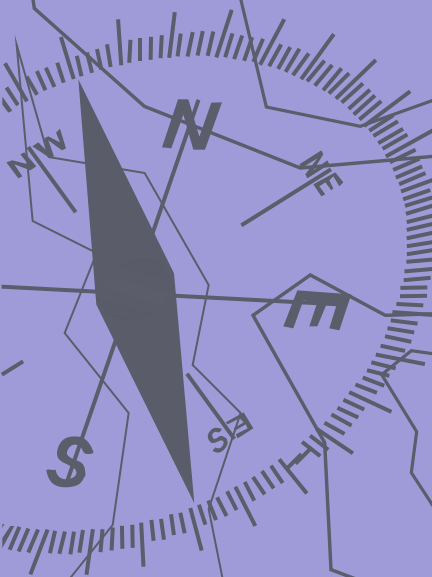


МАГНИТНОЕ ПОЛЕ МАГНИТНЫЕ ЛИНИИ

Учитель физики Трифонова Галина
Иосифовна

МБОУ Вороновская СОШ



Магнитное поле

Однородное магнитное поле

Опыт Эрстеда

Где существует?

Взаимодействие двух проводников с током

Интересно

Магнитные линии

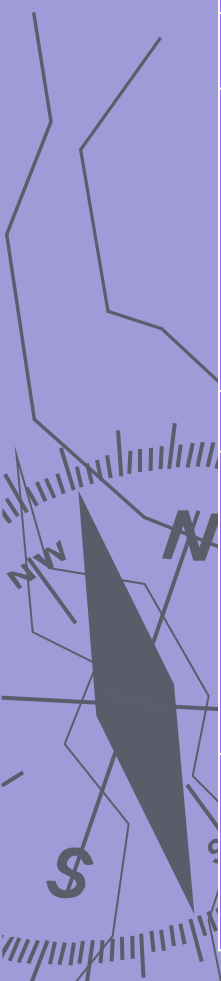
Компас

Неоднородное магнитное поле

Магнитное поле Земли

Где существует?

Фокусы с магнитами

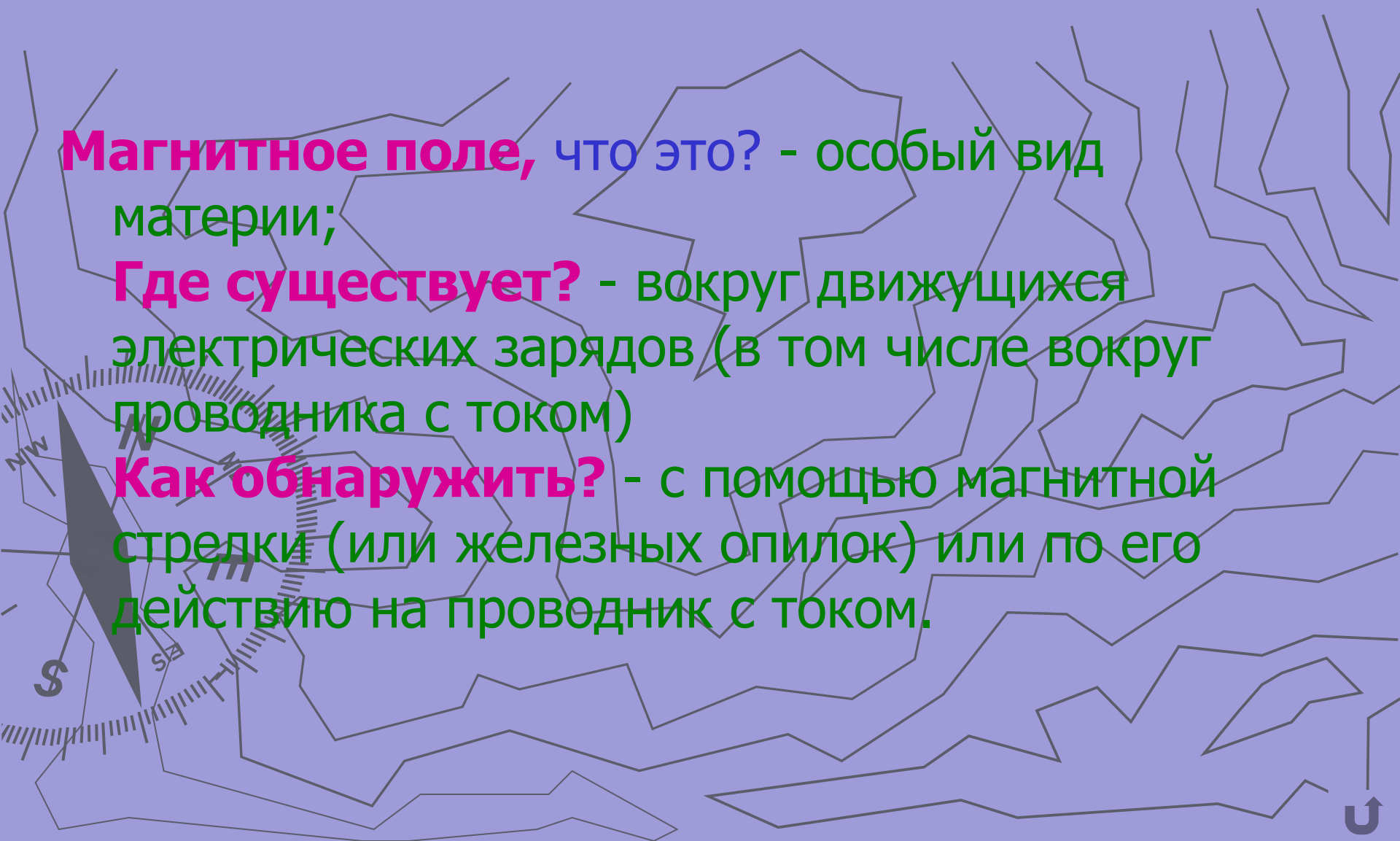


МАГНИТНОЕ ПОЛЕ

Магнитное поле, что это? - особый вид материи;

