

Вариант № 4

Часть 1

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

А1. Спортсмен толкает ядро, бросая его под углом к горизонту. Какой из графиков (см. рис. 27) верно описывает характер изменения горизонтальной координаты ядра от времени движения? Начало координат совпадает с начальным положением ядра.

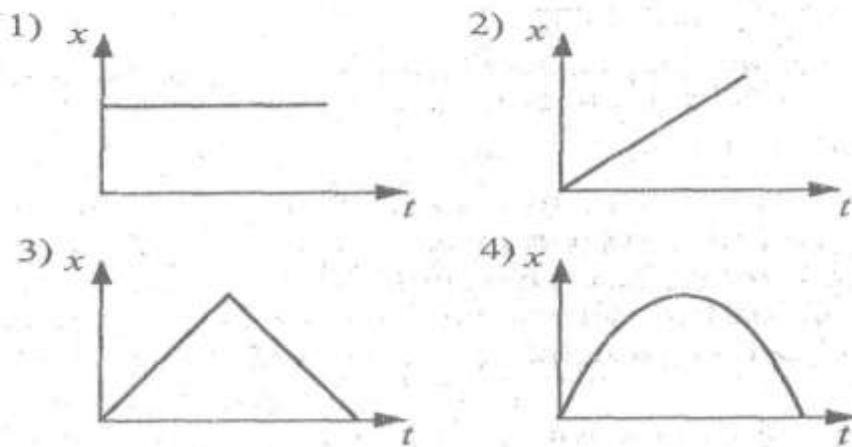


Рис. 27.

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

А2. Для определения своей массы ученица становится на напольные весы, и стрелка отклоняется, показывая массу 50 кг. Какое из приведенных ниже утверждений является верным?

- 1) сила давления ученицы на весы и сила упругости пружины весов одинаковы
2) вес ученицы равен 50 кг
3) сила давления на весы больше силы упругости пружины весов
4) вес ученицы равен 50 Н

А3. Лодка с рыбаком общей массой 140 кг плывет по реке. Чему равна архимедова сила, действующая на лодку?

- 1) 140 Н 2) 140 кН 3) 1400 Н 4) не хватает данных

А4. Скорость автомобиля массой 1,5 т уменьшилась от 90 км/ч до 72 км/ч. Определите импульс силы, действующей на автомобиль.

- 1) 7500 Н·с 2) 27 Н·с 3) 2700 Н·с 4) 7,5 Н·с

А5. К пружине динамометра жесткостью 40 Н/м подвесили гирю массой 100 г. Затем пружину дополнительно растянули на 2 см и отпустили. Какой будет кинетическая энергия гири в момент прохождения положения равновесия?

- 1) 8 Дж 2) 4 Дж 3) 8 мДж 4) 16 мДж

А6. Какая из приведенных ниже волн является продольной?

- 1) круги на воде после падения в воду камня
2) излучение, идущее от костра
3) радиоволны
4) эхо, услышанное в горах

A7. Рассматриваются следующие свойства различных состояний вещества:

- А. Жидкости практически несжимаемы.
- Б. Твердые тела сохраняют форму и объем.
- В. Газы занимают весь предоставленный им объем.

Какое(-ие) из вышеуказанных свойств является(-ются) доказательством существования сил притяжения молекул?

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

A8. На рисунке 28 приведены графики процессов, происходящих с идеальным газом. На каком из графиков давление газа увеличивалось?

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

A9. Средняя температура воздуха в феврале в южных регионах России равна $+3^{\circ}\text{C}$, а в марте равна $+9^{\circ}\text{C}$. Сравните среднеквадратичные скорости молекул воздуха в феврале и в марте.

- 1) в марте в 3 раза больше, чем в феврале
- 2) в марте в $\sqrt{3}$ раз больше, чем в феврале
- 3) в марте в 1,01 раза больше, чем в феврале
- 4) в феврале в $\sqrt{3}$ раз больше, чем в марте

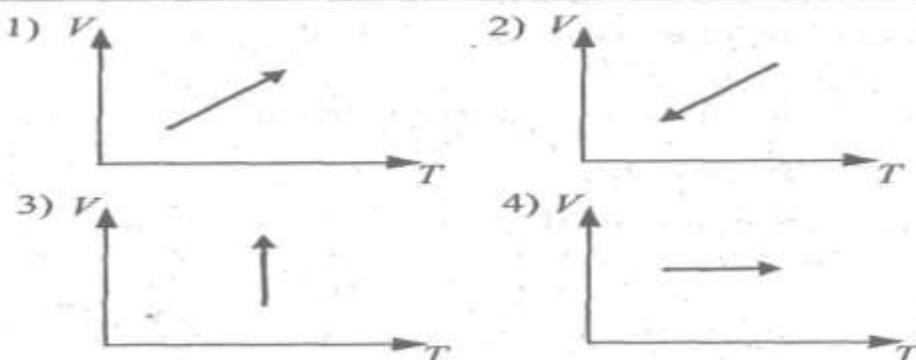


Рис. 28.

