

Вариант № 3

Часть 1

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

А1. На рисунке 22 изображены векторы скорости движения двух пешеходов. Скорость первого пешехода относительно Земли равна 3 км/ч, второго — 4 км/ч. Какова скорость первого пешехода относительно второго?

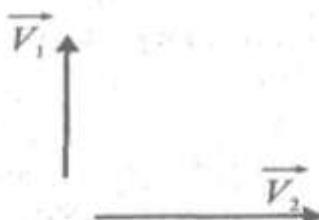


Рис. 22.

- 1) 1 км/ч 2) 5 км/ч 3) 7 км/ч 4) 25 км/ч

А2. Шарик подвешен на невесомой нити. Какое из приведенных утверждений справедливо для шарика?

- 1) сила тяжести компенсирует вес тела
- 2) сила упругости компенсирует вес тела
- 3) сумма силы тяжести, веса и силы упругости равна нулю
- 4) сила упругости компенсирует силу тяжести

А3. Шарик массой 600 г подвешен на невесомой пружине. Какова сила тяжести, действующая на шарик?

- 1) 6 Н 2) 600 Н 3) 6 кН 4) не хватает данных

А4. Пуля массой 15 г, летящая горизонтально со скоростью 10 м/с, попадает в баллистический маятник массой 500 г и прилипает к нему. Какую скорость приобретёт маятник после прилипания пули?

- 1) 0,29 м/с 2) 3,43 м/с 3) 10 м/с 4) 33,33 м/с

А5. Тело поднимается вверх по наклонной плоскости с начальной скоростью 5 м/с. Высота, на которой тело останавливается, равна 1 м. Выполняется ли в данном случае закон сохранения полной механической энергии?

- 1) выполняется, т.к. кинетическая энергия полностью преобразуется в потенциальную
- 2) не выполняется, т.к. кинетическая энергия полностью преобразуется в потенциальную
- 3) не выполняется, т.к. кинетическая энергия не полностью преобразуется в потенциальную
- 4) не может выполняться, т.к. кинетическая энергия меньше потенциальной

А6. Какое из приведенных уравнений описывает гармонические колебания?

- 1) $x = Vt$ 2) $x = A \operatorname{tg}(\omega t + \alpha)$
3) $x = A \sin^2(\omega t + \alpha)$ 4) $x = A \cos(\omega t + \alpha)$

A7. Согласно молекулярно-кинетическому толкованию температура является мерой

- 1) механического равновесия
- 2) взаимодействия молекул друг с другом
- 3) взаимодействия молекул со стенками сосуда
- 4) средней кинетической энергии поступательного движения молекул

A8. Газ неизменной массы совершил процесс, в котором произведение давления газа на его объем оставалось постоянным. Такой процесс называется...

- 1) изотермическим
- 2) изобарным
- 3) изохорным
- 4) адиабатным

A9. Сравните количество теплоты, поглощающееся при парообразовании 1 кг воды, поддерживаемой при температуре кипения, и количество теплоты, выделяющееся при конденсации воды той же массы.

- 1) $Q_{\text{пар}} > Q_{\text{кон}}$
- 2) $Q_{\text{пар}} = Q_{\text{кон}}$
- 3) $Q_{\text{пар}} = 2Q_{\text{кон}}$
- 4) $Q_{\text{пар}} < Q_{\text{кон}}$

A10. До какой температуры нагреется вода, полученная из 500 г снега, взятого при температуре 0°C, если на весь процесс расходуется 300 кДж?

- 1) 2°C
- 2) 31°C
- 3) 64°C
- 4) 100°C

A11. К положительно заряженному электроскопу подносят заряженное тело. Листочки электроскопа расходятся на ещё больший угол. Каков по знаку заряд тела?

- 1) положительный
- 2) отрицательный
- 3) тело не заряжено
- 4) однозначно сказать нельзя.

A12. Какой вид имеет график зависимости силы тока (см. рис. 23), протекающего по металлическому проводнику, от напряжения на концах проводника?



Рис. 23.

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) сила тока с напряжением не связана

A13. Южные полюса двух магнитов...

