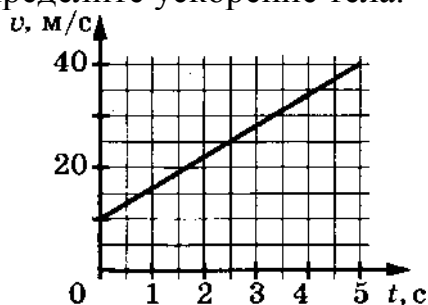


Демо-вариант по физике
Часть 1

Ответами к заданиям 1-24 являются цифра, слово, число или последовательность цифр или чисел.

1. На графике приведена зависимость скорости тела от времени при прямолинейном движении. Определите ускорение тела.



Ответ: _____ м/с²

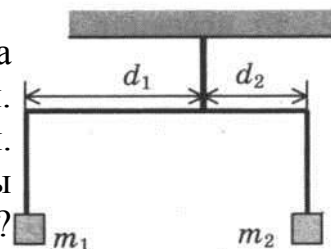
2. Деревянный брусок массой $m = 0,2$ кг, площади граней которого связаны отношением $S_1:S_2:S_3=1:2:3$, скользит равномерно и прямолинейно под действием горизонтальной силы $F=0,3$ Н по горизонтальной шероховатой опоре, соприкасаясь с ней гранью площадью S_3 . Каков коэффициент трения бруска об опору, если $S_1=15$ см²?

Ответ: _____.

3. Тело массой $0,1$ кг вращается в горизонтальной плоскости на нити длиной 1 м. Чему равна работа силы тяжести за один оборот вращения тела?

Ответ: _____ Дж.

4. Коромысло весов, к которому подвешены на нитях два тела (см. рисунок), находится в равновесии. При этом плечи коромысла равны $d_1=10$ см, $d_2=5$ см. Массу первого тела уменьшили в 2 раза. Какой длины нужно сделать плечо d_2 , чтобы равновесие сохранилось? (Коромысло и нити считать невесомыми, масса второго тела не меняется.)



Ответ: _____ см.

5. Из начала декартовой системы координат в момент времени $t = 0$ тело (материальная точка) брошено под углом к горизонту. В таблице приведены результаты измерения координат x и y от времени наблюдения. Выберите два верных утверждения на основании данных, приведенных в таблице.

Время, с	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
Координата x , м	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4
Координата y , м	0,35	0,6	0,75	0,8	0,75	0,6	0,35	0

- 1) Тело бросили со скоростью 5 м/с.
 - 2) Тело поднялось на максимальную высоту, равную 1,2 м.
 - 3) В момент времени $t=0,3$ с тело удалилось от начала системы координат на расстояние, большее 2 м.
 - 4) Проекция скорости v_y в момент времени $t=0,2$ с равна 2 м/с.
 - 5) Тело бросили под углом 45° .
- Ответ _____.

6. В результате перехода спутника Земли с одной круговой орбиты на другую его центростремительное ускорение уменьшается. Как изменятся в результате этого перехода скорость движения спутника по орбите и период обращения вокруг Земли?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- увеличится
- уменьшится
- не изменится

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

Скорость движения спутника по орбите	Период обращения спутника вокруг Земли

7. Один конец легкой пружины жесткостью k прикреплен к бруску, а другой закреплен неподвижно. Брусок скользит по горизонтальной направляющей так, что его координата изменяется со временем по закону $x(t) = A \sin \omega t$.

Установите соответствие между физическими величинами и формулами, выражающими их изменения во времени.