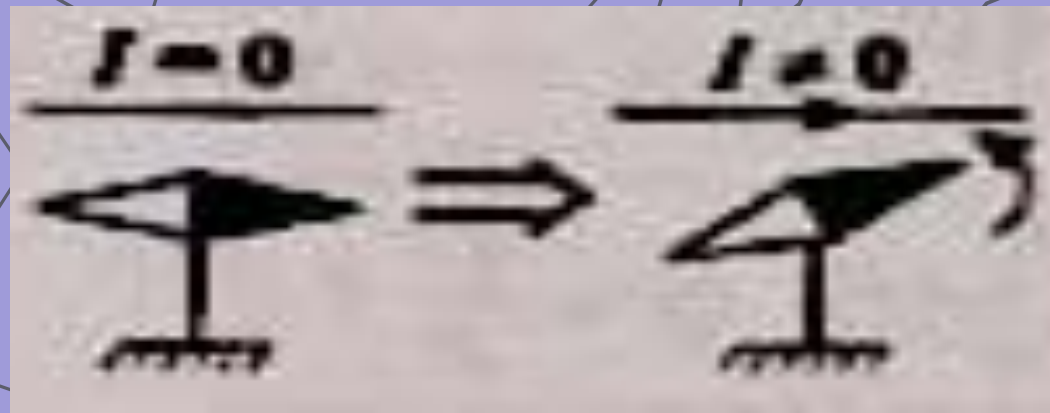
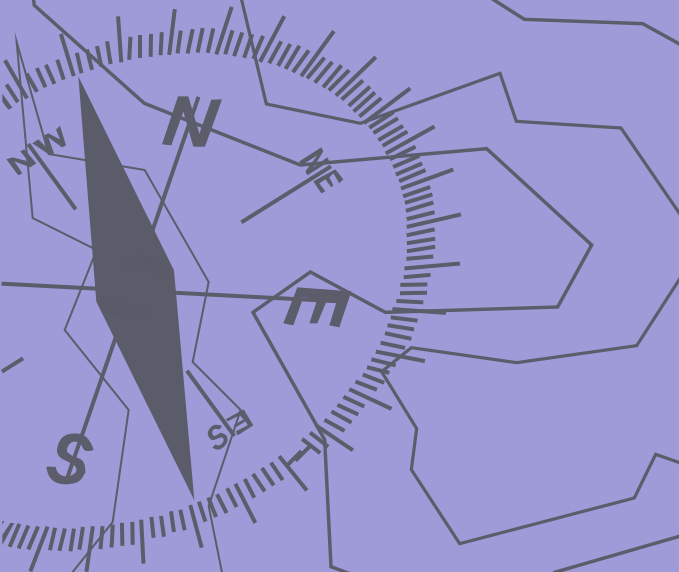
Где существует? - вокруг движущихся электрических зарядов (в том числе вокруг проводника с током)

Как обнаружить? - с помощью магнитной стрелки (или железных опилок) или по его действию на проводник с током.



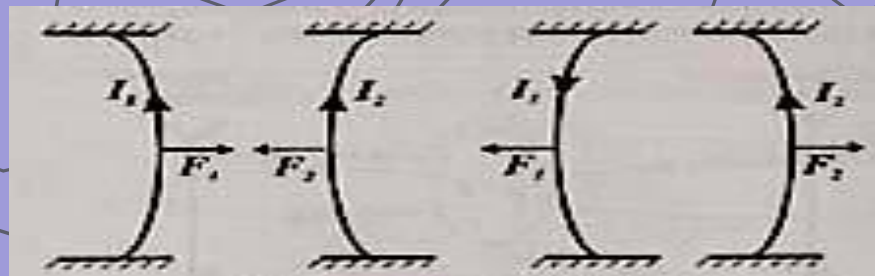
Опыт Эрстеда:

Магнитная стрелка поворачивается, если по проводнику начинает протекать эл. ток, т.к. вокруг проводника с током образуется магнитное поле.



Взаимодействие двух проводников с током:

Каждый проводник с током имеет вокруг себя **собственное магнитное поле**, которое с некоторой **силой** действует на соседний проводник. В зависимости от направления токов проводники могут притягиваться или отталкиваться друг от друга.



МАГНИТНЫЕ ЛИНИИ

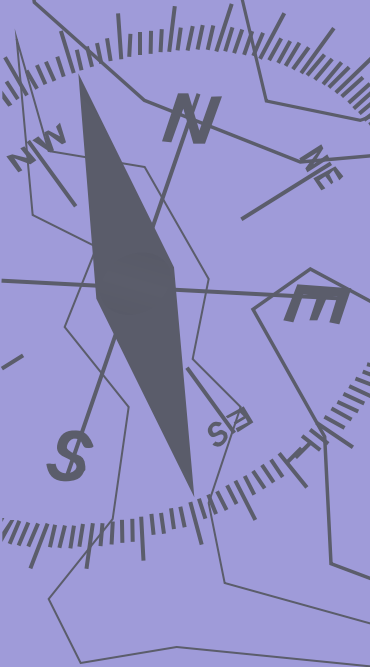
(или

линии магнитной индукции)

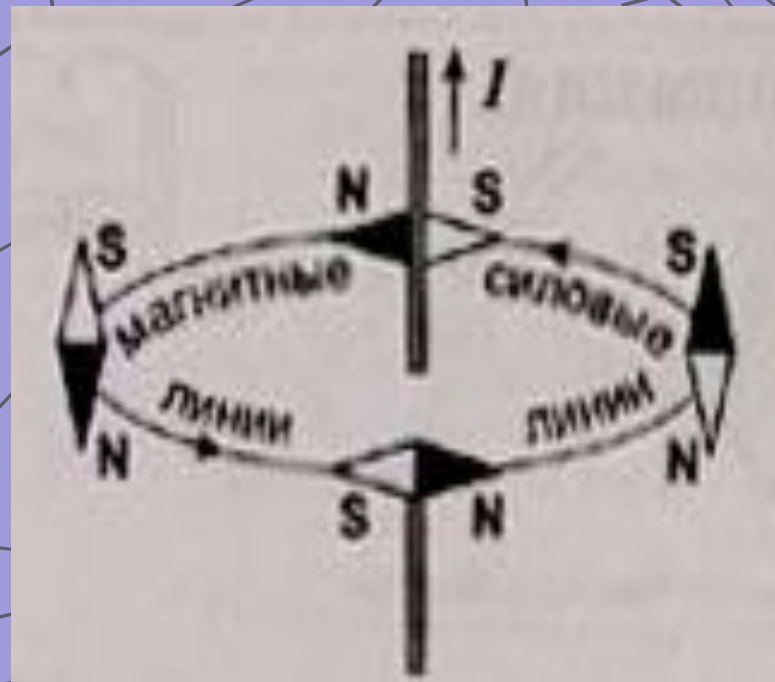
Как изобразить магнитное поле?

