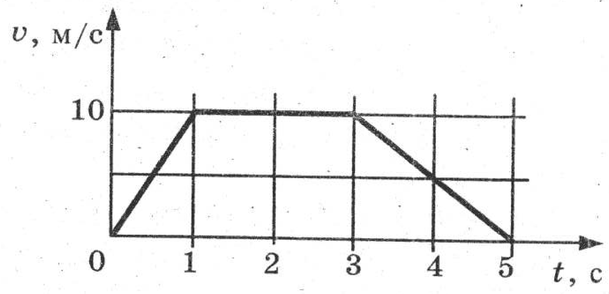
1. На рисунке представлен график зависимости модуля скорости υ автомобиля от времени t. На каком отрезке времени движение автомобиля было равнозамедленным?

1) 0–1 с
2) 1–3 с
3) 1–5 с
4) 3–5 с



Ответ: ☐

2. Мяч, неподвижно лежавший на полу вагона движущегося поезда, покатился влево, если смотреть по ходу поезда. Как изменилось движение поезда?

1) скорость поезда увеличилась
2) скорость поезда уменьшилась
3) поезд повернул вправо
4) поезд повернул влево

Ответ: ☐

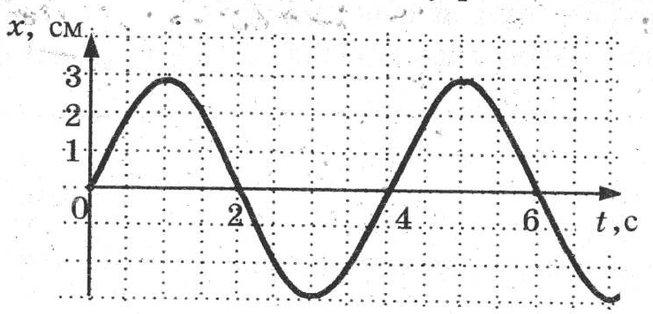
3. Пружина жесткости $k = 10^4$ Н/м одним концом прикреплена к неподвижной опоре, а к другому ее концу приложили силу $F = 1000$ Н. Определите растяжение пружины.

Ответ: _____ см.

4. Отец везет сына на санках по горизонтальной заснеженной дороге с постоянной скоростью. Отец совершил механическую работу, равную 2000 Дж, проделав путь 50 м. Определите модуль силы трения, действовавшей на санки во время движения.

Ответ: _____ Н.

5. На рисунке приведен график зависимости координаты колеблющегося тела от времени. Чему равна частота колебаний тела?



Ответ: _____ Гц.

6. В результате перехода спутника Земли с одной круговой орбиты на другую его центростремительное ускорение уменьшается. Как изменяются в результате этого перехода потенциальная энергия спутника в поле тяжести Земли и скорость его движения по орбите?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличивается
2) уменьшается
3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Потенциальная энергия	Скорость движения по орбите

7. Тело, брошено с горизонтальной поверхности со скоростью υ под углом α к горизонту. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало.

Установите соответствие между физическими величинами, характеризующими движение тела, и формулами, выражающими их в рассматриваемой задаче.

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ
А) длительность полета тела t
Б) расстояние S от точки броска до точки падения

ФОРМУЛЫ
1) $\frac{2\upsilon\sin\alpha}{g}$
2) $\frac{\upsilon^2\cos^2\alpha}{g}$
3) $\frac{\upsilon^2\sin 2\alpha}{g}$
4) $\frac{\upsilon\sin\alpha}{g}$

Ответ:

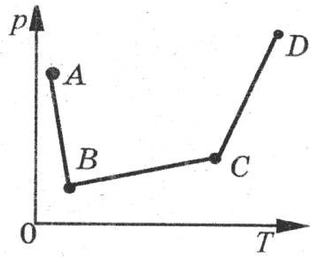
А	Б

8. Для каких состояний вещества характерна наименьшая упорядоченность в расположении частиц?

1) газов
2) жидкостей
3) кристаллических тел
4) аморфных тел

Ответ: ☐

9. В сосуде, закрытом поршнем, находится идеальный газ. На рисунке показана зависимость давления газа от температуры при изменении его состояния. Как меняется объем газа при переходе из B в C?



