

Направление силовых линий стержневого магнита



С помощью компаса ученики создают изображение силовых линий стержневого магнита на плоскости.

Физика

Электричество и магнетизм

Магнетизм и магнитное поле



Уровень сложности

лёгкий



Кол-во учеников

1



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

10 Минут

This content can also be found online at:



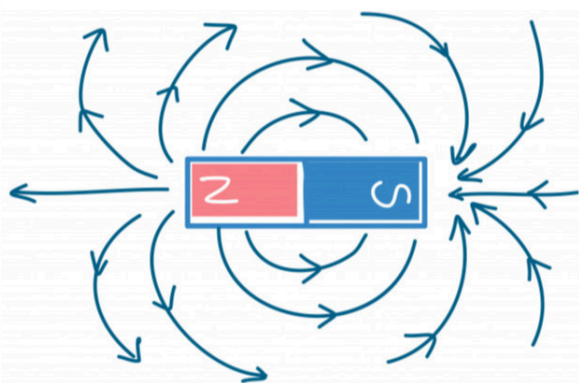
<http://localhost:1337/c/5fa27df1d6b04000035a741e>

PHYWE

Информация для учителей

Описание

PHYWE



Изображение силовых линий поля
стержневого магнита

Направление линий поля стержневого магнита

Силовые линии магнитного поля иллюстрируют магнитное поле. Однако они также имеют реальный физический смысл, поскольку плотность силовых линий показывает величину магнитного поля, а направление силовых линий указывает направление магнитного поля.

Если железный порошок посыпать на лист бумаги с расположенным под ним магнитом, то кусочки железа выстраиваются в линейные структуры и, кажется, непосредственно отслеживают силовые линии магнитного поля. Направление линий поля можно также проследить с помощью компаса.

Дополнительная информация для учителей (1/2)

PHYWE

предварительные знания



Принцип



Учащиеся должны знать, что магнит имеет северный и южный полюсы и окружен магнитным полем. Они также должны знать о том, что магнит можно использовать для притяжения или выравнивания намагничиваемого материала.

Силовые линии магнитного поля всегда замкнуты, так как не существует магнитных монополей. Линии поля всегда проходят с северного полюса к южному. Это, конечно, также относится и к стержневым магнитам. Зависящее от местоположения направление силовых линий можно проследить с помощью компаса, поскольку компас всегда выровнен параллельно силовым линиям, причем северный конец магнитной стрелки указывает на южный полюс магнита.

Дополнительная информация для учителей (2/2)

PHYWE

Цель



Учащиеся должны понимать, что магнитное поле может быть проиллюстрировано направленными линиями, направление которых определяется таким образом, что линии начинаются с северного полюса магнита и указывают на южный полюс. Они также получают представление о пространственной структуре магнитного поля стержневого магнита.

Задача



С помощью компаса ученики создают на плоскости изображение силовой линии стержневого магнита.

Затем используя датчик магнитного поля, получают качественное представление о пространственной форме магнитного поля.

Инструкции по технике безопасности

PHYWE



К этому эксперименту применяются общие инструкции по безопасному проведению экспериментов при преподавании естественных наук.

Примечание:

Из-за большого диаметра компаса стержневые магниты должны быть соединены вместе, чтобы получился магнит вдвое большей длины. Чтобы обойтись двумя листами формата A4, силовые линии определяются только с одной стороны магнита. Из соображений симметрии, полученное изображение может быть затем отображено зеркально.

Выравнивание в направлении N-S должно гарантировать, что магнитное поле Земли не будет создавать помех.

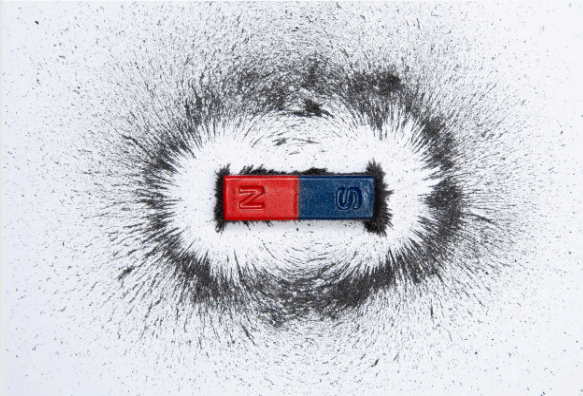
Используя датчик магнитного поля, учащиеся должны только получить представление о пространственной геометрии поля. Трехмерный эскиз не является обязательным.