— с помощью магнитных линий;

Магнитные линии, что это?



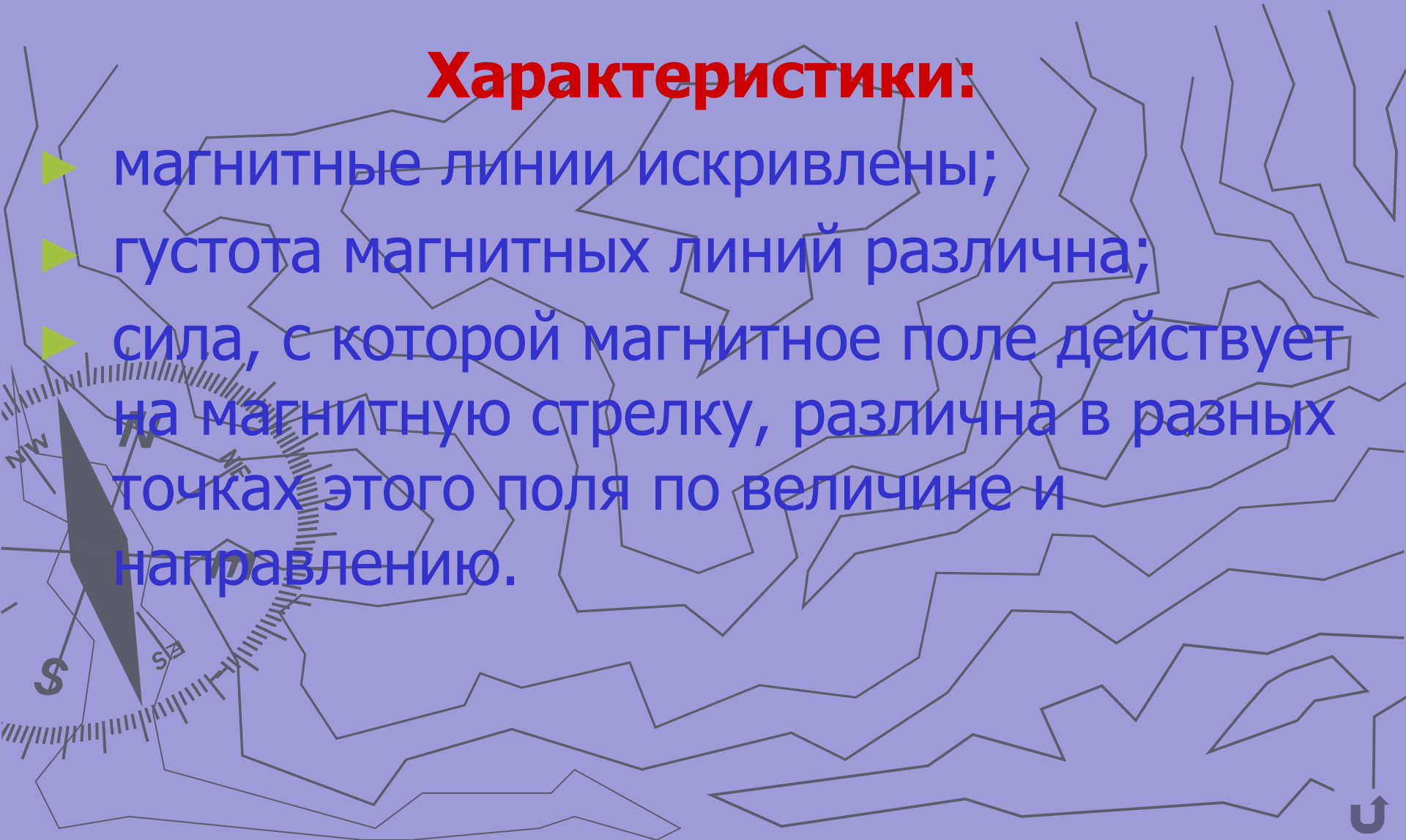
- ▶ воображаемые линии , вдоль которых располагаются магнитные стрелки, помещенные в магнитное поле;
- ▶ можно провести через любую точку магнитного поля;
- ▶ имеют направление;
- ▶ всегда замкнуты.



НЕОДНОРОДНОЕ МАГНИТНОЕ ПОЛЕ

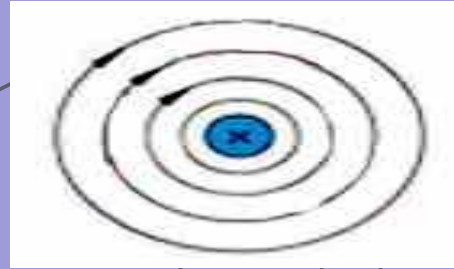
Характеристики:

- ▶ магнитные линии искривлены;
- ▶ густота магнитных линий различна;
- ▶ сила, с которой магнитное поле действует на магнитную стрелку, различна в разных точках этого поля по величине и направлению.



Где существует?

