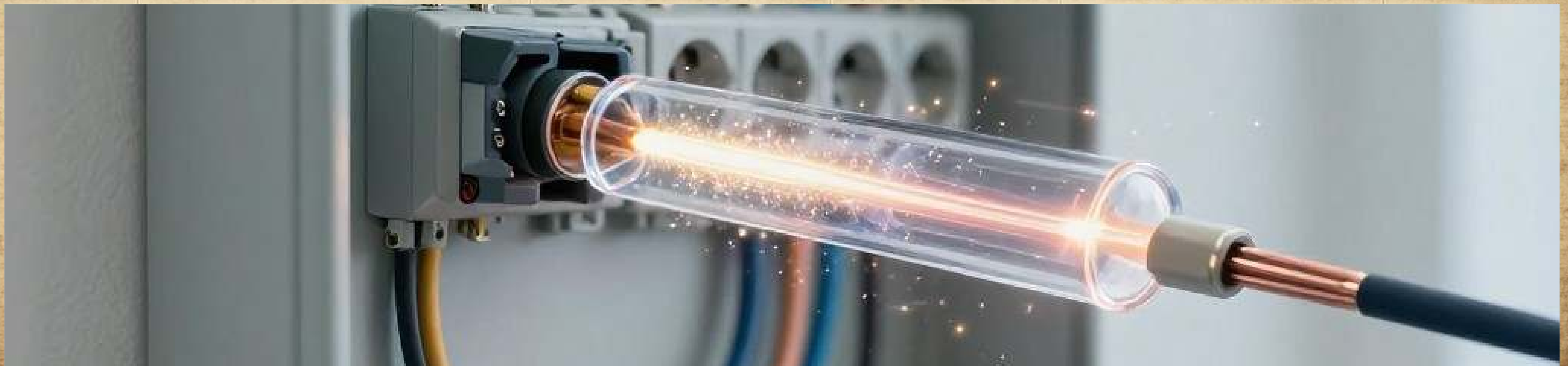


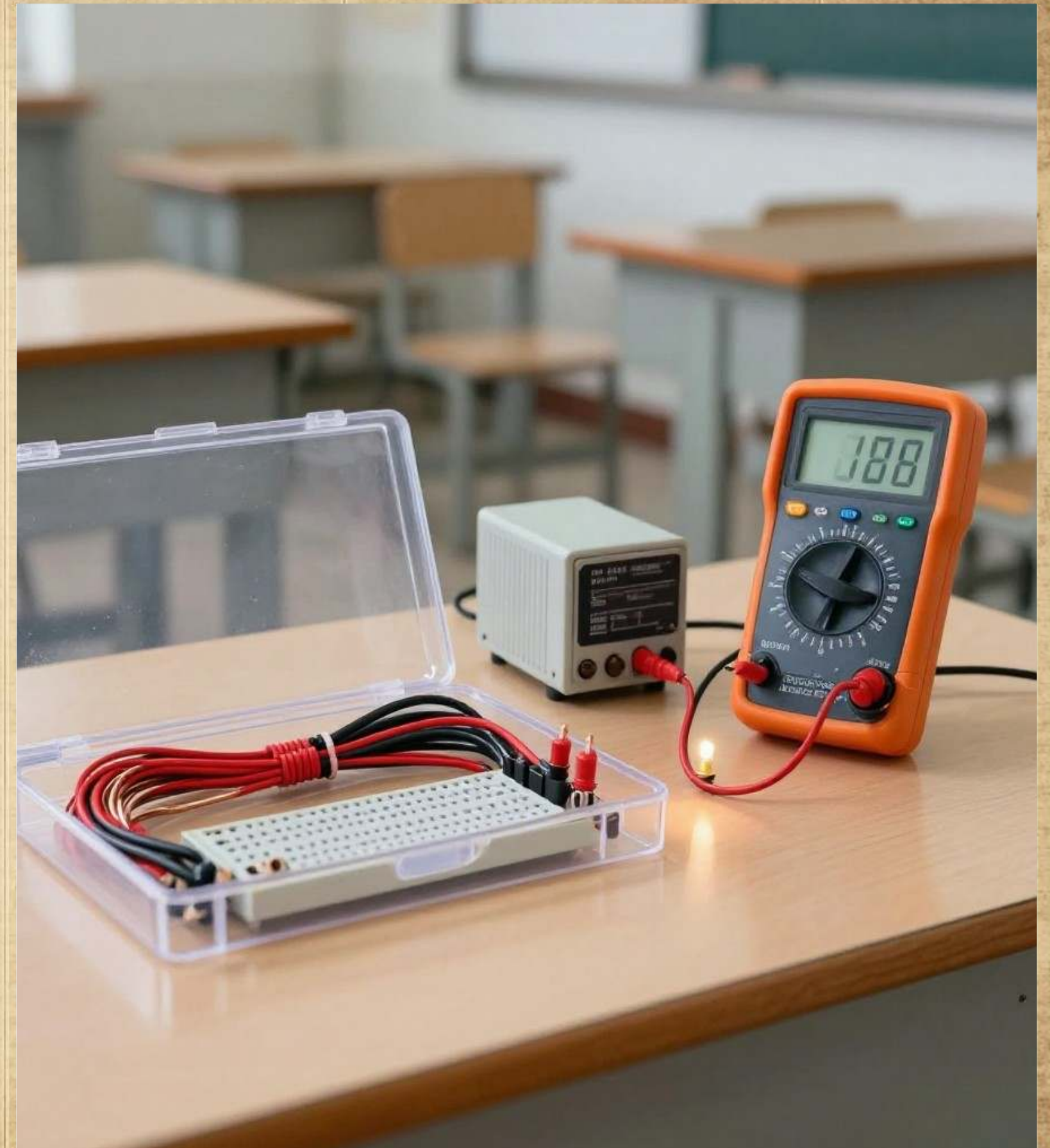
Электрический ток: основа современной техники

