



25. Механика, молекулярная физика (расчетная задача)

1. Из одного положения вертикально вверх брошены друг за другом с одинаковой скоростью два шарика, причем второй шарик брошен в момент достижения первым максимальной высоты подъема, равной 4,9 м. На какой высоте они встретятся.

Ответ: _____ м

2. Эскалатор метро поднимает неподвижно стоящего на нем пассажира в течение 1 мин. По неподвижному эскалатору пассажир поднимается за 3 мин. Сколько времени будет подниматься пассажир по движущемуся эскалатору?

Ответ: _____ с

3. Какой минимальный груз из свинца нужно подвесить к куску пробки массой 1 кг, чтобы пробка и груз полностью погрузились в воду? Плотность пробки 200 кг/м^3 , свинца – 11400 кг/м^3 .

Ответ: _____ кг

4. Для определения плотности неизвестной жидкости однородное тело взвесили на пружинных весах в этой жидкости, а затем в вакууме и воде. Оказалось, что вес тела в жидкости равен 1,66 Н, в вакууме – 1,8 Н, в воде – 1,6 Н. Определите плотности жидкости

Ответ: _____ кг/м^3

5. Пробковый пояс удерживает человека в морской воде, плотность которой составляет 1030 кг/м^3 , так, что его голова и плечи ($1/8$ объема) не погружены в воду. Определите объем пробкового пояса. Масса человека 70 кг, его объем $65,6 \text{ дм}^3$.

Ответ: _____ л

6. Два шара движутся по гладкой горизонтальной плоскости вдоль одной прямой. Первый шар имеет массу 0,5 кг и скорость 10 м/с, а второй – массу 1 кг и скорость 5 м/с. После того, как первый шар догоняет второй, происходит упругий удар и скорость первого шара уменьшается до 8 м/с. Какова скорость второго шара после удара?

Ответ: _____ м/с

7. На железнодорожной платформе массой 16 т установлено орудие массой 3 т, ствол которого расположен вдоль полотна дороги под углом 60° к горизонту. Какова была скорость снаряда массой 50 кг, если при выстреле платформа откатилась, остановившись, на 3 м за 6 с?

Ответ: _____ м/с

8. Пуля массой $m = 2,0 \text{ г}$, летевшая горизонтально, попадает в деревянный брусок массой $M = 2,0 \text{ кг}$, движущийся равномерно вниз с модулем скорости $v = 5,0 \text{ см/с}$ по наклонной плоскости с углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту, и застревает в нем. Если брусок M при этом на мгновение останавливается, то чему равен модуль скорости v_0 пули?

Ответ: _____ м/с

9. Граната, летевшая горизонтально со скоростью 20 м/с, разорвалась на две части. Скорость большего осколка равна 30 м/с и направлена под углом 60° к горизонту. Скорость меньшего осколка 60 м/с. Найдите отношение масс осколков.

Ответ: _____

10. Охотник стреляет с легкой надувной лодки. Какую скорость будет иметь лодка в момент выстрела, если масса охотника с лодкой – 70 кг, масса дроби – 35 г, средняя начальная скорость дроби – 320 м/с? Ствол ружья во время выстрела направлен под углом 60° к горизонту.

Ответ: _____ м/с

11. Небольшое тело соскальзывает по наклонной плоскости, плавно переходящей в «мертвую петлю», с высоты 6 м. Радиус петли 3 м. На какой высоте тело оторвется от поверхности петли? Высота отсчитывается от нижней точки петли. Трением пренебречь

Ответ: _____ м

12. Нить длиной 0,63 м с привязанным к ней шариком отклонили на 90° от вертикали и отпустили. На каком наименьшем расстоянии (в см) под точкой подвеса по вертикали нужно установить гвоздь, чтобы нить, налетев на него, порвалась? В состоянии покоя нить выдерживает восьмикратный вес

Ответ: _____ см

13. Два шара подвешены на длинных нитях одинаковой длины так, что они соприкасаются. Шар меньшей массы отводят в сторону на высоту 50 см и отпускают. На сколько сантиметров поднимутся шары после абсолютно неупругого удара? Отношение масс шаров 1,5.

Ответ: _____ см

14. Снаряд массой 8 кг, летевший со скоростью 200 м/с, разорвался на два осколка. Осколок массой 6 кг приобрел скорость 400 м/с в направлении полета снаряда. Определите энергию (в кДж), выделившуюся при взрыве.

Ответ: _____ кДж

15. Движущийся снаряд разорвался на два осколка, угол между скоростями которых составил 60° . Один осколок имеет массу 20 кг и скорость 100 м/с, другой – массу 80 кг и скорость 25 м/с. Чему равна энергия (в кДж), выделенная при разрыве снаряда?