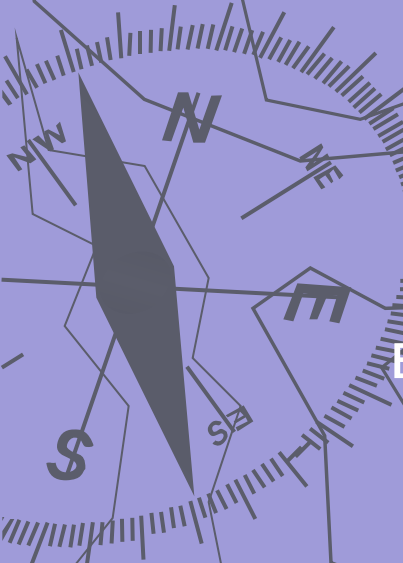
- ▶ вокруг прямого проводника с током



вокруг полосового магнита;



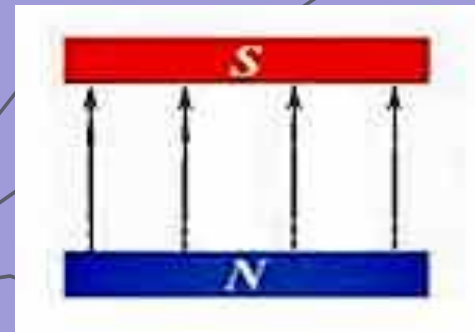
вокруг соленоида



ОДНОРОДНОЕ МАГНИТНОЕ ПОЛЕ

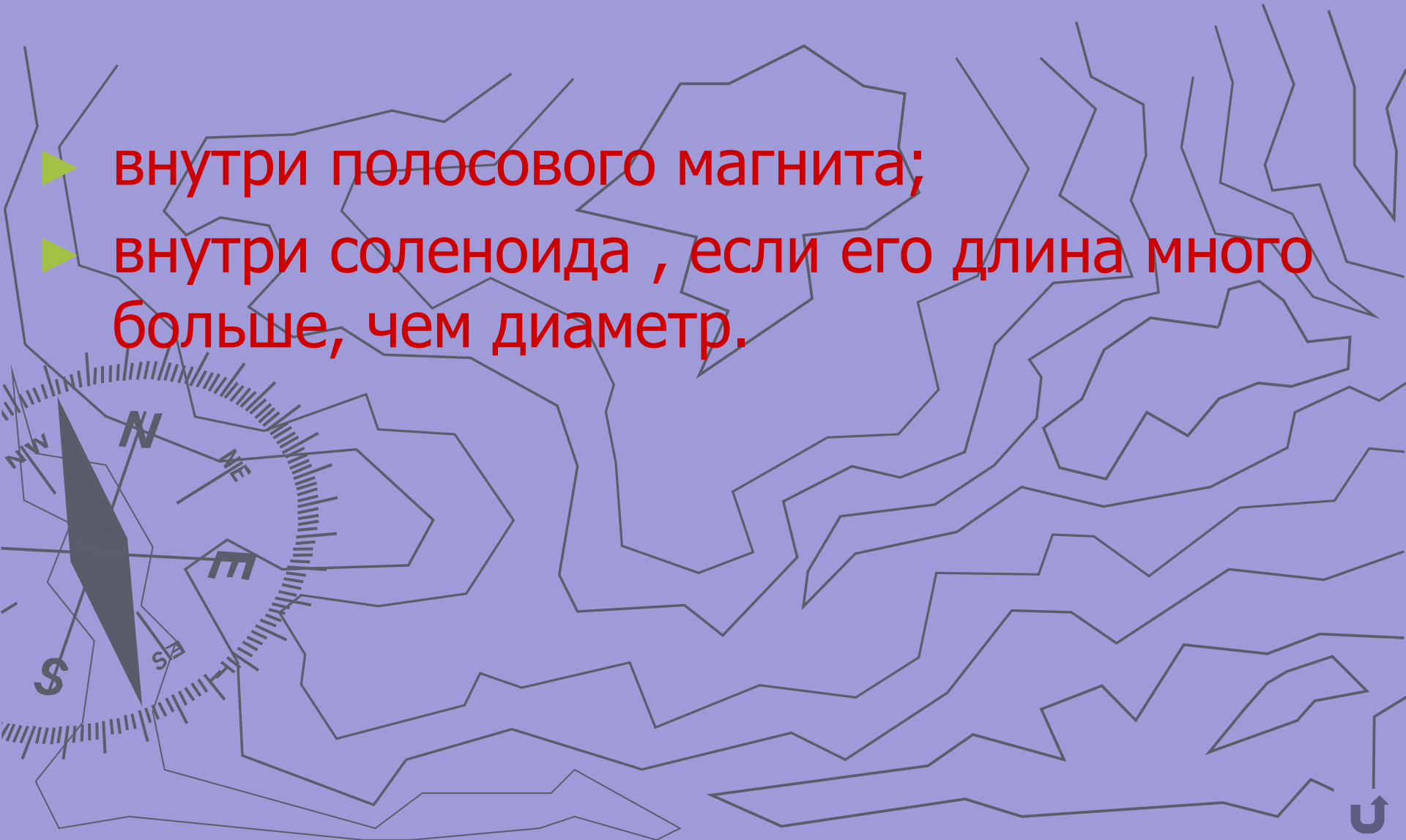
Характеристики:

- ▶ магнитные линии параллельные прямые;
- ▶ густота магнитных линий везде одинакова;
- ▶ сила, с которой магнитное поле действует на магнитную стрелку, одинакова во всех точках этого поля по величине и направлению.



Где существует?

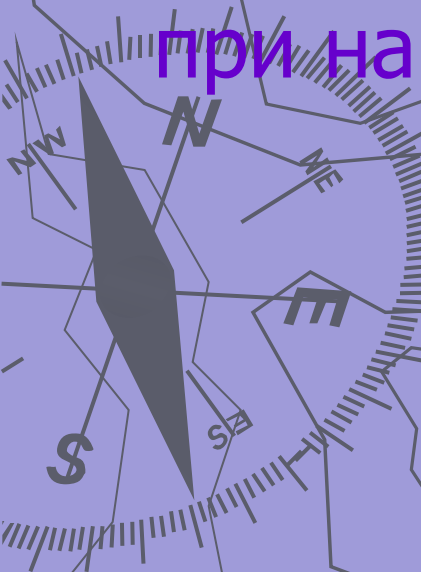
- ▶ внутри полосового магнита;
- ▶ внутри соленоида , если его длина много больше, чем диаметр.