A10. Один моль идеального газа совершает замкнутый цикл 1—2—3—4—1, как показано на рисунке 29. В каком из процессов газ совершает наибольшую работу?

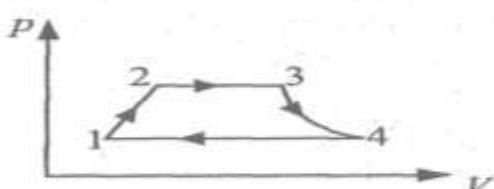


Рис. 29.

- 1) 1—2
- 2) 2—3
- 3) 3—4
- 4) 4—1

A11. Конденсатор поочередно подключают к источнику постоянного напряжения 4 В, а потом к источнику напряжением 12 В. Как при этом изменяется емкость конденсатора?

- 1) уменьшается в 3 раза
- 2) увеличивается в 3 раза
- 3) увеличивается в 9 раз
- 4) не изменяется

A12. С помощью вольт-амперной характеристики проводников сравните их сопротивления (см. рис. 30):

- 1) $R_1 > R_2 > R_3$
- 2) $R_1 < R_2 < R_3$
- 3) $R_1 = R_2 = R_3$
- 4) $R_1 > R_2 < R_3$

A13. Сравните силы Лоренца, действующие на протон и электрон, влетевшие в однородное магнитное поле со скоростями v и $4v$ перпендикулярно линиям магнитной индукции.

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

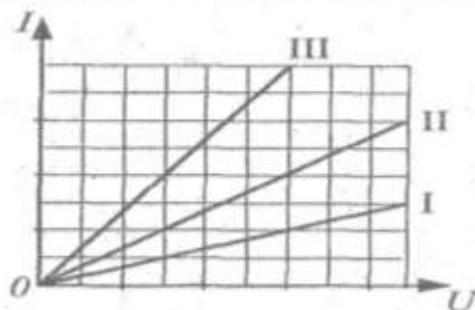


Рис. 30.

A14. В колебательном контуре заряд конденсатора изменяется с течением времени так, как показано в таблице:

$t, \text{ мкс}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$q, \text{ нКл}$	2	1,42	0	-1,42	-2	-1,42	0	1,42	2	1,42

С какой частотой изменяется энергия магнитного поля катушки?

- 1) 250 кГц 2) 250 МГц 3) 125 МГц 4) 125 кГц

A15. На каком расстоянии от собирающей линзы должен находиться предмет, чтобы его изображение было действительным, перевернутым, равным?

- 1) между фокусом и линзой
 2) между фокусом и двойным фокусом
 3) в двойном фокусе линзы
 4) за двойным фокусом

A16. Как изменяется время жизни частицы в системе неподвижного наблюдателя, которая движется с околосветовой скоростью?

- 1) время жизни частицы не зависит от ее скорости
 2) увеличивается
 3) уменьшается
 4) движение частиц с околосветовыми скоростями невозможно

A17. Какие опыты доказывают наличие у электронов волновых свойств?

- 1) движение по орбитам вокруг ядра
 2) излучение электромагнитных волн при ускоренном движении в антенне радиоприемника
 3) дифракция на кристаллах
 4) упорядоченное движение при протекании тока через проводник

A18. При проведении опытов по фотоэффекту серебряную пластину заменили на пластину из цинка. Как при этом меняется максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов, если работа выхода электронов из цинка 4,2 эВ, а работа выхода электронов из серебра 4,3 эВ? Частота падающего света не изменилась, а интенсивность увеличилась.

- 1) увеличивается 2) уменьшается
 3) не изменяется 4) зависит от интенсивности

A19. Альфа-распаду подвержены ядра тяжелых химических элементов с порядковым номером в периодической системе Менделеева, превышающим 83. Какое из приведенных ниже утверждений объясняет этот факт?

- 1) радиус ядра превышает радиус действия ядерных сил
 2) гравитационные силы между нуклонами ядра возрастают с увеличением порядкового номера
 3) электромагнитные силы между нуклонами ядра увеличиваются с ростом числа нуклонов
 4) количество нейтронов превышает количество протонов в ядре

A20. При исследовании зависимости периода колебаний груза, подвешенного на пружине, от массы груза были получены следующие результаты:

Масса груза, m , г	100	400	900	1600
Период колебаний, T , с	1	2	3	4

Какой вывод можно сделать по результатам опытов?

- 1) период колебаний прямо пропорционален массе груза
- 2) период колебаний обратно пропорционален массе груза
- 3) период колебаний пропорционален квадрату массы груза
- 4) период колебаний пропорционален квадратному корню из массы груза

A21. При проведении эксперимента по определению удельной теплоемкости твердого тела нагретый алюминиевый цилиндр опустили в калориметр с холодной водой. Измерив массы цилиндра и воды, их температуры до и после теплообмена и проводя необходимые расчеты, ученик обнаружил, что экспериментальное значение удельной теплоемкости оказалось меньше табличного значения. Какими факторами эксперимента можно объяснить этот результат?

А. Неучтеннюю часть тепла забрал калориметр и воздух под крышкой калориметра.