PHYWE



Информация для студентов

Мотивация



Изображение силовых линий поля стержневого магнита с помощью железного порошка

Направление силовых линий поля стержневого магнита

Силовые линии магнитного поля иллюстрируют магнитное поле. Однако они также имеют реальный физический смысл, поскольку плотность силовых линий показывает величину магнитного поля, а направление силовых линий указывает направление магнитного поля.

В этом эксперименте Вы будете использовать компас для обнаружения силовых линий стержневого магнита, а с помощью датчика магнитного поля сможете изучить трехмерную пространственную форму магнитного поля.

Задача



В каком направлении располагаются силовые линии магнитного поля?



- С помощью компаса создайте изображение силовых линий стержневого магнита на плоскости.
- С помощью датчика магнитного поля получите представление о пространственной форме магнитного поля.

Материал

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Магнит, стержневой, l=50 мм	07819-00	2
2	Карманный компас	06350-10	1
3	Датчик магнитного поля	06309-00	1

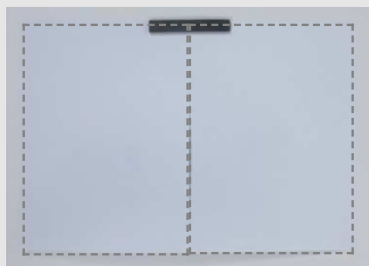
Дополнительные материалы

PHYWE

Позиция	Материал	Количество
1	Лист бумаги или картон формат A4	
1	Карандаш	1

Подготовка

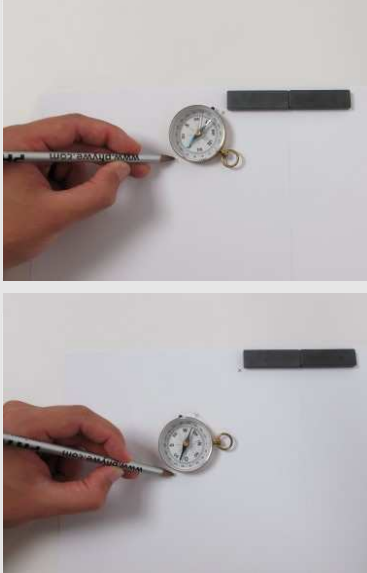
PHYWE



- Соедините два магнита вместе так, чтобы они притягивались друг к другу и образовывали магнит вдвое большей длины.
- Положите два листа бумаги длинными сторонами вместе и поместите на два края листа два магнита так, как показано на рисунке, чтобы нарисовать контур магнитов.
- Используйте компас, чтобы определить, где находится северный полюс составного магнита (сюда притягивается яркий конец магнитной стрелки, то есть южный полюс)
- Выровняйте лист с магнитом так, чтобы северный полюс магнита был направлен на юг и чтобы можно было пренебречь влиянием магнитного поля Земли на компас.

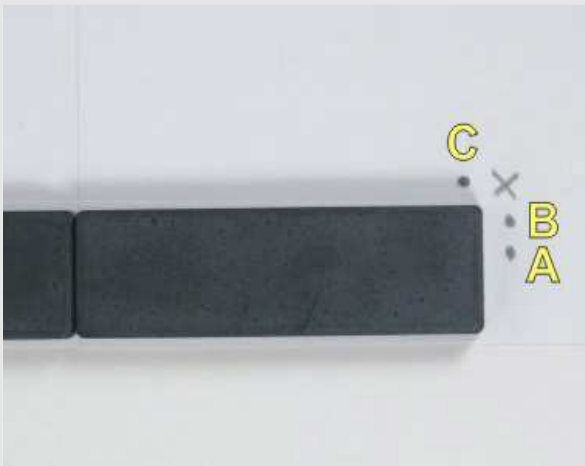
Выполнение работы (1/3)

PHYWE



- Поместите компас в угол северного полюса магнита. Отметьте на бумаге положение красного и синего концов магнитной стрелки.
- Переместите компас так, чтобы красный конец магнитной стрелки указывал на точку, отмеченную на синем кончике. Снова отметьте положение синего кончика магнитной стрелки.
- Повторяйте этот процесс, пока не дойдете до края листа или другого полюса магнита.

Выполнение работы (2/3)

PHYWE
excellence in science

Выполнение эксперимента -
разноименные полюса

- Повторите эти шаги, используя положения компаса A, B и C в качестве отправных точек.
- Соедините точки, которые принадлежат друг другу на двух листах, начиная с магнита, с помощью как можно более ровных кривых.
- Полученные таким образом кривые представляют собой силовые линии поля. Отметьте направление этих линий поля стрелками (в соответствии с направлением стрелки компаса от красного к синему).