1) увеличивается
2) уменьшается
3) не изменяется
4) по данной зависимости нельзя определить изменение объема газа

Ответ: ☐

10. В сосуде под поршнем находится влажный воздух с относительной влажностью 25%. Какой будет относительная влажность воздуха в сосуде, если его объем изотермически уменьшить в 3 раза?

Ответ: _____ %.

11. В сосуде неизменного объема при комнатной температуре находилась смесь двух идеальных газов, по 1 моль каждого. Половину содержимого сосуда выпустили, а затем добавили в сосуд 1 моль первого газа. Как изменились в результате парциальное давление первого газа и давление смеси газов в сосуде, если температура газов поддерживалась неизменной?

Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения:

1) увеличилось
1) уменьшилось
3) не изменилось

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

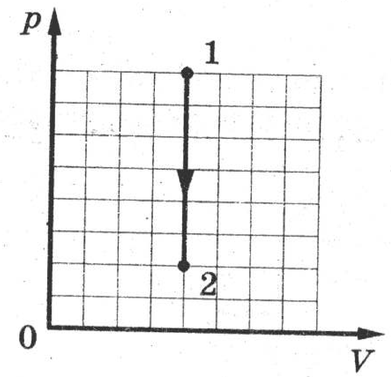
Парциальное давление первого газа	Давление смеси газов в сосуде

12. На рисунках А и Б приведены графики двух процессов: 1–2 и 3–4, каждый из которых совершается одним молем аргона. Графики построены в координатах p–V и V–T, где p — давление, V — объем и T — абсолютная температура газа. Установите соответствие между графиками и утверждениями, характеризующими изображенные на графиках процессы.

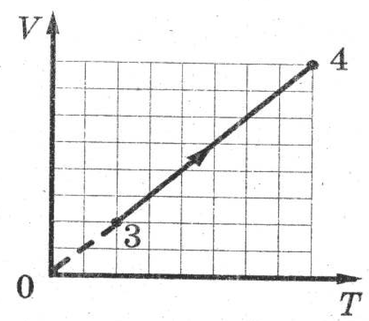
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ГРАФИКИ

А)



Б)



УТВЕРЖДЕНИЯ

1) Внутренняя энергия газа уменьшается, при этом газ отдает теплоту.
2) Над газом совершают работу, при этом газ отдает теплоту.
3) Газ получает теплоту, но не совершает работы.
4) Газ получает теплоту и совершает работу.

Ответ:

А	Б

13. Бутылку с подсолнечным маслом, закрытую пробкой, перевернули. Определите силу, с которой действует масло на пробку площадью 5 см^2, если расстояние от уровня масла в сосуде до пробки равно 20 см.

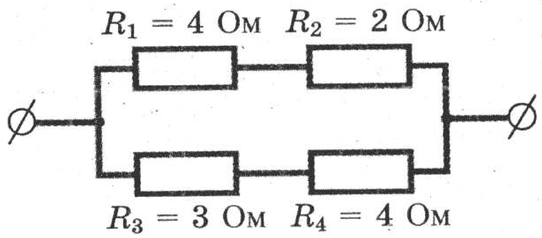
Ответ: _____ Н.

14. На рисунке изображен проволочный виток, по которому течет электрический ток в направлении, указанном стрелкой. Виток расположен в плоскости чертежа. Куда направлен вектор индукции магнитного поля тока в центре витка?

1) к нам перпендикулярно плоскости чертежа ⊙
2) от нас перпендикулярно плоскости чертежа ⊗
3) вправо →
4) влево ←

Ответ: ☐

15. На рисунке представлен участок электрической цепи. Каково отношение количеств теплоты Q_1/Q_2, выделившихся на резисторах R_1 и R_2 за одно и то же время?



Ответ: _____ .

16. Охотник, стоящий на гладком льду, стреляет из ружья в горизонтальном направлении. Масса заряда 0,04 кг. Скорость дробинок при выстреле 300 м/с. Какова масса охотника, если его скорость после выстрела равна 0,2 м/с?