- 1) притягиваются
- 2) отталкиваются
- 3) не взаимодействуют
- 4) зависит от свойств среды

A14. Электромагнитная волна является...

- 1) продольной
- 2) поперечной
- 3) продольной или поперечной
- 4) ни продольной, ни поперечной

A15. Расстояние между предметом и плоским зеркалом увеличили в два раза. Расстояние между изображением предмета и зеркалом при этом...

- 1) осталось прежним
- 2) увеличилось в два раза
- 3) уменьшилось в два раза
- 4) увеличилось в четыре раза

A16. При каком угле падения падающий и отражённый лучи перпендикулярны друг другу?

- 1) 0°
- 2) 30°
- 3) 45°
- 4) 90°

A17. В модели атома по Резерфорду

- вещество распределено равномерно по сфере диаметром около 10^{-10} м
- вещество распределено равномерно по сфере диаметром около 10^{-15} м
- положительный и отрицательный заряд атома распределен равномерно по всему объему
- положительно заряженное ядро в центре атома, в котором сосредоточена почти вся его масса, и движущиеся вокруг ядра электроны

A18. При движении по стационарной орбите энергия электрона

- излучается
- поглощается
- совершает колебания
- не меняется

A19. Что представляет собой ядро магния, вокруг которого вращается 11 электронов?

- молекулу
- атом
- положительно заряженный ион
- отрицательно заряженный ион

A20. Сила Архимеда (см. рис. 24), действующая на груз, погруженный в жидкость, равна...

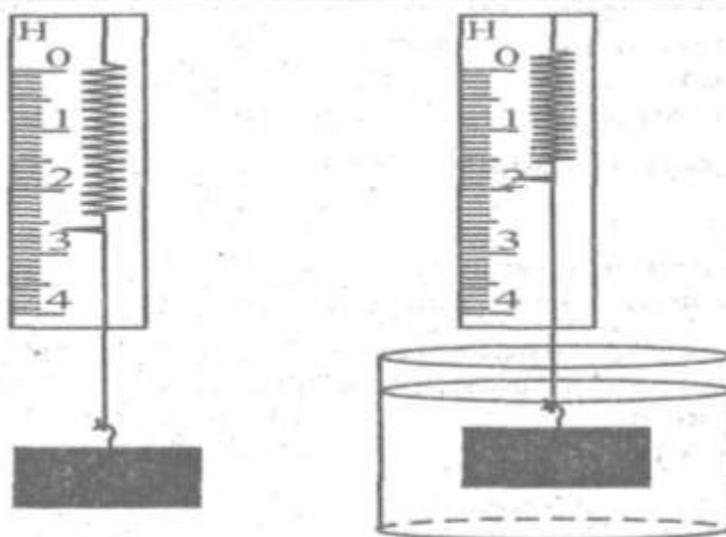


Рис. 24.

- 0,8 Н
- 1,8 Н
- 2,6 Н
- 4,2 Н

A21. На рисунке 25 представлена экспериментально полученная графическая связь поглощенного веществом количества теплоты и температуры вещества для двух веществ одинаковой массы.

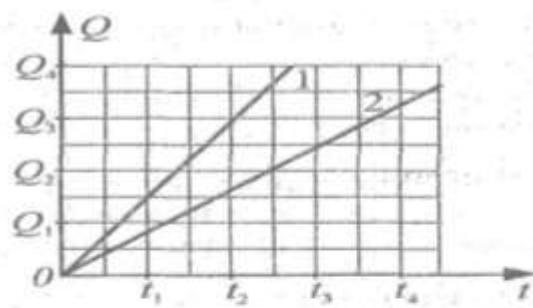


Рис. 25.

Какие(-ое) из утверждений соответствуют(-ет) результатам опыта?

- Теплоёмкость первого вещества в 2 раза больше чем второго.
- При температуре t_1 первое вещество переходит в новое агрегатное состояние.
- только А
- только Б
- и А, и Б
- ни А, ни Б

Часть 2

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

В1. Тело бросили с некоторой высоты вертикально вниз. Как при этом изменяются ускорение тела, потенциальная энергия и полная энергия тела?