Электрический ток — это управляемое движение зарядов, питающее устройства от сети до медицины.



Почему важно изучать электрический ток

Он лежит в основе современной энергетики, а закон Ома помогает понимать и рассчитывать работу цепей. Понимание тока связывает школьные эксперименты с реальными технологиями: от зарядки телефона до защиты сети.



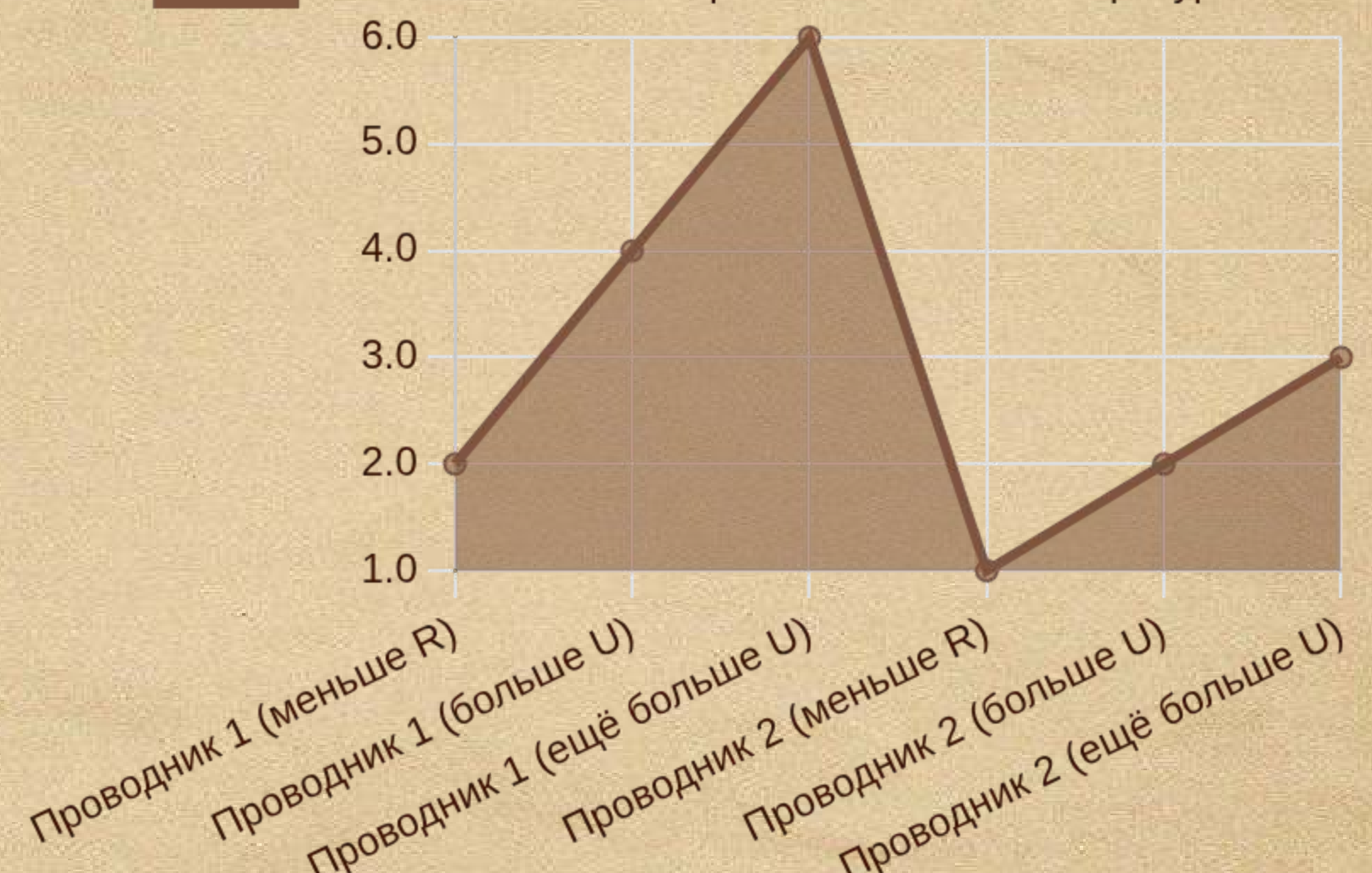
I пропорциональна U при постоянном R

При одинаковом сопротивлении рост напряжения даёт одинаковый прирост силы тока, поэтому график выходит прямой линией.

Угол наклона прямой определяется сопротивлением: чем оно больше, тем меньше ток при тех же значениях напряжения.

Школьный курс физики; закон Ома для участка цепи, без конкретных экспериментальных чисел.

Зависимость I от U при постоянной температуре



Проводник 1 (меньше R)

Проводник 1 (ещё больше U)

Проводник 2 (меньше R)

Проводник 2 (ещё больше U)

Bus Trade Rev

They

Issue

Making A

THE PLAN

Как возникает ток в металле

Свободные электроны и хаотичное движение