Ответ: _____ кДж

16. Тело массой 5 кг, лежащее на горизонтальной плоскости, соединено с вертикальной стеной недеформированной пружиной. Ось пружины горизонтальна, ее жесткость 100 Н/м, коэффициент трения между телом и плоскостью 0,4. Телу сообщают скорость 1 м/с, направленную вдоль оси пружины. Найдите максимальную деформацию (в см) пружины $g=10 \text{ м/с}^2$.

Ответ: _____ см

17. Газ, находящийся в цилиндре под поршнем, нагрели при постоянном давлении так, что его объем увеличился в 1,5 раза. Затем поршень закрепили и нагрели газ так, что его давление возросло в 2 раза. Чему равно отношение конечной абсолютной температуры газа к его начальной абсолютной температуре?

Ответ: _____

18. Закрытый с обоих концов горизонтальный цилиндрический сосуд разделен на две равные части длиной 34 см каждая легкоподвижной перегородкой. Температура газа 300 К. Насколько нужно нагреть газ в одной части сосуда, чтобы перегородка сместилась на 10 см?

Ответ: _____ К

19. В горизонтальной пробирке находится 240 см^3 воздуха, отделенных от атмосферы столбиком ртути длиной 150 мм. Если пробирку повернуть открытым концом вверх, то объем воздуха станет 200 см^3 . Найдите атмосферное давление (в кПа). Плотность ртути 13600 кг/м^3 , $g = 10 \text{ м/с}^2$.

Ответ: _____ кПа

20. Найти объем водорода при давлении 100 кПа и температуре 300 К, содержащий число молекул, равное числу молекул в 18 кг концентрированной соляной кислоты. Молярная масса кислоты равна 36 г/моль.

Ответ: _____ л

21. Некоторый газ массой 7 г, находящийся в баллоне при температуре 300 К, создает давление 50 кПа. Водород массой 4 г в этом же баллоне при температуре 333 К создает давление $44,4 \cdot 10^4$ Па. Какой газ находился в баллоне?

Ответ: _____

22. Открытая стеклянная трубка погружена в ртуть так, что над ртутью выступает конец длиной 8 см. Трубку закрывают и погружают еще на 44 см. Если атмосферное давление нормальное, то какова длина столбика воздуха в трубке?

Ответ: _____ мм

23. Для определения удельной теплоемкости вещества тело массой 450 г, нагретое до температуры 100°C , опустили в калориметр, содержащий 200 г воды. Начальная температура калориметра с водой 23°C . После установления теплового равновесия температура тела и воды стала равна 30°C . Определите удельную теплоёмкость вещества исследуемого тела. Округлите до целых. Теплоёмкость калориметра пренебречь.

Ответ: _____ Дж/кг·К

24. Летящая горизонтально со скоростью 20 м/с, пластилиновая пуля массой 9 г попадает в груз, неподвижно висящий на нити длиной 40 см, в результате чего, груз с прилипшей к нему пулей начинает совершать колебания. Максимальный угол отклонения нити от вертикали при этом равен $\alpha=60^\circ$. Какова масса груза?

Ответ: _____ г

25. Смещение груза пружинного маятника с течением времени по закону $x=A\cos\frac{2}{T}\pi t$, где период $T=1\text{ с}$. Через какое минимальное время, начиная с момента $t=0$, потенциальная энергия маятника вернется к своему исходному значению?

Ответ: _____ с

26. Идеальный одноатомный газ находится в закрытом сосуде объёмом $0,6 \text{ м}^3$. При охлаждении его внутренняя энергия уменьшилась на 1,8 кДж. На сколько снизилась давление газа в сосуде?

Ответ: _____ кПа

27. Шарик массой 100 г, подвешенный на нити 50 см, равномерно вращается в вертикальной плоскости со скоростью 3 м/с. Каков вес шарика в верхней точке траектории?

Ответ: _____ Н

28. Газ при температуре 320 К и давлении $1,66 \cdot 10^5$ Па имеет плотность 2 кг/м^3 . Что этот газ?

Ответ: _____

29. Аэростат объемом 1000 м^3 наполнен гелием плотностью $0,2 \text{ кг/м}^3$. Плотность окружающего воздуха $1,2 \text{ кг/м}^3$. Какую полезную массу может поднять аэростат, если масса аэростата равна 300 кг ?

Ответ: _____ кг

30. Пуля вылетает из ствола в горизонтальном направлении со скоростью 800 м/с . На сколько метров снизится пуля во время полета, если пуля с мишенью находится на расстоянии, равном 500 м ?