ИНТЕРЕСНО ?

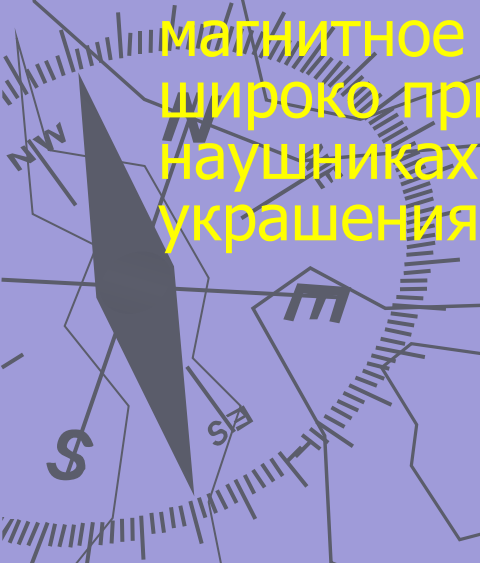
Способность железа и его сплавов сильно намагничиваться **исчезает** при нагревании до высокой температуры.

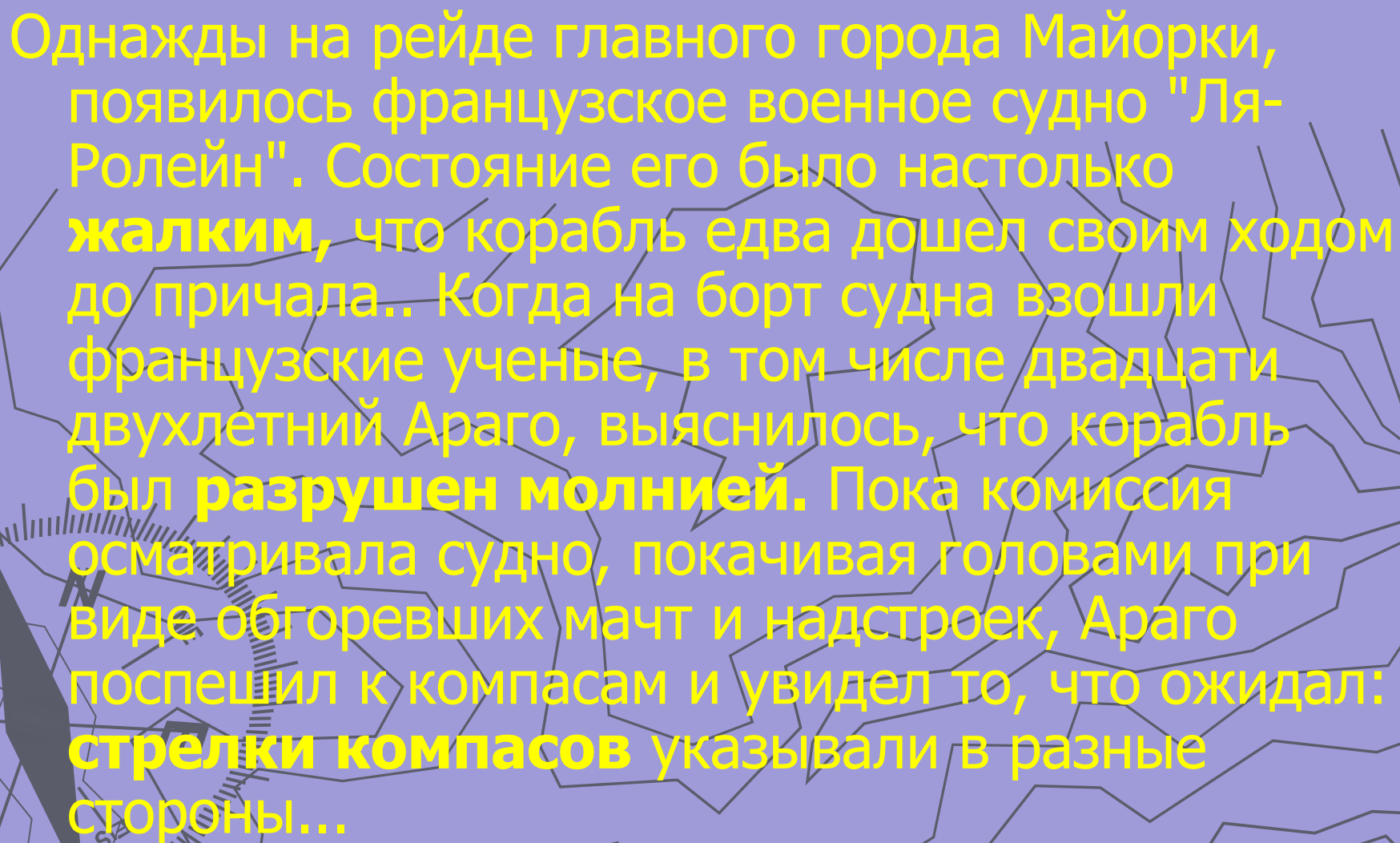
Чистое железо теряет такую способность при нагревании **до 767 °С.**



Мощные магниты, используемые во многих современных товарах, способны влиять на работу электронных **стимуляторов сердца** и вживленных сердечных устройств у кардиологических пациентов. **Обычные железные** или ферритовые магниты, которые легко отличить по тускло-серой окраске, обладают небольшой силой и практически **не вызывают** беспокойств.

Однако недавно появились **очень сильные** магниты - блестяще-серебристые по цвету и представляющие собой сплав неодима, железа и бора. Создаваемое ими магнитное поле очень сильно, благодаря чему они широко применяются в компьютерных дисках, наушниках и динамиках, а также в игрушках, украшениях и даже одежде.



The background features a stylized map with a compass rose on the left side. The compass rose has a dark, jagged lightning bolt striking it from the top-left. The map is overlaid with a complex network of white, jagged lines that resemble a lightning storm or a topographical contour map. The text is written in a bright yellow color, which stands out against the blue background.