Для каждой величины подберите соответствующий характер изменения:

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

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины.

Ускорение тела	Потенциальная энергия	Полная энергия тела

В2. В опыте по наблюдению фотоэффекта увеличивают интенсивность света, облучающего катод. Как при этом изменяются энергия фотонов, запирающее напряжение и сила фототока насыщения?

Для каждой величины подберите соответствующий характер изменения:

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

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины.

Энергия фотонов	Запирающее напряжение	Сила фототока насыщения

В3. Установите соответствие между физической величиной и именем ученого, сформулировавшего закон для ее определения. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Физическая величина	Имена
A) сила гравитационного притяжения	1) Андре Ампер
Б) сила электростатического взаимодействия	2) Галилео Галилей 3) Исаак Ньютона 4) Шарль Кулон

Ответ:

A	B

В4. Газ совершает изобарный процесс. А и Б представляют собой физические величины, характеризующие состояние газа. Установите соответствие между величинами и графиками, которые отражают зависимости этих величин от объема.

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

Физические величины	Графики
А) концентрация молекул	1)
Б) термодинамическая температура	2) 3) 4)

Ответ:

A	B
---	---

Часть 3

Задания третьей части представляют собой задачи. Рекомендуется провести их предварительное решение на черновике. При выполнении заданий (A22–A25) в бланке ответов под номером выполняемого вами задания поставьте знак «Х» в клеточке, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

A22. Автомобиль массой 1,5 т движется по вогнутому закругленному мосту радиусом 30 м со скоростью 54 км/ч. Каков вес автомобиля в самой низкой точке моста?

- 1) 3,75 кН 2) 11,25 кН 3) 15 кН 4) 26,25 кН

A23. На каком из приведенных рисунков 26 соответствует безразличному равновесию?

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) ни один из рисунков

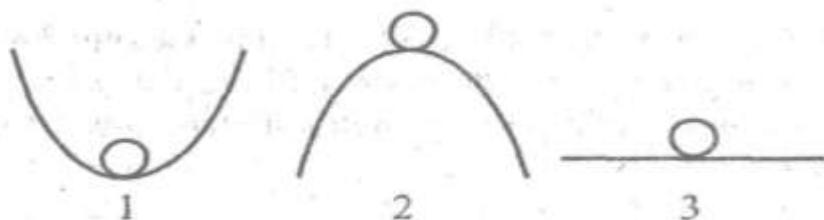


Рис. 26.

A24. Найдите массу воздуха, заполняющего кабинет высотой 2,7 м и площадью 30 м². Давление воздуха равно 100 кПа, температура воздуха равна 17°C. Молярная масса воздуха 29 г/моль.

- 1) 97 кг 2) 103 кг 3) 566 кг 4) 820 кг

A25. Полное число главных максимумов, которые реализуются при дифракции плоской монохроматической волны (с длиной волны λ) на решетке с периодом $d = 4,5\lambda$, равно

- 1) ∞ 2) 5 3) 9 4) 3

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

С1. Альфа-частица рассеивается на неподвижном ядре мишени. Угол рассеяния равен 90° . Сохраняется ли в процессе рассеяния импульс системы альфа-частица — ядро?

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. Деревянный шарик массой 100 г падает с высоты 3 м. Отношение скорости шарика до удара к скорости шарика после удара равно двум. Найдите выделившееся при ударе количество теплоты.

С3. Какая доля подводимой к одноатомному идеальному газу теплоты в изобарическом процессе расходуется на работу газа?

С4. Два шарика одинакового радиуса и массы подвешены на нитях, закрепленных в одной точке. Угол между нитями равен 30° . Найдите массу шариков, если заряды шариков одинаковы и равны $0,3 \text{ мкКл}$, а длина каждой нити равна 30 см.

С5. Магнитное поле индукцией 0,01 Тл и электрическое поле напряженностью 1 кВ/м направлены одинаково. Найдите ускорение электрона, если он влетает перпендикулярно напряженности электрического поля со скоростью 10^5 м/с .

С6. Какая доля атомов полония распадается через 30 мин 30 с? Период полураспада полония 3,05 мин.