Ответ: _____ кг.

17. Частица массой m, несущая заряд q, движется в однородном магнитном поле с индукцией B по окружности радиуса R со скоростью v. Что произойдет с радиусом орбиты и кинетической энергией частицы при увеличении скорости ее движения?

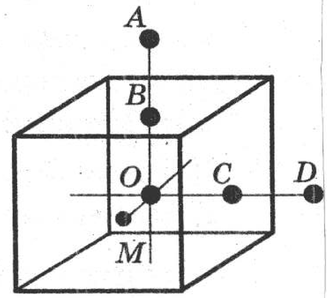
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличится
2) уменьшится
3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Радиус орбиты	Кинетическая энергия частицы

18. Заряд неподвижного металлического уединенного кубика равен q. Точка O — центр кубика, точки B и C — центры его граней, $AB = OB$, $CD = OC$, $OM = \frac{OB}{2}$. Модуль напряженности электростатического поля заряда Q в точке A равен E_A.



Установите соответствие между физическими величинами и их значениями.

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

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ
А) модуль напряженности электростатического поля кубика в точке D	1) 0
Б) модуль напряженности электростатического поля кубика в точке M	2) E_A
	3) $4E_A$
	4) $16E_A$

Ответ:

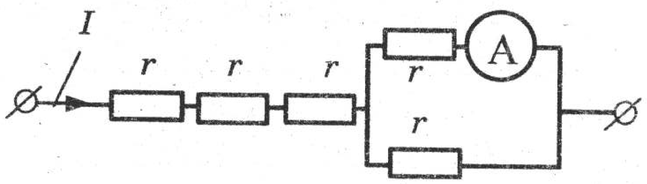
А	Б

19. Один ученый проверяет закономерности свободных колебаний пружинного маятника в лаборатории на Земле, а другой ученый — в лаборатории на космическом корабле, летящем вдали от звезд и планет с выключенным двигателем. Если маятники одинаковые, то в обеих лабораториях эти закономерности будут:

1) одинаковыми при любой скорости корабля
2) разными, так как на корабле время течет медленнее
3) одинаковыми только в том случае, если скорость корабля мала
4) одинаковыми или разными в зависимости от модуля и направления скорости корабля

Ответ: ☐

20. Через участок цепи (см. рисунок) течет постоянный ток $I = 4$ А. Какую силу тока показывает амперметр? Сопротивлением амперметра пренебречь.

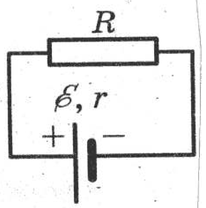


Ответ: _____ А.

21. Две пружины, прикрепленные одним концом к потолку, растягиваются за другой конец одинаковыми силами F. Жесткость первой пружины в 1,5 раза больше жесткости второй пружины. Удлинение второй пружины равно 30 см. Чему равно удлинение первой пружины?

Ответ: _____ см.

22. Источник тока с ЭДС $\mathcal{E}$ и внутренним сопротивлением r сначала был замкнут на внешнее сопротивление R. Затем внешнее сопротивление увеличили. Как при этом изменятся сила тока в цепи и напряжение на внешнем сопротивлении?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличится
2) уменьшится
3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Сила тока в цепи	Напряжение на внешнем сопротивлении

23. Каково изменение внутренней энергии газа, если ему передано количество теплоты 300 Дж, а внешние силы совершили над ним работу 500 Дж?

Ответ: _____ Дж.

24. Температуру холодильника теплового двигателя, работающего по циклу Карно, увеличили, оставив температуру нагревателя прежней. Количество теплоты, полученное газом от нагревателя за цикл, не изменилось. Как изменились при этом КПД теплового двигателя и количество теплоты, отданное газом за цикл холодильнику?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличилась
2) уменьшилась
3) не изменилась

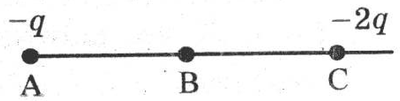
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

КПД теплового двигателя	Количество теплоты, отданное газом холодильнику за цикл работы

25. Скорость брошенного мяча непосредственно перед ударом о стену была вдвое больше его скорости сразу после удара. Какое количество теплоты выделилось при ударе, если перед ударом кинетическая энергия мяча была равна 20 Дж?