Ответ: _____ м

26. Молекулярная физика, электродинамика (расчетная задача)

1. Количество теплоты, выделяемое при конденсации 1 кг пара при температуре 100°C и охлаждения получившейся воды до 0°C , затрачивается на таяние некоторого количества льда, температура которого 0°C . Определите массу растаявшего льда. Удельная теплоемкость воды $4200 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$, удельная теплота парообразования воды $2,22 \text{ МДж/кг}$, удельная теплота плавления льда 330 кДж/кг .

Ответ: _____ кг

2. Смесь, состоящую из $2,51 \text{ кг}$ льда и $7,53 \text{ кг}$ воды при общей температуре 0°C , нужно нагреть до температуры 50°C , пропуская пар при температуре 100°C . Определите необходимое для этого количество (в г) пара. Удельная теплоемкость воды $4200 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$, удельная теплота парообразования воды $2,3 \text{ МДж/кг}$, удельная теплота плавления льда 330 кДж/кг .

Ответ: _____ г

3. На нагревание идеального газа при постоянном давлении $0,1 \text{ МПа}$ израсходовано 700 Дж теплоты. При этом объем газа возрос от $0,001$ до $0,002 \text{ м}^3$, а внутренняя энергия газа оказалась равной 800 Дж . Чему была равна внутренняя энергия газа до нагревания?

Ответ: _____ Дж

4. Идеальный одноатомный газ в количестве 1 моль нагрели сначала изобарно, а затем изохорно. В результате, как давление, так и объем газа увеличились в два раза. Какое количество теплоты получил газ в этих двух процессах, если его начальная температура была 100 К ? Универсальная газовая постоянная $8,3 \text{ Дж/(моль}\cdot\text{К)}$.

Ответ: _____

5. Идеальная тепловая машина, работающая по циклу Карно, совершает за один цикл работу 100 Дж . Температура нагревателя 100°C , температура холодильника 0°C . Найдите количество тепла, отдаваемое за один цикл холодильнику

Ответ: _____ Дж

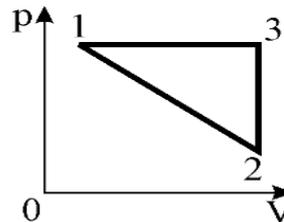
6. Два теплоизолированных сосуда соединены трубкой с закрытым краном. В первом сосуде находится 2 моль гелия при температуре 200 К , а во втором – 3 моль гелия при температуре 300 К . Кран открывают. Определить абсолютную температуру в сосудах.

Ответ: _____ К

7. В цилиндре под поршнем площадью 1 дм^2 находится 1 моль воздуха. К поршню через блок подвешен груз массой 55 кг . Цилиндр охлаждают на 100 К . Атмосферное давление нормальное. Масса поршня 5 кг . Определите, на какую высоту поднимется груз?

Ответ: _____ м

8. Один моль одноатомного идеального газа совершает процесс 1-2-3-1, приведенный на рисунке. Температура газа в состояниях 1 и 2 равна 300 К . Объемы $V_3 = 2,5V_1$. Какое количество теплоты получил газ на участке 2-3?



Ответ: _____ кДж

9. Относительная влажность воздуха в сосуде при 10°C составляет 25% . Если температуру воздуха повысить до 300°C , а объем сосуда уменьшить в 3 раза. Определите относительная влажность воздуха.

Ответ: _____ %

10. В сосуде объемом 10 л находится влажный воздух с относительной влажностью 40% под давлением 1 атм . На сколько процентов возрастет влажность, если в сосуд дополнительно ввести 4 г воды? Температура в сосуде поддерживается равной 100°C .

Ответ: _____ %

11. В одном сосуде объемом 10 л находится воздух с относительной влажностью 40% , а в другом сосуде объемом 30 л — воздух при той же температуре, но при относительной влажности 60% . Сосуды соединены тонкой трубкой с краном. Какая относительная влажность (в процентах) установится после открывания крана?

Ответ: _____ %

12. Два конденсатора, емкость одного из которых в 4 раза больше, чем емкость другого, соединили последовательно и подключили к источнику напряжения с ЭДС 75 В . Затем заряженные конденсаторы отключили от источника и друг от друга и соединили параллельно. Чему будет равно после этого напряжение на конденсаторах?

Ответ: _____ В

13. Незаряженный металлический шар емкостью 2 мкФ соединяют длинной тонкой проволокой с шаром емкостью 3 мкФ , на котором находится заряд 5 мкКл . Определить в микрокулонах заряд первого шарика после перераспределения заряда

Ответ: _____ мкКл

14. Два небольших тела массой 100 г каждое, несущие заряды 10 мкКл , удерживают на горизонтальной плоскости на расстоянии 1 м друг от друга. Коэффициент трения тел о плоскость $0,1$. Тела одновременно освобождают. Найдите максимальную скорость тел в процессе движения.

