

1

Прочитайте перечень понятий, с которыми Вы сталкивались в курсе физики.

*Полёт самолёта, ампер, таяние льда, ньютон, электромагнитная волна, фарад.*

Разделите эти понятия на две группы по выбранному Вами признаку. Запишите в таблицу название каждой группы и понятия, входящие в эту группу.

Название группы понятий	Перечень понятий

2

Автомобиль движется по прямой дороге. На графике представлена зависимость проекции его скорости  $v_x$  на выбранное направление от времени  $t$ .



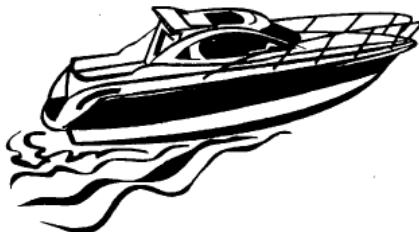
Выберите два утверждения, которые верно описывают движение автомобиля, и запишите номера, под которыми они указаны.

- 1) С 10 по 20 секунду автомобиль покоится.
- 2) Максимальная скорость автомобиля 30 м/с.
- 3) С 20 по 30 секунду автомобиль движется, уменьшая свою скорость.
- 4) Начальная скорость автомобиля 10 м/с.
- 5) Автомобиль не всё время движется в одну сторону.

Ответ:

--	--

- 3 Катер разгоняется из состояния покоя по спокойной поверхности воды. Изобразите на данном рисунке силы, которые действуют на катер в момент разгона, и направление его ускорения.



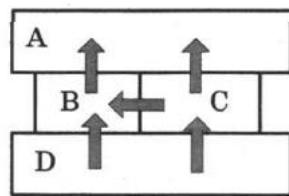
- 4 Прочтите текст и вставьте пропущенные слова:

уменьшается  
увеличивается  
не изменяется

Слова в ответе могут повторяться.

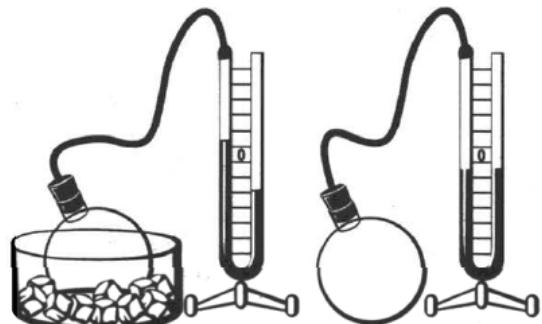
Ракета стартует с земли и, разгоняясь, поднимается на небольшую высоту над земной поверхностью. Во время полёта кинетическая энергия ракеты \_\_\_\_\_ . В это же время потенциальная энергия ракеты \_\_\_\_\_. Можно сделать вывод, что при старте ракеты её полная механическая энергия \_\_\_\_\_ .

- 5 Четыре металлических бруска — А, В, С и D, нагретых до разной температуры, соединили друг с другом так, как показано на рисунке. Стрелки показывают направление теплопередачи от бруска к бруски. В некоторый момент времени температура брусков была равна  $200^{\circ}\text{C}$ ,  $150^{\circ}\text{C}$ ,  $100^{\circ}\text{C}$ ,  $99^{\circ}\text{C}$ . Какой из брусков имеет температуру  $99^{\circ}\text{C}$ ?



Ответ: бруск \_\_\_\_\_

- 6 Стеклянный сосуд, заполненный воздухом, присоединённый тонкой трубкой к открытому жидкостному манометру, долгое время лежал в сосуде со льдом. После этого лёд убрали, а сосуд с воздухом оставили в комнате. Через некоторое время показания манометра изменились так, как показано на рисунке.

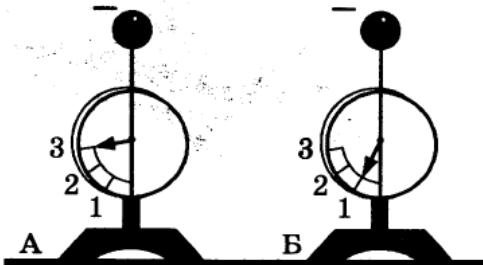


Выберите все утверждения, которые верно характеризуют процесс, происходящий с воздухом в сосуде после того, как тот вынули изо льда, и запишите номера выбранных утверждений.