В металлах электрический ток переносят свободные электроны. Без внешнего электрического поля их движение беспорядочно, поэтому суммарный перенос заряда за промежуток времени равен нулю.

Дрейф электронов под действием поля

Когда прикладывают электрическое поле, электроны начинают дрейфовать в одном направлении. Скорость дрейфа может быть небольшой, но электрический сигнал распространяется быстро из-за процессов в поле и цепи.



Носители тока в разных средах

Среда	Носители	Особенность	Примеры/ применение
Металлы	Свободные электроны	Высокая проводимость	Медь, алюминий: проводники
Электролиты	Ионы ($\pm$)	Перенос через раствор	Гальваника, аккумуляторы
Газы	Ионы и электроны	Проводимость при ионизации	Разрядные лампы
Полупроводники	Электроны и дырки	Проводимость управляется	Транзисторы, диоды

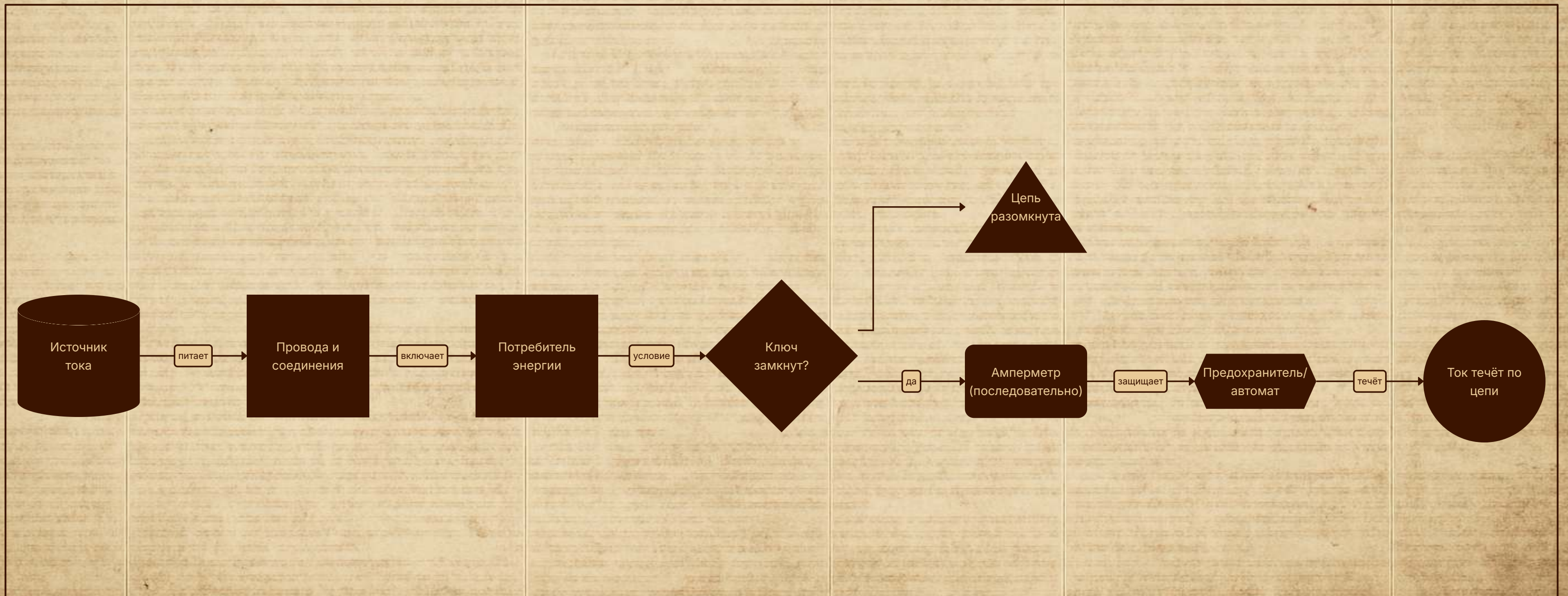
Сравнение показывает, что ток — это не «один и тот же» процесс: носители и механизмы переноса различаются у металлов, электролитов, газов и полупроводников.