Ответ: _____ м/с

15. На высоте 3 м над землей закреплен заряд -4 мкКл , а под ним на высоте $2,2 \text{ м}$ находится частица массой $0,9 \text{ г}$ с зарядом 1 мкКл . Какую скорость надо сообщить частице вертикально вниз, чтобы она достигла поверхности земли? $k = 9 \cdot 10^9 \text{ м/Ф}$, $g = 10 \text{ м/с}^2$.

Ответ: _____ м/с

16. Амперметр имеет внутреннее сопротивление $0,02 \text{ Ом}$, его шкала рассчитана на силу тока $1,2 \text{ А}$. Определите сопротивление шунта, который надо присоединить к амперметру параллельно, чтобы им можно было измерять силу тока до 6 А .

Ответ: _____ мОм

17. Вольтметр с добавочным сопротивлением измеряет напряжение до 100 В . Какое наибольшее напряжение может измерять этот вольтметр без добавочного сопротивления, если сопротивление вольтметра 100 Ом , а добавочное сопротивление 400 Ом ?

Ответ: _____ В

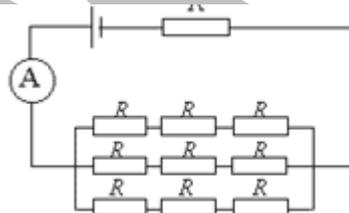
18. К источнику тока присоединили последовательно два одинаковых сопротивления. Когда их соединили параллельно, сила тока в цепи увеличилась в 3 раза. Во сколько раз каждое из сопротивлений больше внутреннего сопротивления источника?

Ответ: _____

19. Два последовательно соединённых вольтметра подсоединены к источнику тока с некоторым внутренним сопротивлением. Показания вольтметров равны 12 В и 4 В . Если, подключить к источнику только первый вольтметр, то он покажет 15 В . Чему равна ЭДС источника?

Ответ: _____ В

20. Амперметр, изображенный на рисунке показывает ток $6,5 \text{ А}$. Определить сопротивление одного из резисторов, если ЭДС источника тока 65 В , а его внутреннее сопротивление 1 Ом .



Ответ: _____ Ом

21. В электроннолучевой трубке поток электронов ускоряется полем с разностью потенциалов 5 кВ и попадает в пространство между вертикально отклоняющими пластинами длиной 5 см , напряженность поля между которыми 40 кВ/м . Найти вертикальное смещение у луча на выходе из пространства между пластинами.

Ответ: _____ мм

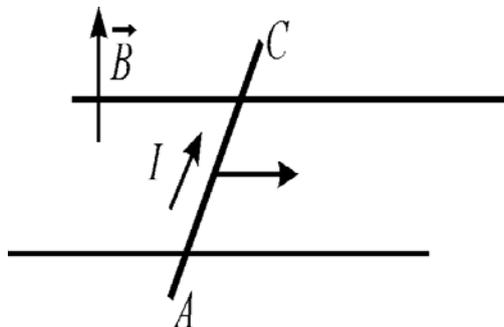
22. Плоский виток провода расположен перпендикулярно однородному магнитному полю. Когда виток повернули на 180° , по нему прошел заряд $7,2 \text{ мкКл}$. На какой угол (в градусах) надо повернуть виток, чтобы по нему прошел заряд $1,8 \text{ мкКл}$?

Ответ: _____

23. Квадратная рамка со стороной 60 см находится в магнитном поле с индукцией 1 мТл , линии которой перпендикулярны плоскости рамки. Затем рамку вытягивают в одну линию. Определите заряд, протекший по рамке при изменении ее формы. Сопротивление единицы длины провода рамки $0,01 \text{ Ом/м}$.

Ответ: _____ мКл

24. Электромагнитный ускоритель представляет собой два провода, расположенные в горизонтальной плоскости на расстоянии 20 см друг от друга, по которым может скользить без трения металлическая перемычка AC массы 2 кг. Магнитное поле с индукцией $B=1$ Тл перпендикулярно плоскости движения перемычки. Какой ток I следует пропустить по перемычке, чтобы она, пройдя путь 2 м, приобрела скорость 10 м/с?



Ответ: _____ А

25. Положительно заряженный грузик массой 2 г подвешен на нити длиной 10 см в горизонтальном магнитном поле с индукцией 0,5 Тл. Нить с грузиком отклоняют в горизонтальное положение в плоскости, перпендикулярной полю, и отпускают. Чему равен заряд грузика, если сила натяжения нити в нижней точке 51,8 мН? $g=9,8$ м/с².

Ответ: _____ мКл

26. Маленький шарик с зарядом 2 мКл, подвешенный на длинной нити в горизонтальном магнитном поле с индукцией 0,5 Тл, совершает колебания в плоскости, перпендикулярной вектору индукции. Силы натяжения нити при прохождении шариком нижней точки в разных направлениях отличаются на 0,01 Н. На сколько сантиметров крайнее положение шарика выше нижнего? $g=10$ м/с².