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) потенциальная энергия пружины
- Б) проекция $F_x(t)$ равнодействующей силы на ось x

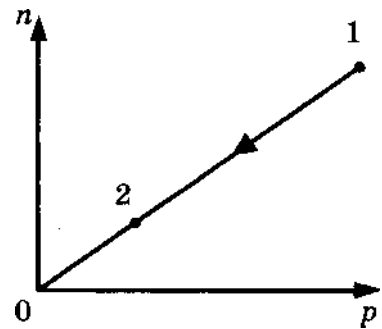
ФОРМУЛЫ

- 1) $-kA \sin \omega t$
- 2) $-kA^2 \sin^2 \omega t$
- 3) $kA^2 \sin \omega t$
- 4) $\frac{kA^2}{2} \sin^2 \omega t$

Ответ:

	А	Б

8. При переводе постоянной массы идеального газа из состояния 1 в состояние 2 концентрация молекул n пропорциональна давлению p (см. рисунок). Чему равна температура газа в состоянии 2, если начальная температура равна 600 К, а $p_1/p_2 = 3$?

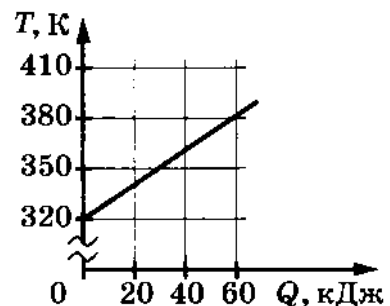


Ответ: _____ К.

9. На рисунке изображен график зависимости температуры тела от подводимого к нему количества теплоты. Удельная теплоемкость вещества этого тела равна 500 Дж/(кг·К). Чему равна масса тела?

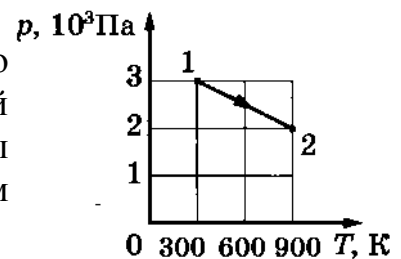
Ответ: _____ кг.

10. На рисунке показан график зависимости давления одноатомного идеального газа от температуры при постоянной массе. В состоянии 1 внутренняя энергия газа равна 1,5 кДж. Чему равна внутренняя энергия газа в состоянии 2?



Ответ: _____ кДж.

11. Твердое вещество медленно нагревалось в плавильной печи с постоянной мощностью. В таблице приведены результаты измерений температуры вещества с течением времени.



Время,		5	1	1	2	2	3	3
Температу		3	3	3	3	3	3	3

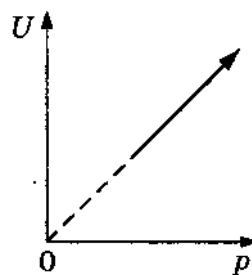
Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведенного экспериментального исследования, и укажите их номера.

- 1) Температура плавления вещества в данных условиях равна 329 °С.
- 2) Через 18 мин после начала измерений вещество находилось и в жидком и в твердом состоянии.
- 3) Теплоемкость вещества в жидком и твердом состояниях одинакова.
- 4) Через 30 мин после начала измерений вещество находилось только в твердом состоянии.
- 5) Процесс плавления вещества продолжался менее 25 минут.

Ответ:

--	--

12. На рисунке показан процесс изменения состояния одного моля одноатомного идеального газа (U — внутренняя энергия газа; p — его давление). Как изменятся в ходе этого процесса объем и теплоемкость газа? 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.

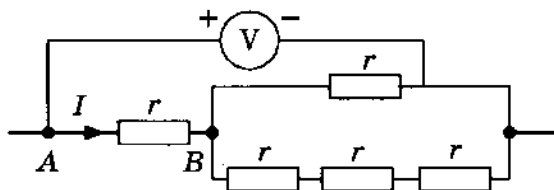
Объем газа	Теплоемкость газа

13. Магнитное поле создано в точке А двумя параллельными длинными проводниками с токами I_1 и I_2 , расположенными перпендикулярно плоскости чертежа. Как направлен (*вправо, влево, вверх, вниз, к наблюдателю, от наблюдателя*) вектор индукции магнитного поля \vec{B} в точке А? Ответ запишите словом (словами).



Ответ: _____.