Главный вывод: природа носителей задаёт характер тока и определяет, где вещество действительно используют как проводник или как элемент управления током.

Обобщение сведений школьного курса физики и базовых принципов электропроводности.

Путь тока в замкнутой цепи

Схема типичной электрической цепи: источник → проводники → потребитель → ключ → измерение/защита.



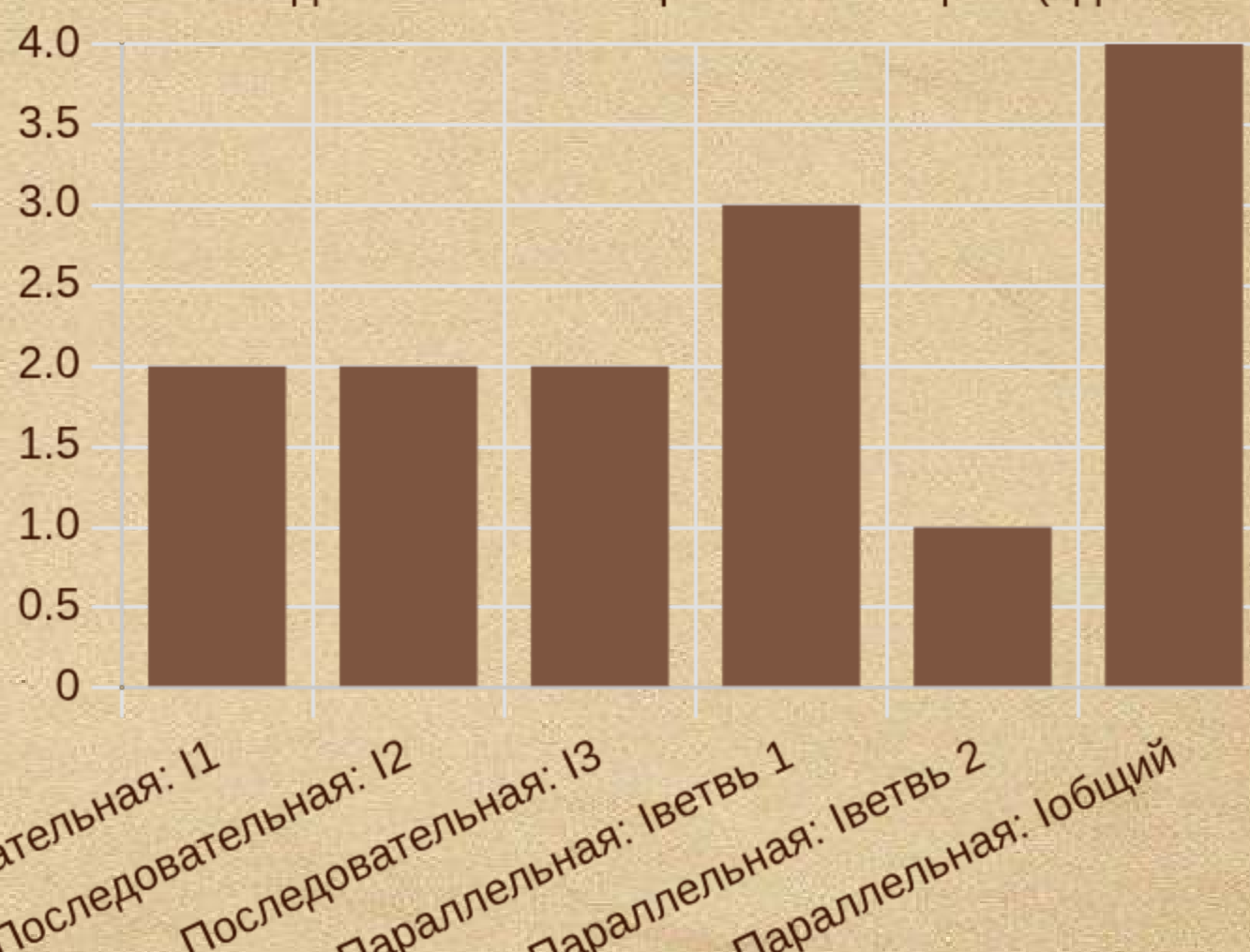
Как распределяется ток при разном соединении