Ответ: _____ см

27. Две частицы с зарядами 2 мКл и -5 мКл соединены изолятором и движутся со скоростью 1000 м/с перпендикулярно силовым линиям однородного магнитного поля с индукцией 2 Тл. Определить модуль равнодействующей сил Лоренца.

28. Определите, какое давление установится в комнатах, объем которых 44 м³ и 33 м³, если между ними открыть дверь. Первоначальное давление в комнатах 100 кПа и 90 кПа, а температура одинакова.

Ответ: _____ кПа

29. Газ, массой 15 г, занимает объем 5 л при температуре 280 К. После совершения изобарного процесса, плотность газа стала равной 0,6 кг/м³. Какова конечная температура газа?

Ответ: _____ К

30. Колебательный контур состоит из катушки индуктивностью 20 мГн и конденсатора ёмкостью 800 пФ. Амплитуда колебаний напряжения на конденсаторе равна 100 В. Найдите максимальное значение силы тока.

Ответ: _____ мА

27. Квантовая физика (расчетная задача)

1. Заряженная частица движется в магнитном поле по окружности радиусом 4 см со скоростью 10⁶ м/с. Индукция магнитного поля равна 0,6 Тл. Найти заряд частицы, если её энергия равна $19,2 \cdot 10^{-16}$ Дж.

Ответ: _____ Кл

2. Протон вращается в однородном магнитном поле индукцией 0,1 Тл по окружности. Каков период его обращения?

Ответ: _____ мкс

3. На дифракционную решётку с периодом 0,01 мм нормально падает свет с длиной волны 500 нм. Под каким углом будет виден первый максимум?

Ответ: _____

4. катушка индуктивностью 0,4 Гн обладает активным сопротивлением 5 Ом. При какой частоте переменного тока омическое сопротивление катушки будет в 20 раз меньше индуктивного?

Ответ: _____ Гц

5. Светящаяся точка находится на расстоянии 1 м от собирающей линзы. На каком расстоянии будет находиться её изображение, если фокусное расстояние линзы равно 40 см?

Ответ: _____ см

6. Какова ЭДС источника тока, если при внутреннем сопротивлении 1 Ом и нагрузочном сопротивлении, состоящем из двух одинаковых последовательно включённых сопротивлений по 2 Ом каждый, через источник тока течёт ток силой 1 А?

Ответ: _____ В

7. На каком расстоянии от линзы с оптической силой 2 дптр надо поместить экран, чтобы получить на нем резкое изображение предмета, расположенного перед линзой на расстоянии 2 м?

Ответ: _____ м

8. С какой максимальной скоростью полетит фотоэлектрон, если на катод упал фотон с энергией 3 эВ, а работа выхода из катода 2 эВ?

Ответ: _____ км/с

9. Чему равна работа выхода из материала катода, если при излучении фотона частотой $5 \cdot 10^{14}$ Гц электрон, вылетевший из катода, имеет энергию $1,3 \cdot 10^{-19}$ Дж?

Ответ: _____ Дж

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

Ответ: _____

11. На дифракционную решетку, имеющую период $2 \cdot 10^{-5}$ м, падает нормально параллельный пучок зеленого света с длиной волны $5 \cdot 10^{-7}$ м. На расстоянии 2 м от решетки параллельно ей расположен экран. Каково расстояние между первым и вторым дифракционными максимумами на экране? (Считать $\sin\varphi \approx \varphi$).

Ответ: _____ см

12. Красная граница фотоэффекта исследуемого металла соответствует длине волны $\lambda_{кр}=600$ нм. Какова длина волны света, выбивающего из него фотоэлектроны, максимальная кинетическая энергия которых в 3 раза меньше энергии падающих фотонов?

Ответ: _____ нм

13. Красная граница фотоэффекта исследуемого металла соответствует длине волны $\lambda_{кр}=600$ нм. Какова длина волны света, выбивающего из него фотоэлектроны, максимальная кинетическая энергия которых в 2 раза меньше работы выхода?

Ответ: _____ нм

14. Кольцо площадью 10 см^2 из тонкой проволоки с сопротивлением 1 МОм находится в однородном магнитном поле, линии индукции которого составляет угол 30° с плоскостью кольца. За какое время в кольце выделится количество теплоты 32 мДж , если магнитная индукция возрастает со скоростью $0,08 \text{ Тл/с}$?

Ответ: _____ с

15. Частица массой 1 мг переместилась за 3 с на расстоянии $0,45 \text{ м}$ по горизонтали в однородном горизонтальном электрическом поле напряженностью 5000 В/м . Начальная скорость частицы равна нулю. Каков заряд частицы? Сопротивлением воздуха пренебречь.