Однажды на рейде главного города Майорки, появилось французское военное судно "Ля-Ролейн". Состояние его было настолько **жалким**, что корабль едва дошел своим ходом до причала.. Когда на борт судна взошли французские ученые, в том числе двадцати двухлетний Араго, выяснилось, что корабль был **разрушен молнией**. Пока комиссия осматривала судно, покачивая головами при виде обгоревших мачт и надстроек, Араго поспешил к компасам и увидел то, что ожидал: **стрелки компасов** указывали в разные стороны...

Через год, копаясь в останках разбившегося вблизи Алжира генуэзского судна, Араго обнаружил, что стрелки компасов были **размагничены**. В кромешной тьме туманной ночи капитан, направив по компасу судно к северу, подалее от опасных мест, **на самом деле** неудержимо двигался к тому, чего так старался избежать. Корабль шел к югу, прямо к скалам, **обманутый пораженным молнией магнитным компасом**.

В. Карцев. Магнит за три тысячелетия.



КОМПАС



Магнитный компас был изобретен **в Китае**.

Уже **4000 лет** тому назад караванщики брали с собой глиняный горшок и "берегли его в пути пуще всех своих дорогих грузов". В нем на поверхности жидкости на деревянном поплавке лежал камень, **любящий железо**. Он мог поворачиваться и , все время указывал путникам в сторону юга, что при отсутствии Солнца помогало им выходить к колодцам.

В начале нашей эры китайцы научились изготавливать **искусственные** магниты, намагничивая железную иглу.

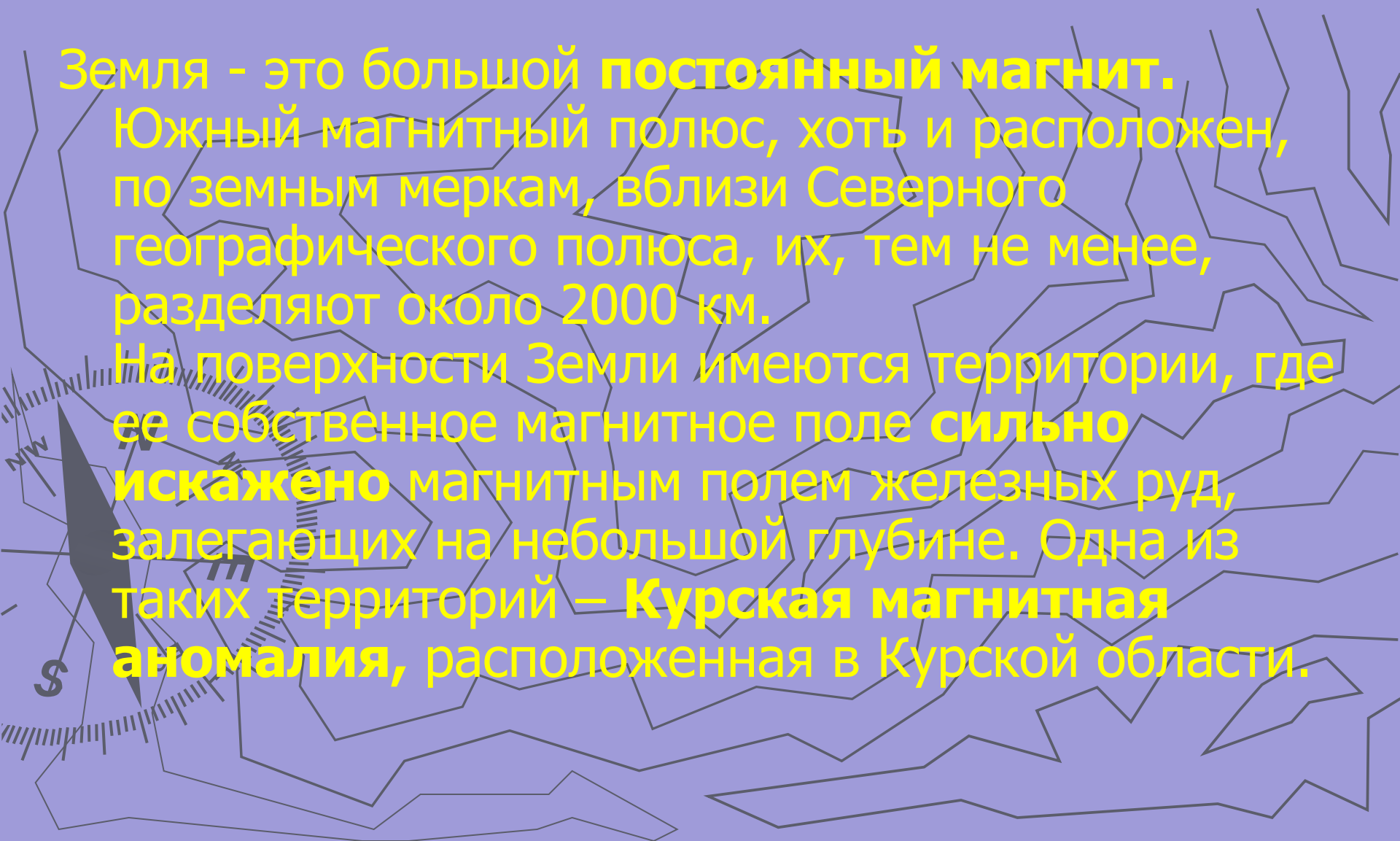
И только **через тысячу лет** намагниченную иглу для компаса стали применять европейцы.

МАГНИТНОЕ ПОЛЕ ЗЕМЛИ

Земля - это большой **постоянный магнит**.

Южный магнитный полюс, хоть и расположен, по земным меркам, вблизи Северного географического полюса, их, тем не менее, разделяют около 2000 км.

На поверхности Земли имеются территории, где ее собственное магнитное поле **сильно искажено** магнитным полем железных руд, залегающих на небольшой глубине. Одна из таких территорий – **Курская магнитная аномалия**, расположенная в Курской области.