14. Пять одинаковых резисторов с сопротивлением $r = 0,5$ Ом соединены в электрическую цепь, схема которой представлена на рисунке. По участку AB идет ток $I = 2$ А. Какое напряжение показывает идеальный вольтметр?



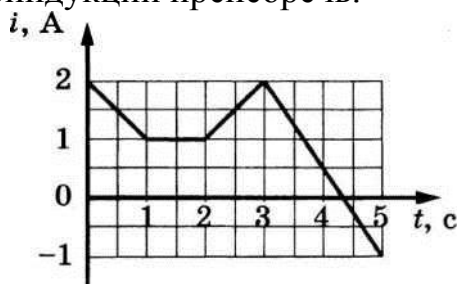
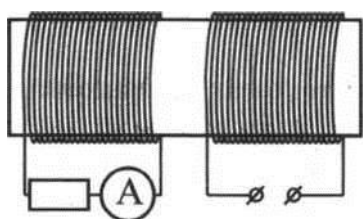
Ответ: _____ В.

15. Определите энергию магнитного поля катушки индуктивностью $2 \cdot 10^{-4}$ Гн при силе тока в ней 3 А.

Ответ: _____ мДж

16. На железный сердечник надеты две катушки, как показано на рисунке. По правой катушке пропускают ток, который меняется согласно

приведенному графику. На основании этого графика выберите **два** верных утверждения. Явлением самоиндукции пренебречь.



- 1) В промежутке между 1 с и 2 с показания амперметра были равны 0.
- 2) В промежутках 0-1 с и 2-3 с направления тока в левой катушке были одинаковы.
- 3) В промежутке между 1 с и 2 с индукция магнитного поля в сердечнике была равна 0.
- 4) Все время измерений сила тока через амперметр была отлична от 0.
- 5) В промежутках 0-1 с и 2-3 с сила тока в левой катушке была одинаковой.

Ответ:

--	--

17. Стекло́нную линзу (показатель преломления стекла $n_{\text{стекла}}=1,54$), показанную на рисунке, перенесли из воздуха ($n_{\text{воздуха}}=1$) в воду ($n_{\text{воды}}=1,33$). Как изменились при этом фокусное расстояние и оптическая сила линзы?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

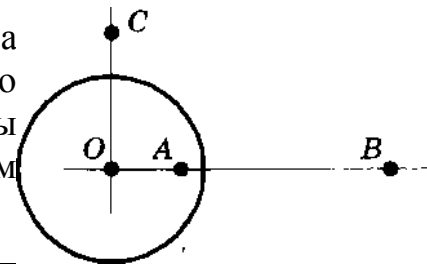
Запишите **в таблицу** выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Фокусное расстояние	Оптическая сила

18. На неподвижном проводящем уединенном шарике радиусом R находится заряд Q . Точка O — центр шарика, $OA=3R/4$, $OB=3R$, $OC=3R/2$. Модуль напряженности электростатического поля заряда Q в точке C равен E_C . Чему равен модуль напряженности электростатического поля заряда Q в точке A и точке B ?

Установите соответствие между физическими величинами и их значениями.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите **в таблицу** выбранные цифры под соответствующими буквами. Сопротивлением контура пренебечь.



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ИХ ЗНАЧЕНИЯ
А) модуль напряженности электростатического поля заряда Q в точке A	1) 0 2) $4E_C$ 3) $E_C/2$ 4) $E_C/4$
Б) модуль напряженности электростатического поля заряда Q в точке B	

Ответ:

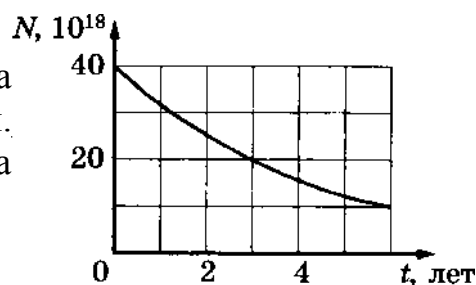
А	Б

19. Какое количество нейтронов и электронов содержит нейтральный атом ${}_{27}^{60}\text{Co}$

Ответ:

Число нейтронов	Число электронов

20. Дан график зависимости числа нераспавшихся ядер натрия ${}_{11}^{22}\text{Na}$ от времени. Чему равен период полураспада этого изотопа натрия?