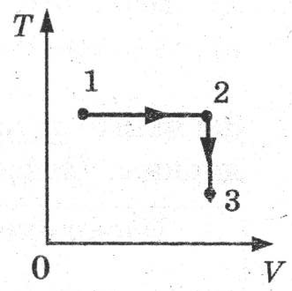
Ответ: _____ Дж.

26. Точка B находится в середине отрезка AC. Неподвижные точечные заряды $-q$ и $-2q$ ($q = 1$ нКл) расположены в точках A и C соответственно (см. рисунок). Какой **положительный** заряд надо поместить в точку C взамен заряда $-2q$, чтобы модуль напряженности электрического поля в точке B увеличился в 2 раза?



Ответ: _____ нКл.

27. Постоянная масса идеального газа участвует в процессе, показанном на рисунке. Где достигается наименьшее давление газа в указанном процессе?



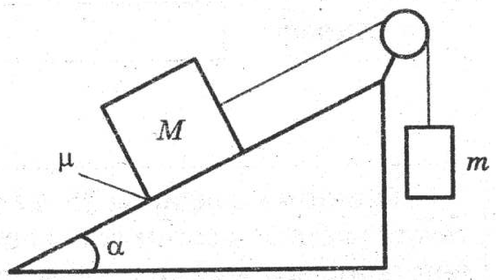
1) в точке 1
2) на всем отрезке 1–2
3) в точке 3
4) на всем отрезке 2–3

Ответ: ☐

28. В цилиндрическом сосуде под поршнем длительное время находятся вода и ее пар. Поршень начинают вдвигать в сосуд. При этом температура воды и пара остается неизменной. Как будет меняться при этом масса жидкости в сосуде? Ответ поясните, опираясь на законы молекулярной физики.

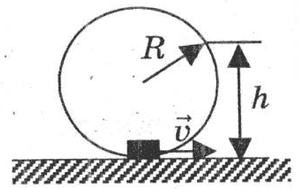
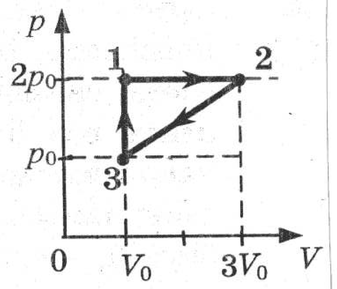
Полное правильное решение каждой из задач 29–32 должно включать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчеты с численным ответом и при необходимости рисунок, поясняющий решение.

29. Грузы массами $M = 1$ кг и m связаны легкой нерастяжимой нитью, переброшенной через блок, по которому нить может скользить без трения (см. рис.). Груз массой M находится на шероховатой наклонной плоскости (угол наклона плоскости к горизонту $\alpha = 30°$, коэффициент трения $\mu = 0{,}3$). Чему равно максимальное значение массы m, при котором система грузов еще не выходит из первоначального состояния покоя?



30. Воздушный шар объемом $V = 2500$ м^3 с массой оболочки $m_{об} = 400$ кг имеет внизу отверстие, через которое воздух в шаре нагревается горелкой. До какой минимальной температуры t_1 нужно нагреть воздух в шаре, чтобы шар взлетел вместе с грузом (корзиной и воздухоплавателем) массой $m_г = 200$ кг? Температура окружающего воздуха $t = 7$ °C, его плотность $\rho = 1{,}2$ кг/м^3. Оболочку шара считать нерастяжимой.

31. Небольшая шайба после толчка приобретает скорость $v = 2$ м/с и скользит по внутренней поверхности гладкого закрепленного кольца радиусом $R = 0{,}14$ м. На какой высоте h шайба отрывается от кольца и начинает свободно падать?



32. С одноатомным идеальным газом неизменной массы происходит циклический процесс, показанный на рисунке. За цикл газ совершает работу $A_ц = 5$ кДж. Какое количество теплоты $Q_н$ газ получает за цикл от нагревателя?