 10^{-6} \sin 2 \cdot 10^3 t$	2) $I = 2 \cdot 10^{-3} \cos 10^3 t$ 3) $I = -2 \cdot 10^{-3} \sin 2 \cdot 10^3 t$ 4) $I = 2 \cdot 10^{-3} \cos 2 \cdot 10^3 t$

Ответ:

А	Б

Часть 3

Задания третьей части представляют собой задачи. Рекомендуется провести их предварительное решение на черновике. При выполнении заданий (А22–А25) в бланке ответов под номером выполняемого вами задания поставьте знак «Х» в клеточке, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

А22. Тележку ставят наверх наклонной плоскости длиной 1 м, расположенной под углом 30° к горизонту. Какой будет скорость тележки к окончанию ее спуска с наклонной плоскости?

- 1) 4,5 м/с 2) 3,2 м/с 3) 2,1 м/с 4) 1,6 м/с

А23. Какова относительная влажность воздуха в комнате объемом 30 м^3 при температуре 20°C , если в нем содержится 180 г воды? Плотность насыщенных водяных паров при температуре 20°C равна $17,3 \text{ г}/\text{м}^3$.

- 1) 35 % 2) 40 % 3) 45 % 4) 50 %

А24. В изобарном процессе газ получил некоторое количество теплоты Q . Какая часть из этого количества теплоты пошла на изменение внутренней энергии газа?

- 1) 20% 2) 40% 3) 60% 4) 100%

А25. Вертикальное изображение свечи на экране, полученное с помощью выпуклой линзы оптической силой 2 дптр, оказалось в 1,5 раза больше ее действительных размеров. На каком расстоянии от линзы была поставлена свеча?

- 1) 1,5 м 2) 1,25 м 3) 2,5 м 4) 0,83 м

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

С1. В электрическую цепь постоянного тока последовательно включены две лампы мощностью 40 Вт и 60 Вт. Какая из них горит ярче и почему?

Полное правильное решение каждой из задач С2 – С6 должно включать в себя 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. Два пластилиновых шарика, массы которых равны 50 г, движутся с одинаковыми по модулю скоростями 0,8 м/с, направленными под углом 90° друг к другу. Какая часть энергии перейдет в тепло при абсолютно неупругом столкновении?

С3. В двух теплоизолированных баллонах объемами 3 л и 5 л, соединенных трубкой с краном, находится гелий. В первом баллоне его температура равна 27°C , а во втором баллоне — 127°C . Давление газа в обоих баллонах одинаково. Какая температура установится в баллонах, если открыть кран?

С4. В электрической схеме, изображенной на рисунке 39, после замыкания ключа заряд на конденсаторе уменьшился в 1,2 раза. Определите внутреннее сопротивление батареи, если сопротивление резистора 10 Ом.

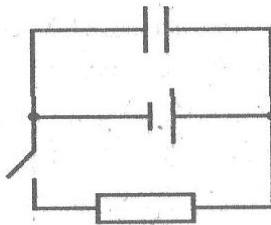


Рис. 39.

С5. Если фотоэлемент освещать светом с длиной волны 400 нм, то фототок прекращается при запирающем напряжении 1,5 В. Определите по этим данным красную границу фотоэффекта.

С6. Лазерным светом с длиной волны 330 нм облучают 200 г льда при температуре -2°C . Сколько времени потребуется для полного плавления льда, если лазер ежесекундно испускает 10^{20} фотонов? Считать, что лишь 60% излучения поглощается веществом.