- ▶ На магнитное поле Земли оказывает **влияние** повышенная **солнечная активность**. Примерно один раз в каждые 11.5 лет она возрастает настолько, что нарушается радиосвязь, ухудшается самочувствие людей и животных, а стрелки компасов начинают непредсказуемо "плясать" из стороны в сторону. В таком случае говорят, что наступает **магнитная буря**. Обычно она длится от нескольких часов до нескольких суток. ___

Магнитное поле Земли время от времени изменяет **свою ориентацию**, совершая и вековые колебания (длительностью 5–10 тыс. лет), и полностью переориентируясь, т.е. меняя местами магнитные полюсы (2–3 раза за миллион лет). На это указывают «вмороженное» в осадочные и вулканические породы магнитное поле отдаленных эпох. Поведение геомагнитного поля нельзя назвать хаотичным, оно подчиняется своеобразному **«расписанию»**.

Направление и величина геомагнитного поля задаются процессами, происходящими **в ядре Земли**. Характерное время переполюсовки, определяемое внутренним твердым ядром, составляет от 3 до 5 тыс. лет, а определяемое внешним жидким ядром – около 500 лет. Этими временами и может объясняться наблюдаемая **динамика геомагнитного поля**. Компьютерное моделирование с учетом различных внутриземных процессов **показало** возможность переполюсовки магнитного поля примерно за 5 тыс. лет. **ФОКУСЫ С МАГНИТАМИ**
"Храм очарований", или механический, оптический и физический кабинет г. Гамулецкого де Колла" известного русского иллюзиониста Гамулецкого, просуществовавший до 1842 года, прославился помимо всего прочего тем, что посетители, поднимавшиеся по украшенной канделябрами и устланной коврами лестнице, еще издали могли заметить на верхней площадке лестницы золоченую фигуру ангела, выполненную в натуральный человеческий рост, которая **парила** в горизонтальном положении над дверью кабинета не будучи подвешена, ни оплота. В том, что фигура **не имела** никаких подпорок, мог убедиться каждый желающий. Когда посетители вступали на площадку, ангел поднимал руку, подносил ко рту валторну и играл на ней, шевеля пальцами самым естественным образом. **Десять лет** - говорил Гамулецкий, - я трудился, чтобы найти точку и вес магнита и железа, дабы удерживать ангела в воздухе. Помимо трудов немало и средств употребил я на это чудо".

В средние века весьма распространенным иллюзионным номером были так называемые **"послушные рыбы"**, изготовлявшиеся из дерева. Они плавали в бассейне и **повиновались** малейшему мановению руки фокусника, который заставлял их двигаться во всевозможных направлениях. Секрет фокуса был чрезвычайно прост: в рукаве у фокусника был **спрятан магнит**, а в головы рыб вставлены кусочки железа. Более близкими к нам по времени были манипуляции англичанина Джонаса. Его коронный номер: Джонас предлагал некоторым зрителям положить часы на стол, после чего он, **не прикасаясь** к часам, произвольно **менял положение** стрелок. Современным воплощением такой идеи является хорошо известные электрикам электромагнитные муфты, с помощью которых можно вращать устройства, отделенные от двигателя какой-нибудь преградой, например, стеной.

В середине 80-х годов 19 века пронеслась молва об **ученом слоне**, который умел не только складывать и вычитать, но даже умножать, делить и извлекать корни. Делалось это следующим образом. Дрессировщик, например, спрашивал слона: "Сколько будет семью восемь?" Перед слонем стояла доска с цифрами. После вопроса слон брал указку и уверенно показывал цифру 56. Точно так же производилось деление и извлечение квадратного корня. Фокус был достаточно прост: под каждой цифрой на доске был спрятан **небольшой электромагнит**. Когда слону задавался вопрос, в обмотку магнита, расположенной под соответствующей цифрой, подавался ток. **Железная указка в хоботе** слона сама притягивалась к правильной цифре. Ответ получался автоматически. Несмотря на всю простоту этой дрессировки, секрет фокуса долгое время не могли разгадать, и "ученый слон" пользовался **громادным успехом**.
Источник: Вл. Карцев "Магнит за три тысячелетия".

Самое мощное постоянное поле величиной $35,3 \pm 0,3$ Тесла было получено в Национальной магнитной лаборатории им. Фрэнсиса Биттера в Массачусетском технологическом институте, США, 26 мая **1988 г.** Для его получения использовался гибридный магнит с гольмиевыми полюсами. Под его воздействием усиливалось магнитное поле, создаваемое сердцем и мозгом. **Самое слабое магнитное поле** было измерено в **экранированном** помещении той же лаборатории. Его величина составила $8 \cdot 10^{-15}$ Тесла. Оно использовалось д-ром Дэвидом Коэном для изучения чрезвычайно слабых магнитных полей, создаваемых сердцем и мозгом.