- 1) Объём воздуха в сосуде не изменяется.
- 2) Объём воздуха в сосуде увеличивается.
- 3) Температура воздуха в сосуде понижается.
- 4) Температура воздуха в сосуде повышается.
- 5) Давление воздуха в сосуде повышается.
- 6) Давление воздуха в сосуде понижается.

Ответ: \_\_\_\_\_

- 7 На рисунке изображены два одинаковых электрометра, шары которых имеют заряды одного знака. Каковы будут показания обоих электрометров, если их шары соединить тонкой железной проволокой?



Ответ: \_\_\_\_\_

Показания электрометра А: \_\_\_\_\_

Показания электрометра Б: \_\_\_\_\_

- 8 Сколько времени потребуется нагревателю, сопротивление которого  $10\ \Omega$ , чтобы произвести  $250\text{ кДж}$  теплоты, если через него течёт электрический ток силой  $10\text{ А}$ ?  
Запишите формулы и сделайте расчёты.

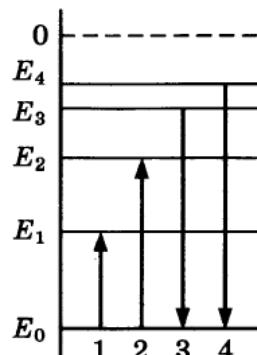
Ответ: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- 9 Расположите виды электромагнитных волн в порядке возрастания их частоты.  
Запишите в ответе соответствующую последовательность цифр.

- 1)  $\gamma$ -излучение
- 2) радиоволны
- 3) тепловое излучение

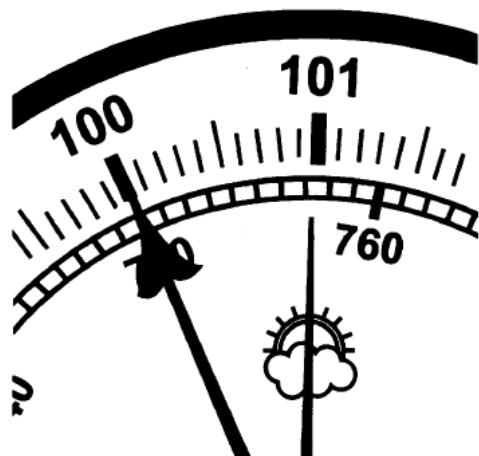
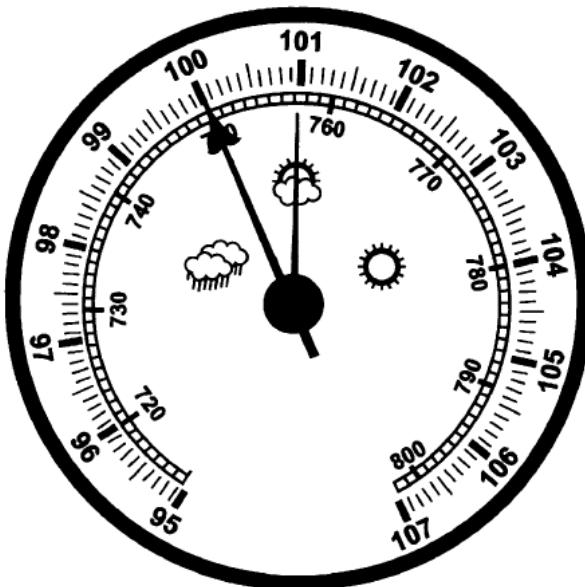
Ответ: \_\_\_\_\_  $\rightarrow$  \_\_\_\_\_  $\rightarrow$  \_\_\_\_\_

- 10 На рисунке показана упрощённая диаграмма энергетических уровней атома. Нумерованными стрелками отмечены некоторые возможные переходы атома между этими уровнями. В каком из этих переходов будет поглощён квант наибольшей частоты?