Б. Были допущены погрешности в измерении масс и температур.

В. Вода забрала больше тепла, чем отдал алюминиевый цилиндр.

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

Часть 2

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

В1. Для изучения движения тела, брошенного горизонтально, с балкона несколько раз бросают мяч, увеличивая его начальную скорость. Как при этом будут изменяться время падения мяча, дальность его полета и скорость в момент удара о землю?

Для каждой величины подберите соответствующий характер изменения:

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

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины.

Время падения	Дальность полёта	Скорость в момент удара о землю

В2. После зимнего матча футбольный мяч вносят в теплое помещение. Как при этом изменяются концентрация молекул воздуха в мяче, их среднеквадратическая скорость и давление воздуха внутри мяча?

Для каждой величины подберите соответствующий характер изменения:

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

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины.

Концентрация молекул	Среднеквадратическая скорость молекул	Давление воздуха внутри тела

В3. Через резистор, подключенный к источнику постоянного напряжения, течет ток. 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.

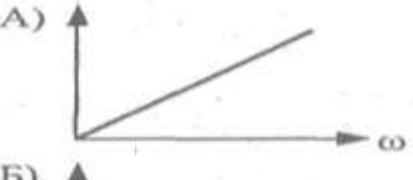
Физические величины	Формулы
А) мощность тока	1) I^2R
Б) количество теплоты, выделяющееся в резисторе	2) U^2R 3) $\frac{U^2}{Rt}$ 4) $\frac{U^2t}{R}$

Ответ:

A	B

В4. В цепь переменного тока включена катушка индуктивностью L . Частоту тока равномерно увеличивают. Графики А и Б представляют зависимости физических величин от частоты переменного тока. Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от частоты они могут представлять.

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

Графики	Физические величины
А) 	1) индуктивность катушки
Б) 	2) индуктивное сопротивление 3) сила тока 4) напряжение на катушке

Ответ:

A	B

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. Магнит массой 50 г прикрепили к вертикальной железной доске. Какой должна быть сила притяжения магнита к доске, чтобы он не скользнул с нее вниз? Коэффициент трения магнита о доску равен 0,02.

- 1) 10 Н 2) 25 Н 3) 100 Н 4) 2,5 Н

А23. Определить мощность горелки, если вода массой 2 кг, взятая при температуре 10°C , закипела через 5 мин. Теплоемкостью сосуда пренебречь, считать, что вся выделяемая теплота идет на нагревание воды.

- 1) 1000 Вт 2) 16,8 кВт 3) 280 Вт 4) 560 Вт

A24. В двигателе внутреннего сгорания старого автомобиля из-за износа поршневых колец нагретые газы просачиваются наружу. В процессе сжатия температура газовой смеси повысилась в 12 раз, объем уменьшился в 4 раза, а давление возросло в 32 раза. Во сколько раз при этом изменилась масса смеси?

- 1) увеличилась в 6 раз 2) уменьшилась в 6 раз
3) увеличилась в 1,5 раза 4) уменьшилась в 1,5 раза

A25. При освещении дифракционной решетки лазерным лучом красного цвета на экране наблюдалась серия симметрично расположенных пятен света. Как изменятся расстояния между пятнами, если заменить лазерный луч красного цвета на луч зелёного цвета?

- 1) не изменяется 2) точно сказать невозможно
3) увеличивается 4) уменьшается

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

C1. Если металлическую канцелярскую кнопку положить в стакан с водой ребром или острием вниз, то она утонет. Если аккуратно опустить ее плоской поверхностью на воду, то она будет «плавать», а поверхность воды под ней станет искривленной. Объясните наблюдаемое явление.

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.

C2. Деревянный брускок перемещают горизонтально по доске, прикладывая силу 3 Н , направленную под углом 30° к горизонту (см. рис. 31). Двигаясь из состояния покоя, брускок проходит 50 см за 2 с . Определите коэффициент трения скольжения, если масса бруска равна 200 г .



Рис. 31.

C3. На pV -диаграмме изображен цикл (см. рис. 32), проводимый с однодатомным идеальным газом. Определите КПД этого цикла.

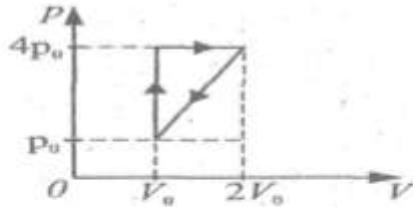


Рис. 32.

C4. Три одинаковых заряда по 8 нКл расположены в вершинах равностороннего треугольника стороной 4 см . Определите силу, действующую на каждый заряд со стороны нитей, удерживающих заряды в положении равновесия.

C5. Альфа-частица, ускоренная из состояния покоя электрическим полем разностью потенциалов 800 В , влетает в однородное магнитное поле и описывает окружность радиусом 2 мм . Определите значение вектора индукции магнитного поля.

C6. Считая, что 25-ваттная лампочка испускает электромагнитные волны длиной волны 1100 нм , рассчитайте, сколько фотонов испускает лампочка за 10 с работы вnominalном режиме.