В параллельном соединении ток делится по ветвям и определяется сопротивлениями и тем, какие потребители включены.

Суммарный ток в параллельной схеме равен сумме токов ветвей, а в последовательной — одинаков во всех элементах.

Идеализированные соотношения для демонстрации на уровне школьной физики; конкретные численные данные не привязаны к эксперименту.

Сравнение тока в последовательной и параллельной цепи (идеализир)



Announcement

Office

Office of the Secretary of the State of New York
Albany, New York
The following is a list of the names of the members of the State of New York who have been elected to the office of the Secretary of the State of New York for the year 1911.

Making Ace

The following is a list of the names of the members of the State of New York who have been elected to the office of the Secretary of the State of New York for the year 1911.

Making A

The following is a list of the names of the members of the State of New York who have been elected to the office of the Secretary of the State of New York for the year 1911.

$1 \text{ A} = 1 \text{ Кл/с}$
Означает, что через сечение за каждую секунду проходит заряд в 1 кулон.

Определение единицы измерения СИ: ампер.

Ампер связывает величину тока с тем, сколько заряда проходит за единицу времени; поэтому измерение тока помогает оценивать нагрузку.

Bus

Trade Rev

They

The following is a list of the names of the members of the State of New York who have been elected to the office of the Secretary of the State of New York for the year 1911.

Issue

THE PLAN

Напряжение как причина направленного движения зарядов

■ Напряжение показывает, какую работу совершает электрическое поле при переносе заряда. Иначе говоря, именно оно «толкает» заряды так, чтобы ток в цепи стал направленным.

■ Если сопротивление участка одинаково, то при росте напряжения сила тока увеличивается. Это напрямую согласуется с законом Ома для участка цепи.

■ В бытовой сети напряжение 220 В обеспечивает работу большинства приборов. При этом возрастает требование к электробезопасности, потому что ток и энергия могут стать опасными при нарушении правил.

Сопротивление и факторы, от которых оно зависит

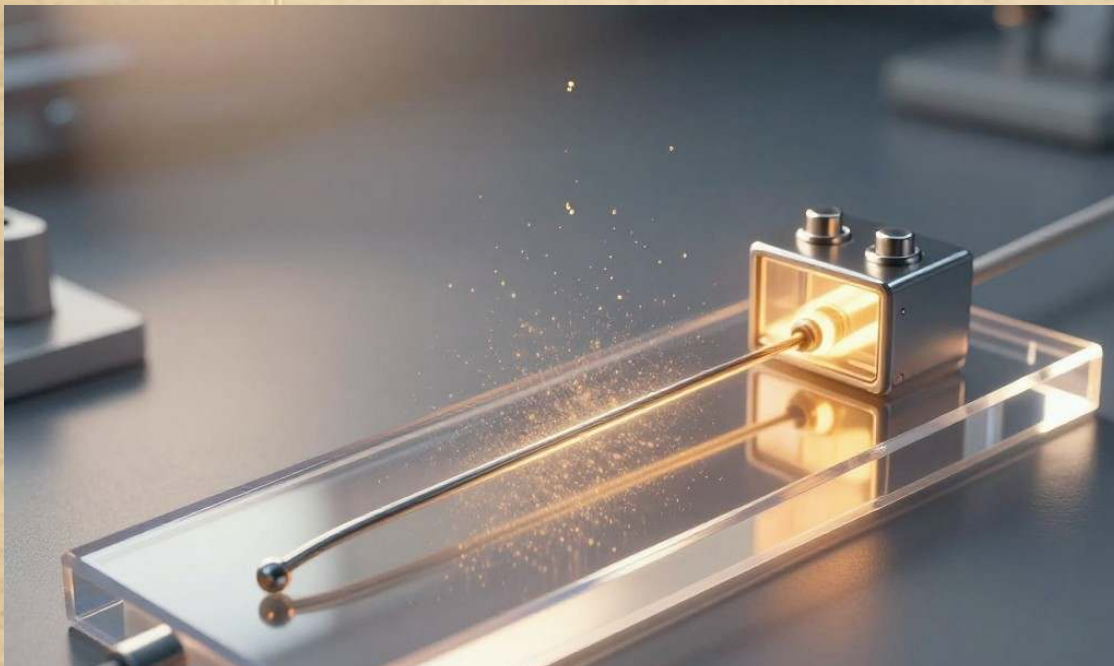
Сопротивление характеризует, насколько проводник мешает прохождению тока. Чем больше сопротивление, тем меньше ток при одном и том же напряжении на участке цепи.