Ответ: _____ Кл

16. В области пространства, где находится частица с зарядом $2 \cdot 10^{-11} \text{ Кл}$, создано однородное горизонтальное электрическое поле напряженностью 5000 В/м . Какова масса частицы, если за 2 с она переместилась по горизонтали на расстоянии $0,4 \text{ м}$ от точки, из которой она начала двигаться из состояния покоя? Сопротивлением воздуха пренебречь.

Ответ: _____ мг

17. На сколько изменится магнитный поток внутри катушки за $0,5 \text{ с}$, если за это время в ней возникла ЭДС индукции 12 В . Число витков катушки 1000 .

Ответ: _____ мВб

18. Два изолированных проводника, удалённых друг от друга, имеют потенциалы $\varphi_1=20 \text{ в}$ и $\varphi_2=60 \text{ в}$; заряды на проводниках равны. Какой потенциал установится на проводниках после того, как их ненадолго соединили тонким проводником?

Ответ: _____ ВА

19. Луч света из воздуха падает под углом 30° на плоскопараллельную пластинку с показателем преломления $n=1,5$ и проходит её за время $t=0,025 \text{ нс}$. Какова толщина пластинки?

Ответ: _____ мм

20. С какой максимальной скоростью полетит фотоэлектрон, если на катод упал фотон с энергией 3 эВ , а работа выхода из катода 2 эВ ?

Ответ: _____ км/с

21. Два последовательно соединённых незаряженных конденсатора ёмкостью 1 мкФ и 3 мкФ подсоединены к источнику постоянного напряжения 120 В . Каков станет заряд на пластинах первого конденсатора после зарядки обоих конденсаторов?

Ответ: _____ мкКл

22. Протон вращается в однородном магнитном поле индукцией $0,1 \text{ Тл}$ по окружности. Каков период его обращения?

Ответ: _____ мкс

23. По окружности какого радиуса будет двигаться электрон, если он влетел в однородное магнитное поле со скоростью 10^7 м/с, направленной перпендикулярно вектору $B=0,2$ Тл?

Ответ: _____ мм

24. Два одинаковых шарика зарядом $1,2 \cdot 10^{-6}$ Кл каждый подвешены к одной точке на нитях длиной 20 см. Найдите массы шариков, если угол между нитями равен 60° . Ответ округлите до десятых.

Ответ: _____ г

25. В колебательном контуре в момент $t=0$ энергия конденсатора максимальна и равна 3 Дж. Чему будет равна энергия конденсатора через четверть периода колебаний?

Ответ: _____ Дж

26. Катушка индуктивностью 0,4 Гн обладает активным сопротивлением 5 Ом. При какой частоте переменного тока омическое сопротивление катушки будет в 20 раз меньше индуктивного?

Ответ: _____ Гц

27. Светящаяся точка находится на расстоянии 1 м от собирающей линзы. На каком расстоянии будет находиться её изображение, если фокусное расстояние линзы равно 40 см?

Ответ: _____ см

28. Линза с фокусным расстоянием 12 см формирует уменьшенное в 3 раза действительное изображение предмета. Другая линза, помещенная на место первой, формирует его увеличенное в 3 раза действительное изображение. Найдите фокусное расстояние (в см) второй линзы.

Ответ: _____ см

29. Работа выхода электронов из некоторого металла $5,2 \cdot 10^{-19}$ Дж. На металл падают фотоны с импульсом $2,4 \cdot 10^{-27}$ кг·м/с. Во сколько раз максимальный импульс электронов, вылетающих с поверхности металла при фотоэффекте, больше импульса падающих фотонов? Масса электрона $9 \cdot 10^{-31}$ кг.

Ответ: _____

30. На дифракционную решётку с периодом 0,01 мм нормально падает свет с длиной волны 500 нм. Под каким углом будет виден первый максимум?

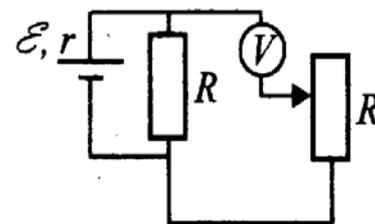
Ответ: _____

28. Механика - квантовая физика (качественная задача)

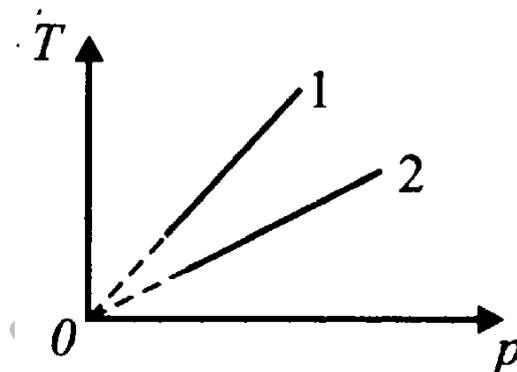
1. Если надуть два одинаковых шарика до разных размеров, а потом соединить короткой трубкой, то один шарик начнёт надуваться за счёт другого. Какой и почему?