Ответ: _____ лет (года).

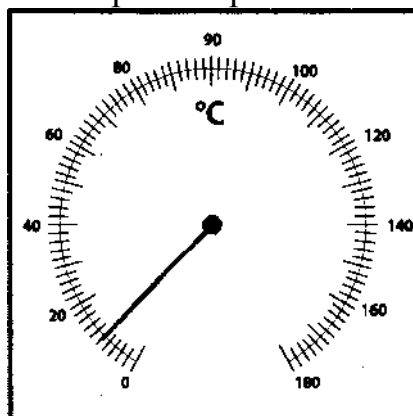
21. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать (ν — частота фотона, h — постоянная Планка, p — импульс фотона). К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите **в таблицу** выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) длина волны фотона	1) $\frac{p}{h}$
Б) энергия фотона	2) $\frac{h}{p}$
	3) $h\nu$
	4) $\frac{\nu}{h}$

Ответ:

А	Б

22. Чему равна температура на улице, если погрешность измерения температуры равна цене деления термометра?



Ответ: (±) °С.

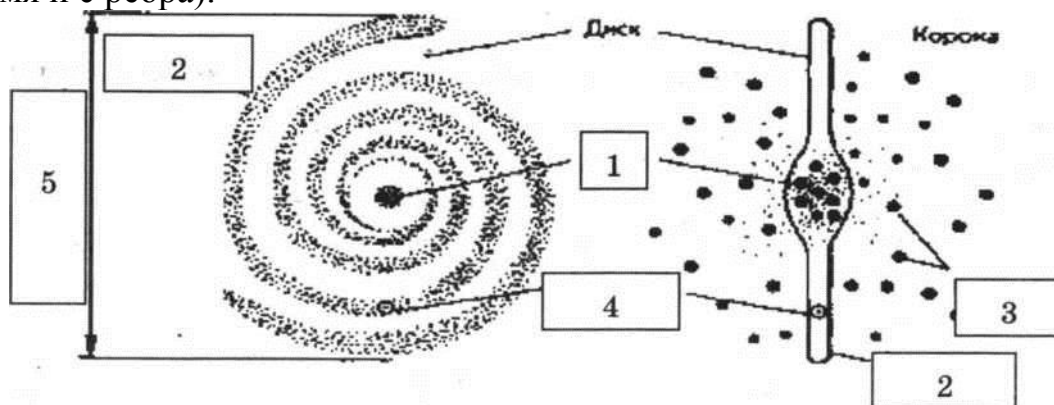
23. Для проведения лабораторной работы по обнаружению зависимости сопротивления проводника от его диаметра ученику выдали 5 разных проводников, характеристики которых приведены в таблице. Какие **два** проводника ученик должен выбрать для проведения этой лабораторной работы?

№	Длина	Диаметр	Материал
1	5 м	1,0 мм	Сталь
2	1 м	0,5 мм	Сталь
3	2 м	1,0 мм	Медь
4	1 м	1,0 мм	Сталь
5	1 м	0,5 мм	Алюминий

Запишите в ответ номера выбранных проводников.

Ответ: _____

24. Рассмотрите схему строения спиральной Галактики (виды плашмя и с ребра).



Выберите **все верные** утверждения, которые соответствуют элементам, обозначенным цифрами 1-5.

Цифра 1 — ядро Галактики.

- Цифра 2 — скопления белых карликов на краю Галактики.
 Цифра 3 — шаровые скопления.
 Цифра 4 — положение созвездия Телец в спиральном рукаве.
 Цифра 5 — диаметр Галактики примерно 10000 световых лет.
 Ответ: _____.