Ответ: \_\_\_\_\_

- 11** С помощью барометра-анероида проводилось измерение атмосферного давления. Верхняя шкала барометра проградуирована в кПа, а нижняя шкала — в мм рт. ст. (см. рис.). Погрешность измерения давления равна цене деления шкалы барометра.



Запишите в ответ показания барометра в кПа с учётом погрешности измерений.

Ответ: \_\_\_\_\_

- 12** Вам необходимо исследовать зависимость периода свободных колебаний пружинного маятника от жёсткости пружины. Имеется следующее оборудование:

- штатив с лапкой;
- набор пружин разной жёсткости;
- набор грузов;
- секундомер.

Опишите порядок проведения исследования.

В ответе:

1. Зарисуйте или опишите экспериментальную установку.
2. Опишите порядок действий при проведении исследования.

Ответ: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

- 13** Установите соответствие между примерами и физическими явлениями, которые этими примерами иллюстрируются. Для каждого примера проявления физических явлений из первого столбца подберите соответствующее название физического явления из второго столбца.

### ПРИМЕРЫ

- А) Лыжник, скатившийся с горки на горизонтальный участок, останавливается.  
Б) Быстро движущийся автомобиль не может сразу остановиться.

### ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

- 1) При скольжении одного тела по поверхности другого возникает сила трения скольжения.
- 2) Инертность тел.
- 3) При трении друг о друга двух тел происходит их электризация.
- 4) Сила тяжести всегда направлена к центру Земли.

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

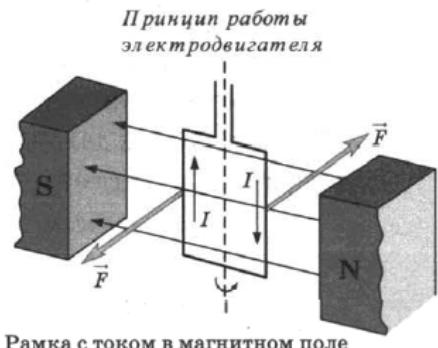
A	B

### Как работает электродвигатель

В основе конструкции электрического двигателя лежит эффект, обнаруженный Майклом Фарадеем в 1821 году — взаимодействие электрического тока и магнита может вызывать непрерывное вращение. Одним из первых двигателей, нашедших практическое применение, был двигатель Бориса Семёновича Якоби (1801–1874), приводивший в движение катер с 12 пассажирами на борту.

В основе работы электрического двигателя лежит влияние магнитного поля на внесённый в него проводник с током. Сила, вынуждающая проводник двигаться в магнитном поле, называется силой Ампера.

Элементарная модель электрического двигателя — это однородное магнитное поле, внутрь которого поставлена рамка из проводника. По ней пускают электрический ток. Если сначала рамка стоит параллельно линиям индукции магнитного поля, то она поворачивается, а достигнув положения перпендикулярно линиям магнитного поля — останавливается. Такое положение называют мёртвой точкой. Останавливается рамка потому, что в этом положении момент сил относительно оси вращения рамки равен нулю. Чтобы вращение было бесконечным, необходима ещё одна рамка, перпендикулярно соединённая с первой. Тогда всегда какая-то из двух рамок будет создавать ненулевой вращающий момент, заставляющий двигаться всю систему из двух рамок.



Рамка с током в магнитном поле

Вращающаяся часть электрической машины называется ротором, а неподвижная — статором. В простом электродвигателе постоянного тока блок рамок, закреплённых на вращающейся оси, служит ротором, а постоянный магнит — статором.

Чтобы двигатель всё время вращался в одну сторону, нужно, чтобы ток по рамкам ротора всё время шёл в одну сторону. Для автоматического переключения тока в рамках ротора служит коллектор. Он представляет собой пару закреплённых на валу ротора пластин, к которым подключены рамки ротора. Ток на эти пластины подаётся через токоснимающие контакты (щётки). Чем больше сила тока в рамке, тем больше сила Ампера и тем большая скорость вращения ротора двигателя и большая его мощность.