2. Изобразите вольт-амперную характеристику при фотоэффекте для двух разных световых потоков и объясните их ход.

3. В схеме (см. рис.) сопротивление резистора и полное сопротивление реостата равно R , ЭДС источника \mathcal{E} , его внутреннее сопротивление r . Как ведут себя (увеличиваются, уменьшаются, не изменяются) показания идеального вольтметра при перемещении движка реостата из крайнего верхнего в крайнее нижнее положение? Ответ поясните, указав, какие физические закономерности вы использовали при этом?

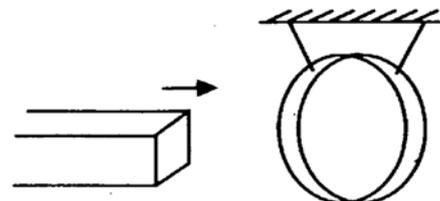


4. Две порции одного и того же газа охлаждаются в сосудах одинакового объёма. Графики процессов представлены на рисунке. Почему изохора 1 лежит выше изохоры 2? Ответ поясните, указав, какие физические закономерности вы использовали при этом?



5. К колебательному контуру последовательно подсоединили источник тока, на клеммах которого напряжение гармонически меняется с периодом T . Электрическую ёмкость конденсатора колебательного контура можно плавно менять от максимального значения C_{\max} до минимального C_{\min} . Индуктивность катушки не меняется. Ученик постоянно уменьшал ёмкость конденсатора от C_{\max} до минимального C_{\min} и обнаружил, что амплитуда силы тока в контуре все время убывала. Опираясь на законы физики, объясните наблюдения ученика.

6. Как повлияет движение магнита на положение кольца в зависимости от полюса, который вдвигают в кольцо (см. рис.)?



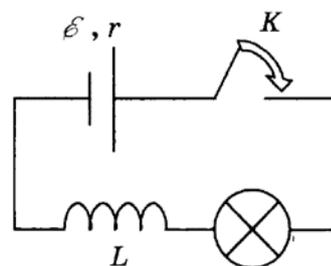
7. Почему когда мы прикладываем к уху раковину, то слышим звук, напоминающий шум моря?

8. В чем сходство и различие таких явлений, как радуга и гало? Какие оптические явления приводят к их появлению? (Гало- круговое свечение вокруг Луны или Солнца).

9. Почему для предотвращения высыхания продуктов питания их помещают в полиэтиленовые пакеты? Ответ поясните, указав, какие физические явления и закономерности вы при этом использовали.

10. При изучении давления света проведены два опыта с одним и тем же лазером. В первом опыте свет лазера направляется на пластинку, покрытую сажей, а во втором - на зеркальную пластинку такой же площади. В обоих опытах пластинки находятся на одинаковом расстоянии от лазера и свет падает перпендикулярно поверхности пластинок. Как изменится сила давления света на пластинку во втором опыте по сравнению с первым? Ответ поясните, указав, какие физические закономерности вы использовали для объяснения.

11. На рисунке изображена электрическая цепь, состоящая из гальванического элемента, лампы, катушки индуктивности и ключа. Опишите наблюдаемые при этом явления. Укажите законы, которые вы применили.



12. По катушке с большим числом витков течет переменный ток. Внутри катушки вносят массивный стержень из алюминия и оставляют там. Какое явление будет наблюдаться спустя некоторое время? Ответ поясните, ссылаясь на физические закономерности.

13. На Солнце прозрачные крылья стрекозы переливаются всеми цветами радуги. С каким физическим явлением это может быть связано?

14. Для просмотра фильмов с 3Д-изображением необходимы специальные очки. Если при просмотре фильма наклонить голову влево или вправо, то изображение сразу искажается. Объясните наблюдаемое явление с физической точки зрения.

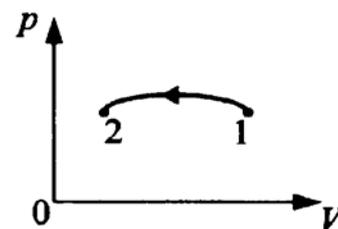
15. Что произойдет с легкой гильзой из алюминиевой фольги, подвешенной на длинной нити, если к ней поднести, не касаясь её, заряженную эбонитовую палочку? Объяснить наблюдаемое явление с физической точки зрения.

16. Протон влетает в однородное электростатическое поле перпендикулярно линиям напряжённости. Опишите движение протона. Что представляет собой его траектория движения?