Часть 2

25. В цилиндрическом сосуде под поршнем длительное время находятся вода и ее пар. Поршень начинают выдвигать из сосуда, при этом температура воды и пара остается неизменной. Как будет меняться при этом масса жидкости в сосуде? Ответ поясните, указав, какие физические закономерности вы использовали для объяснения.

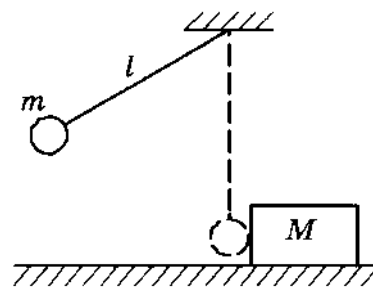
Полное правильное решение каждой из задач 26-32 должно содержать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчеты с численным ответом и, при необходимости, рисунок поясняющий решение.

26. Смещение груза пружинного маятника меняется с течением времени по закону $x = A \sin\left(\frac{2\pi}{T}\right)t$, где период $T=1$ с. Через какое минимальное время, начиная с момента $t=0$, потенциальная энергия маятника достигнет половины своего максимума?

27. В двух идеальных колебательных контурах с одинаковой индуктивностью происходят свободные электромагнитные колебания, причем период колебаний в первом контуре $9 \cdot 10^{-8}$ с, во втором $3 \cdot 10^{-8}$ с. Во сколько раз амплитудное значение силы тока во втором контуре больше, чем в первом, если максимальный заряд конденсаторов в обоих случаях одинаков?

28. Когда на металлическую пластину падает электромагнитное излучение с длиной волны λ , максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов равна 4,5 эВ. Если длина волны падающего излучения равна 2λ , то максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов равна 1 эВ. Чему равна работа выхода электронов из металла?

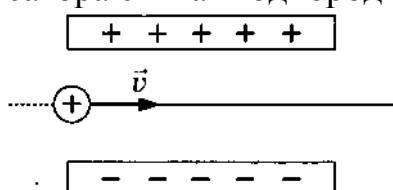
29. Маленький шарик массой $m=0,3$ кг подвешен на легкой нерастяжимой нити длиной $l=0,9$ м, которая разрывается при силе натяжения $T_0=6$ Н. Шарик отведен от положения равновесия (оно показано на рисунке пунктиром) и отпущен. Когда шарик проходит положение равновесия, нить обрывается, и шарик тут же абсолютно неупруго сталкивается с бруском массой $M=1,5$ кг, лежащим неподвижно на гладкой горизонтальной поверхности



стола. Какова скорость и бруска после удара? Считать, что брусок после удара движется поступательно.

30. Сосуд объемом 10 л содержит смесь водорода и гелия общей массой 2 г при температуре 27 °С и давлении 200 кПа. Каково отношение массы водорода к массе гелия в смеси?

31. Протон влетает в электрическое поле конденсатора параллельно его пластинам в точке, находящейся посередине между его пластинами (см. рисунок). Минимальная скорость v , с которой протон должен влететь в конденсатор, чтобы затем вылететь из него, равна 350 км/с. Длина пластин конденсатора 5 см, напряженность электрического поля конденсатора 5200 В/м. Каково расстояние между пластинами конденсатора? Поле внутри конденсатора считать однородным, силой тяжести пренебречь.



32. Главная оптическая ось тонкой собирающей линзы с фокусным расстоянием $F=20$ см и точечный источник света S находятся в плоскости рисунка. Точка S находится на расстоянии $b=70$ см от плоскости линзы и на расстоянии $H=5$ см от ее главной оптической оси. В левой фокальной плоскости линзы лежит тонкий непрозрачный экран с малым отверстием A , находящимся в плоскости рисунка на расстоянии $h=4$ см от главной оптической оси линзы. На каком расстоянии x от плоскости линзы луч SA от точечного источника, пройдя через отверстие в экране и линзу, пересечет ее главную оптическую ось? Дифракцией света пренебречь. Постройте рисунок, показывающий ход луча через линзу.