Выполнение работы (3/3)

PHYWE

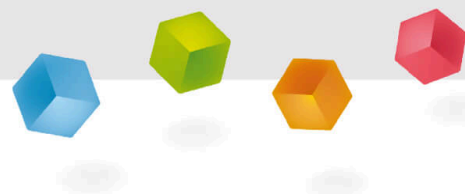


Выполнение эксперимента - Датчик магнитного поля

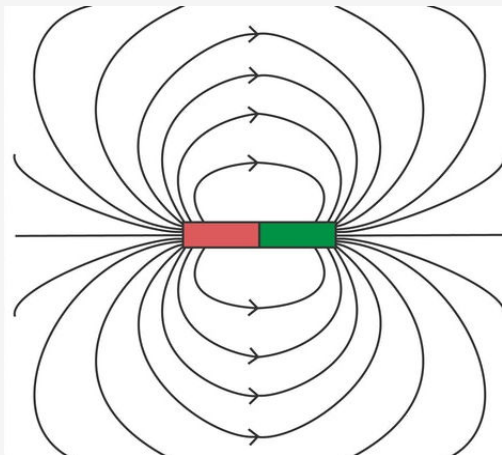
- Возьмите в руку один из магнитов и держите его посередине.
- Перемещайте датчик магнитного поля вокруг магнита в разных направлениях и на разные расстояния.
- Обратите особое внимание на соответствующее выравнивание датчика.

PHYWE

Протокол



Задача 1



Силовые линии стержневого магнита
Источник: <https://www.supermagnete.de/>

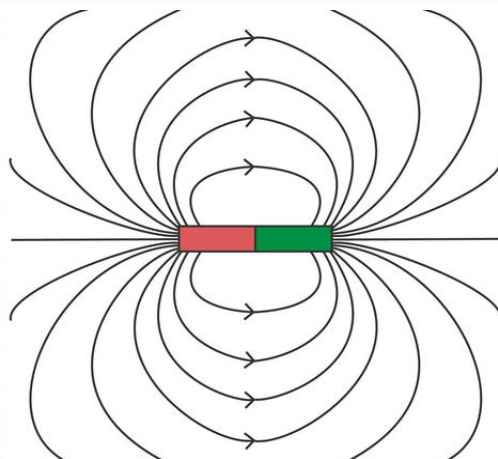
Опишите направление силовых линий:

Силовые линии выходят из
магнита, описывают и, при
условии, что они не выходят за пределы области
рисования, достигают магнита.
Линии поля .

✓ Проверить

Задача 1

PHYWE
excellence in science



Силовые линии стержневого магнита
Источник: <https://www.supermagnete.de/>

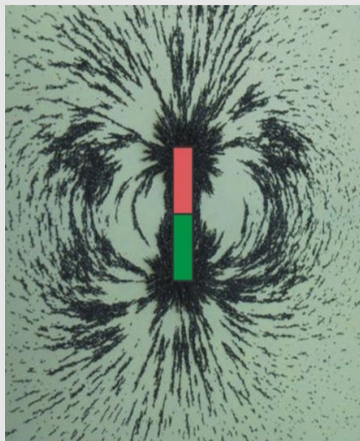
Опишите направление силовых линий:

Силовые линии выходят из
магнита, описывают и, при
условии, что они не выходят за пределы области
рисования, достигают магнита.
Линии поля .

✓ Проверить

Задача 2

PHYWE



Силовые линии магнита

Источник:

<https://www.supermagnete.de/>

Опишите пространственную форму магнитного поля, полученную с помощью датчика магнитного поля:

Для любой [], в которой лежит [] магнита, датчик магнитного поля показывает такую же форму [], как и компас для [] стола. Для круглых стержневых [] существуют, в частности, вращательно-симметричные [].

уровня

продольная ось

плоскости

магнитов

поля

силовых линий

✓ Проверить

Задача 3

PHYWE

Подумайте, как будут проходить силовые линии на той стороне магнита, на которой еще ничего не нарисовано. Затем опишите полученные особенности!

Изображение силовой линии - за исключением заданного направления силовой линии - [] как относительно продольной оси, так и поперечной оси магнита. Кроме того, линии [], так что результат представляет собой картину, аналогичную эксперименту с железными опилками, но с [] силовых линий, которое всегда направлено от [] магнита к [].

направлением

южному полюсу

северного полюса

не пересекаются

симметрично

✓ Проверить