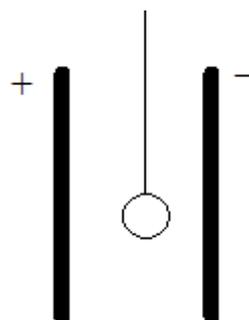
17. Почему изображение предмета, находящегося в воде, всегда выглядит менее ярко, чем сам предмет, находящийся в воздухе?

18. Метеорологи выяснили, что относительная влажность воздуха в один из весенних вечеров была 28% при температуре воздуха 15°C . Возможны ли предстоящим утром заморозки на почве? Что надо сделать, чтобы снизить вероятность заморозков на конкретном сельхоз участке? Ответ поясните, опираясь на законы физики.

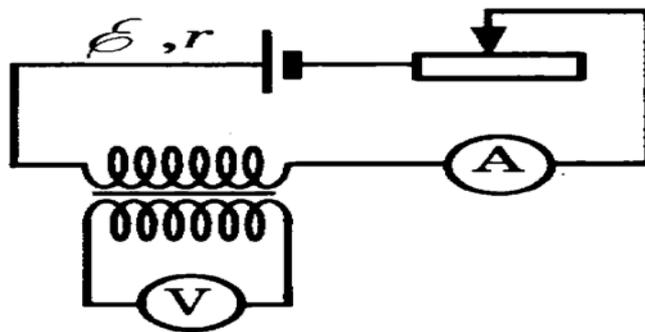
19. На рисунке изображён график процесса, совершаемого некоторой массой одноатомного идеального газа. Получает или отдаёт газ теплоту в ходе данного процесса? Ответ обоснуйте.



20. Маленький лёгкий незаряженный металлический шарик, подвешенный на диэлектрической нити, поместили между пластинами плоского конденсатора, который подключили к источнику тока. Опишите движение шарика и объясните его, указав, какими физическими явлениями и закономерностями оно вызвано.

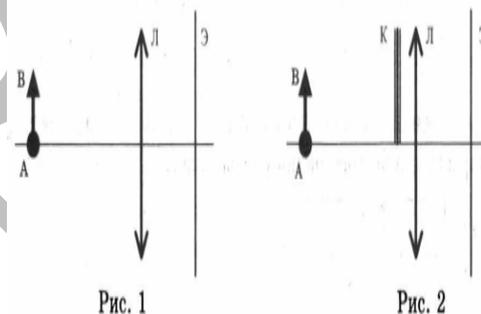


21. На рисунке показана электрическая цепь, состоящая из гальванического элемента, реостата трансформатора, амперметра и вольтметра. В начальный момент времени ползунок реостата установлен посередине и неподвижен. Опираясь на законы электродинамики, объясните, как будет изменяться показания приборов в процессе перемещения ползунка реостата влево ЭДС самоиндукции пренебречь по сравнению с \mathcal{E} .



22. В цилиндрическом сосуде под поршнем длительное время находится вода и пар. Поршень начинает выдвигать из сосуда. При этом температура воды и пара остается неизменной. Как будет меняться при этом масса жидкости в сосуде? Ответ поясните, опираясь на законы молекулярной физики.

23. Тонкая линза L дает четкое изображение предмета AB на экране \mathcal{E} (рис.1). Что произойдет с изображением предмета на экране, если верхнюю половину линзы закрыть куском черного картона K (рис.2). Постройте изображение предмета в обоих случаях. Ответ поясните, указав, какие физические закономерности вы использовали для объяснения.



24. Радиоприёмник может настраиваться на приём радиоволн различной длины от 25 до 2000 м. Что нужно для перехода к приёму более длинных волн: сблизить или раздвигать пластины конденсатора колебательного контура?

25. При укладке рельсов железной дороге между ними оставляют небольшой зазор в 2-3 см. Для чего это делают? Ответ поясните, ссылаясь на физические закономерности.

26. По участку цепи течет постоянный ток с силой I . Сопротивление участка равно R . Может ли при этом разность потенциалов на концах участка равняться нулю?

27. Электрические лампочки практически никогда не перегорают во время работы. Объясните, когда и почему в основном перегорают электрические лампочки. Ответ поясните, указав, какие физические явления и закономерности вы использовали для объяснения.

28. На тонкой нити подвешен грузик. К нижней части грузика привязан еще один такой же кусок нити. Если достаточно быстро тянуть вниз за нижнюю нитку, то обрывается она, а не верхняя. Объясните, почему это происходит.

29. В воздухе содержится некоторое количество водяного пара, но воздух не теряет от этого прозрачность. Объясните, почему пар, выходящий из чайника, непрозрачен.

30. На рисунке точками А и В изображено два состояния одного и того же газа. Какая из точек соответствует большему объему, а какая - большей плотности?