На сопротивление влияет геометрия проводника: при большей длине сопротивление возрастает, а при увеличении площади поперечного сечения — уменьшается. Это видно из связи R с параметрами проводника.

Существенную роль играет материал: у разных веществ разные внутренние механизмы рассеяния носителей заряда. Поэтому один и тот же проводник по-разному проводит ток.

Температура тоже меняет сопротивление: у металлов при нагревании обычно сопротивление растёт. Это важно учитывать при работе мощных устройств и при длительной нагрузке.

Закон Ома: чтение зависимости «ток—напряжение—сопротивление»



Почему I растёт, когда U увеличивается

Формула $I = U/R$ связывает силу тока I с напряжением U и сопротивлением R . Если R не меняется, то увеличение U приводит к пропорциональному росту I . Это видно и на графиках: линия идёт вверх равномерно, без «провалов».



Когда при том же U ток становится меньше

Если напряжение U постоянно, а сопротивление R растёт, сила тока уменьшается. В этом случае электрическое поле «упирается» в больший барьер для движения зарядов. Поэтому разные проводники дают разные значения I при одном и том же U .



Ограничение: почему важна температура проводника

Закон Ома хорошо описывает работу многих участков цепей, пока температура проводника остаётся практически постоянной. При нагреве сопротивление обычно меняется, и тогда реальная зависимость может немного отличаться от идеальной. Поэтому в опытах важно учитывать режим.

Мощность электрического тока в приборах

Мощность показывает, как быстро устройство тратит электрическую энергию: чем она выше, тем сильнее нагреваются спирали и тем быстрее выполняется работа.

Диаграмма подчёркивает, что нагревательные приборы обычно потребляют существенно больше энергии, чем устройства со сравнительно низкой тепловой нагрузкой.

Учебные справочные данные и типичные порядки мощности; значения нормированы в относительных единицах (диапазоны зависят от модели).



Работа тока: куда уходит энергия



Формула работы
Работа электрического тока на участке цепи определяется $A = U \cdot I \cdot t$. Она показывает, сколько энергии передаётся зарядам за время t при заданных напряжении и токе.



Свет в лампе
В лампе накаливания значительная часть энергии преобразуется в излучение, но заметная доля всё равно уходит в тепло из-за нагрева нити.



Тепло в нагревателях
Плитка, чайник и утюг превращают электрическую энергию в тепловую: ток разогревает проводник, а тепло затем передаётся воде или материалу.



Химия в аккумуляторах
В аккумуляторе ток сопровождает химические превращения при зарядке и разрядке. Поэтому энергия поступает и выходит не только «в тепло», но и в виде изменения химического состава.

Проводники, полупроводники и диэлектрики

Класс	Свободные носители	Сопротивление	Примеры
Проводники	Много свободных электронов	Низкое	Медь, алюминий, железо
Полупроводники	Электроны и дырки (зависят от условий)	Среднее/переменное	Кремний, германий
Диэлектрики	Свободных носителей почти нет	Очень высокое	Резина, стекло, пластмасса

Сравните вещества по наличию свободных носителей заряда, уровню сопротивления и типичным применениям — это помогает предсказать, как поведёт себя материал в цепи.

Главный вывод: электрические свойства определяются микростроением вещества и тем, насколько легко в нём появляются и движутся носители заряда.

Школьный курс физики: общие свойства материалов и роль носителей заряда.

Тепловое действие тока

При прохождении тока носители заряда сталкиваются с частицами кристаллической решётки. Энергия движения превращается во внутреннюю, поэтому проводник нагревается и его температура растёт.

Это явление лежит в основе работы электрических плит, утюгов, чайников, ламп накаливания и плавких предохранителей: конструкция подбирается так, чтобы нагрев был полезным и управляемым.

Когда ток становится слишком большим, нагрев перестаёт быть безопасным. Изоляция может разрушаться, растёт риск повреждения прибора и пожара, поэтому нужны защита и правильный выбор проводов.