ФОКУСЫ С МАГНИТАМИ

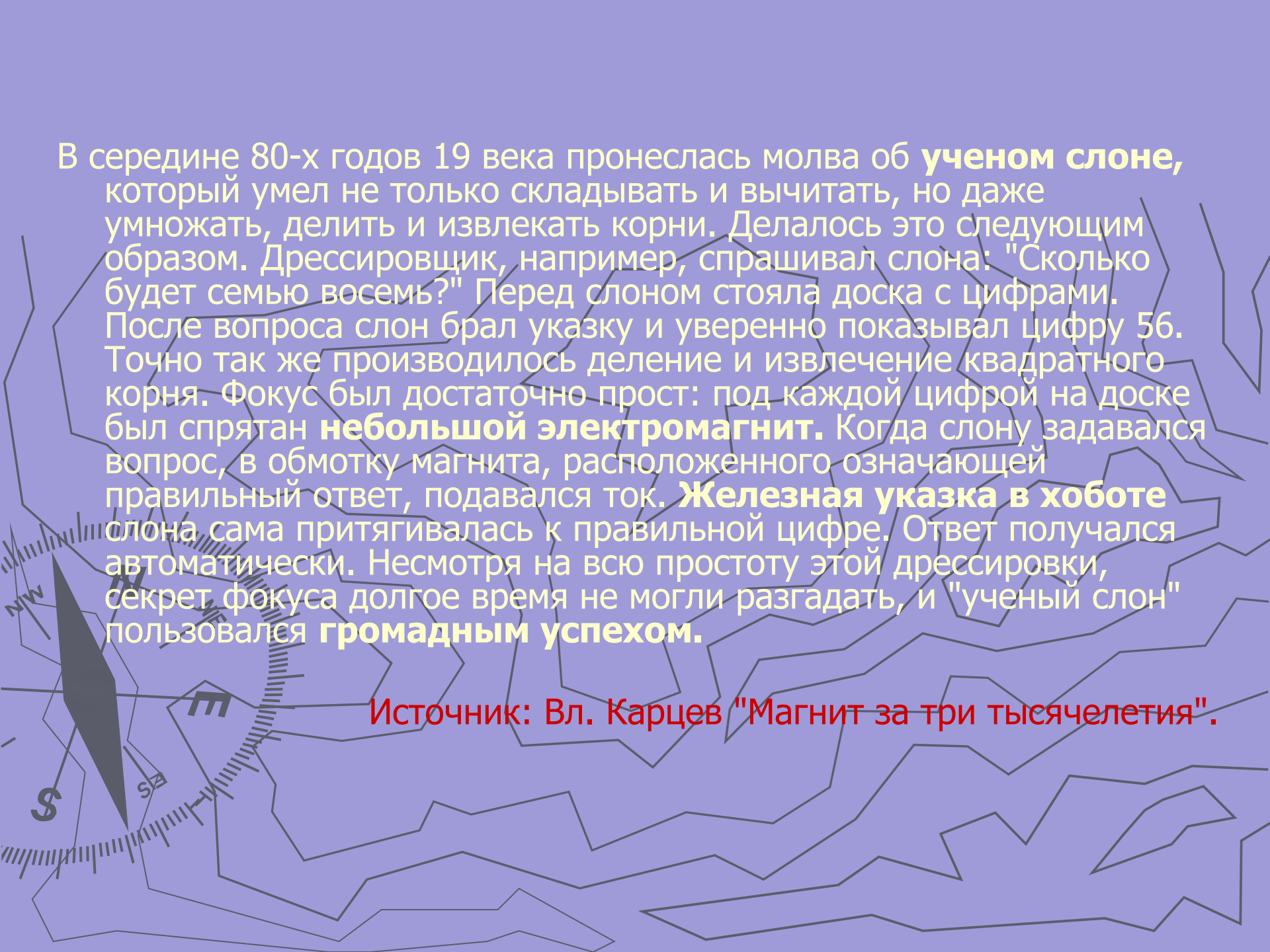
"**Храм очарований**, или механический, оптический и физический кабинет г. Гамулецкого де Колла" известного русского иллюзиониста Гамулецкого, просуществовавший до 1842 года, прославился помимо всего прочего тем, что посетители, поднимавшиеся по украшенной канделябрами и устланной коврами лестнице, еще издали могли заметить на верхней площадке лестницы золоченую фигуру ангела, выполненную в натуральный человеческий рост, которая **парила** в горизонтальном положении над дверью кабинета не будучи подвешена, ни оперта. В том, что фигура **не имела** никаких подпорок, мог убедиться каждый желающий. Когда посетители вступали на площадку, ангел поднимал руку, подносил ко рту валторну и играл на ней, шевеля пальцами самым естественным образом. **Десять лет** - говорил Гамулецкий, - я трудился, чтобы найти точку и вес магнита и железа, дабы удержать ангела в воздухе. Помимо трудов немало и средств употребил я на это чудо".

В средние века весьма распространенным иллюзионным номером были так называемые "**послушные рыбы**", изготовлявшиеся из дерева. Они плавали в бассейне и **повиновались** малейшему мановению руки фокусника, который заставлял их двигаться во всевозможных направлениях. Секрет фокуса был чрезвычайно прост: в рукаве у фокусника был **спрятан магнит**, а в головы рыб вставлены кусочки железа.

Более близкими к нам по времени были манипуляции англичанина Джонаса. Его коронный номер: Джонас предлагал некоторым зрителям положить часы на стол, после чего он, **не прикасаясь** к часам, произвольно **менял положение** стрелок.

Современным воплощением такой идеи является хорошо известные электрикам электромагнитные муфты, с помощью которых можно вращать устройства, отделенные от двигателя какой-нибудь преградой, например, стеной.





В середине 80-х годов 19 века пронеслась молва об **ученом слоне**, который умел не только складывать и вычитать, но даже умножать, делить и извлекать корни. Делалось это следующим образом. Дрессировщик, например, спрашивал слона: "Сколько будет семью восемь?" Перед слоном стояла доска с цифрами. После вопроса слон брал указку и уверенно показывал цифру 56. Точно так же производилось деление и извлечение квадратного корня. Фокус был достаточно прост: под каждой цифрой на доске был спрятан **небольшой электромагнит**. Когда слону задавался вопрос, в обмотку магнита, расположенной означавшей правильный ответ, подавался ток. **Железная указка в хоботе** слона сама притягивалась к правильной цифре. Ответ получался автоматически. Несмотря на всю простоту этой дрессировки, секрет фокуса долгое время не могли разгадать, и "ученый слон" пользовался **громдным успехом**.

Источник: Вл. Карцев "Магнит за три тысячелетия".

Самое мощное постоянное поле величиной $35,3 \pm 0,3$ Тесла было получено в Национальной магнитной лаборатории им. Фрэнсиса Биттера в Массачусетском технологическом институте, США, 26 мая **1988 г.** Для его получения использовался гибридный магнит с гольмиевыми полюсами. Под его воздействием усиливалось магнитное поле, создаваемое сердцем и мозгом.

Самое слабое магнитное поле было измерено в **экранированном** помещении той же лаборатории. Его величина составила $8 \cdot 10^{-15}$ Тесла. Оно использовалось д-ром Дэвидом Коэном для изучения чрезвычайно слабых магнитных полей, создаваемых сердцем и мозгом.