**14** Использование какой силы лежит в основе действия электрического двигателя?

Ответ: \_\_\_\_\_

**15** Выберите из предложенного перечня два правильных утверждения и запишите номера, под которыми они указаны.

- 1) Вся энергия электрического тока в электрическом двигателе идёт на нагревание рамок ротора.
- 2) В основе работы электрического двигателя лежит действие магнитного поля на проводник с током.
- 3) Ротор электрического двигателя приходит в движение из-за отталкивания электрических зарядов на роторе и статоре.
- 4) Для непрерывного вращения ротора электрического двигателя ток всё время должен менять направление в рамках ротора.
- 5) Чем больше сила тока, подаваемая на ротор двигателя, тем большее его мощность.

Ответ:

*Прочтайте текст и выполните задания 16–18.*

#### **Состав атмосферы Земли**

**Атмосфера** — воздушная оболочка Земли, вращающаяся вместе с ней. Нижняя граница атмосферы совпадает с поверхностью Земли, так как воздух проникает в мельчайшие поры в почве и растворён даже в воде. Верхняя граница на высоте 2000–3000 км постепенно переходит в космическое пространство. Благодаря атмосфере, в которой содержится кислород, возможна жизнь на Земле. Атмосферный кислород используется в процессе дыхания человека, животными, растениями. Голубой цвет неба объясняется тем, что солнечные лучи, проходя сквозь атмосферу, как через призму, разлагаются на составляющие цвета. При этом рассеиваются больше всего лучи голубого и синего цветов. Атмосфера задерживает большую часть ультрафиолетового излучения Солнца, которое губительно действует на живые организмы. Также она удерживает у поверхности Земли тепло, не давая нашей планете охлаждаться. Предохраняет она Землю и от космических частиц — пыли и метеоритов.

#### *Состав земной атмосферы*

Компонент	Содержание, %	
	по объёму	по массе
Азот	78,084	75,5
Кислород	20,95	23,14
Аргон	0,93	1,28
Диоксид углерода ( $\text{CO}_2$ )	0,036	0,0479
Неон	$18,0 \cdot 10^{-4}$	$125,0 \cdot 10^{-5}$
Гелий	$5,24 \cdot 10^{-4}$	$7,24 \cdot 10^{-5}$
Метан	$1,7 \cdot 10^{-4}$	$9,4 \cdot 10^{-5}$
Криптон	$1,14 \cdot 10^{-4}$	$33,0 \cdot 10^{-5}$
Гемиоксид азота ( $\text{N}_2\text{O}$ )	$0,53 \cdot 10^{-4}$	$8 \cdot 10^{-5}$

Состоит атмосфера из механической смеси различных газов (см. таблицу). До высоты примерно 100 км процентное соотношение этих газов остаётся практически неизменным. Это связано с тем, что воздух в атмосфере постоянно перемещивается.

Кроме названных газов в атмосфере содержится около 0,03% углекислого газа, который обычно концентрируется вблизи земной поверхности и размещается неравномерно: в городах, промышленных центрах и районах вулканической активности его количество возрастает.

В атмосфере всегда находится некоторое количество примесей — водяного пара и пыли. Содержание водяного пара зависит от температуры воздуха: чем выше температура, тем больше пара вмещает воздух.

Пыль в атмосферу поступает во время вулканических извержений, песчаных и пыльных бурь, при неполном сгорании топлива на ТЭЦ и т. д.

Атмосферная пыль ослабляет солнечное излучение в результате рассеяния, отражения и поглощения лучей.

Частицы тёмного цвета, например частицы сажи, возникающие при сгорании топлива на тепловых электростанциях, лучше поглощают видимый свет и инфракрасное излучение, что приводит к самому интенсивному охлаждению земной поверхности.

**16** Какие три газа наиболее распространены в атмосфере?

Ответ: \_\_\_\_\_

**17** Масса какого газа — кислорода или азота — больше в атмосфере Земли и во сколько раз? Ответ округлите до десятых долей.

Ответ: \_\_\_\_\_

**18** Нужно ли на тепловых электростанциях ставить фильтры, улавливающие частицы сажи, возникающие в процессе сгорания топлива? Ответ объясните.

Ответ: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---