Химическое и магнитное действие тока

В электролитах ток вызывает электролиз: на электродах идут реакции, возможно осаждение веществ и получение металлов. Поэтому ток превращается в контролируемые химические процессы.

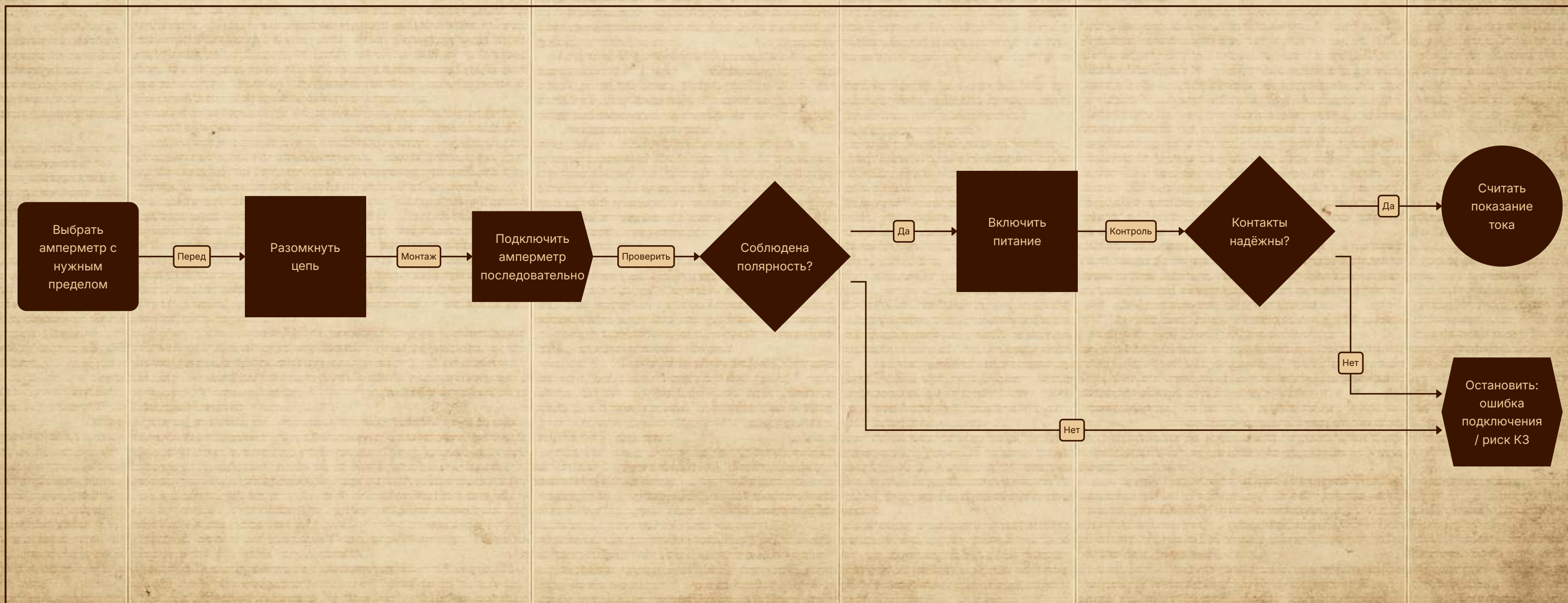
Проводник с током создаёт вокруг себя магнитное поле. Его можно обнаружить компасом: стрелка поворачивается, потому что на неё действует магнитное поле.

Сочетание электричества и магнетизма используют в электромагнитах и реле. Сигнал в цепи управляет силой притяжения или переключением контактов.

Эти же принципы лежат в работе динамиков, электродвигателей и генераторов: электрический ток преобразуется в механическое движение, а при генерации — наоборот, движение становится электричеством.

Как правильно измерять силу тока амперметром

Логика измерений в цепях постоянного тока: выбор прибора, безопасное подключение и проверка контактов.



Короткое замыкание и защита цепей

Короткое замыкание возникает, когда сопротивление цепи резко уменьшается. Из-за этого сила тока возрастает во много раз, а провода начинают выделять большое количество тепла.

Такой режим может привести к повреждению техники и даже к возгоранию. Сильный нагрев способен испортить изоляцию и вывести из строя элементы цепи.

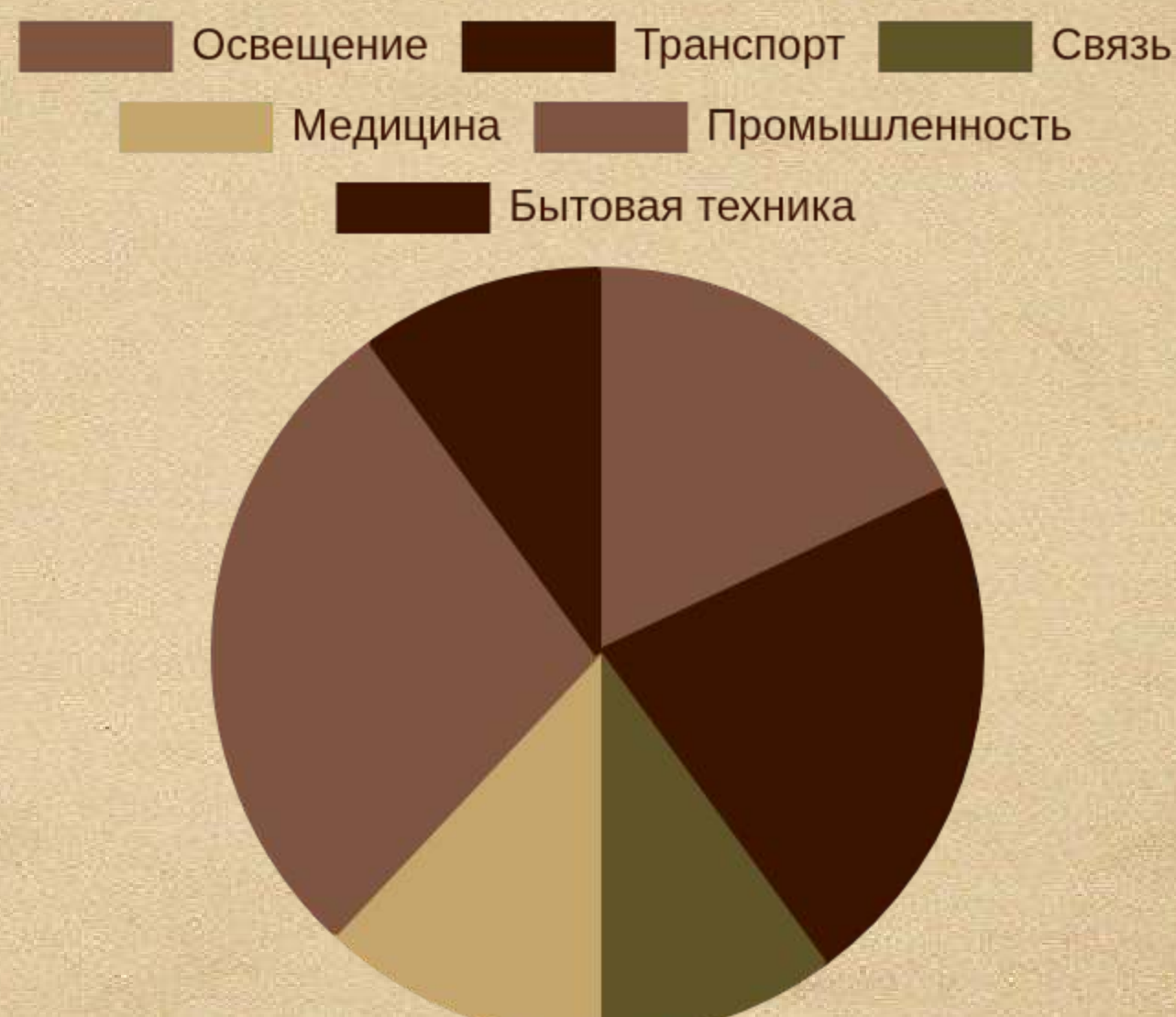
Защита строится на предсказуемых отключениях: предохранители и автоматы ограничивают аварийный ток. Дополнительно помогают заземление и качественная изоляция проводов.

Электрический ток в повседневной жизни

Электричество работает «на всех уровнях»: от питания ламп и зарядок до тяги электропоездов и обеспечения работы медицинских устройств.

Самые большие доли приходятся на промышленность и транспорт — там особенно важны мощность и непрерывность электроснабжения.

Структурная диаграмма по типовым направлениям применения (учебная обобщённая классификация; точные доли в процентах зависят от страны и периода).



Электрический ток — это управляемый поток энергии

Электрический ток — управляемое движение зарядов в замкнутой цепи. Его свойства описывают сила тока, напряжение, сопротивление и закон Ома. Ток превращает энергию в тепло, свет, движение и химические изменения, а безопасность обеспечивают контроль нагрузки, исправная изоляция и защита цепей.

THE PLAN