

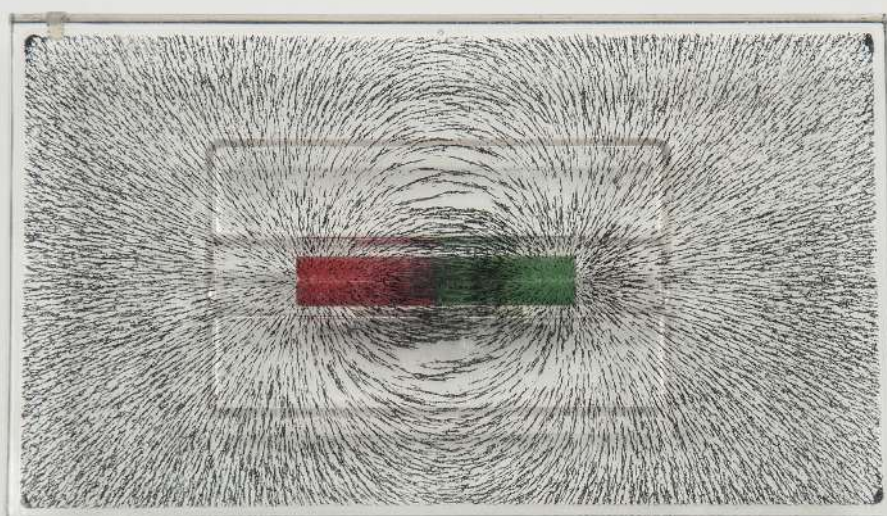
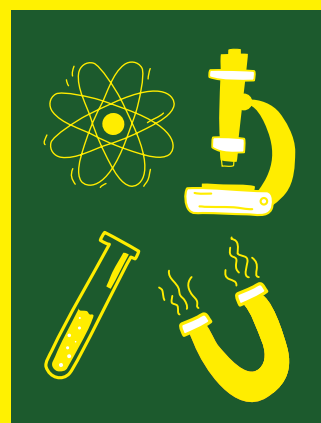


ЕКСПЕРИМЕНТИ ЗА УЧЕНИЦИ

Ръководство за
експерименти

МАГНЕТИЗЪМ

P9160-5M



СЪДЪРЖАНИЕ

1. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МЕЖДУ МАГНИТИ

гл. 1.1	Магнити и магнитни полюси
гл. 1.2	Взаимодействие между магнитни полюси
гл. 1.3	Магнитно привличане
гл. 1.3.1	Как действа магнитната сила
гл. 1.4	Магнитната сила от разстояние
гл. 1.5	Наблюдение на магнитното поле
гл. 1.6	Левитиращ магнит

2. МАГНИТНА ИНДУКЦИЯ

гл. 2.1	Магнитна индукция
гл. 2.2	Създаване на магнит
гл. 2.3	Вътрешността на плосък магнит
гл. 2.4	Основни магнити

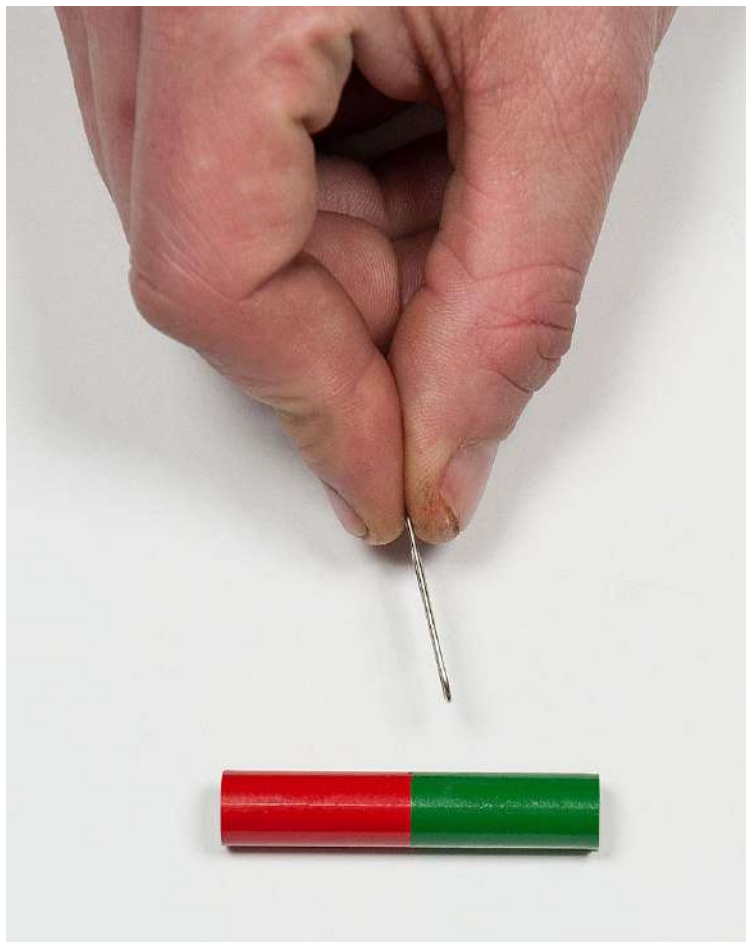
3. МАГНИТНО ПОЛЕ

гл. 3.1	Магнитно поле на пръчковиден магнит
гл. 3.2	Линии на магнитното поле
гл. 3.3	Магнитно поле около плосък магнит
гл. 3.4	Магнитно поле между полюсите
гл. 3.4.1	Линии на магнитното поле около П-образен магнит
гл. 3.5	Магнитното поле на Земята
гл. 3.6	Магнитът като компас
гл. 3.7	Режими на намагнитване

МАГНИТИ И МАГНИТНИ ПОЛЮСИ

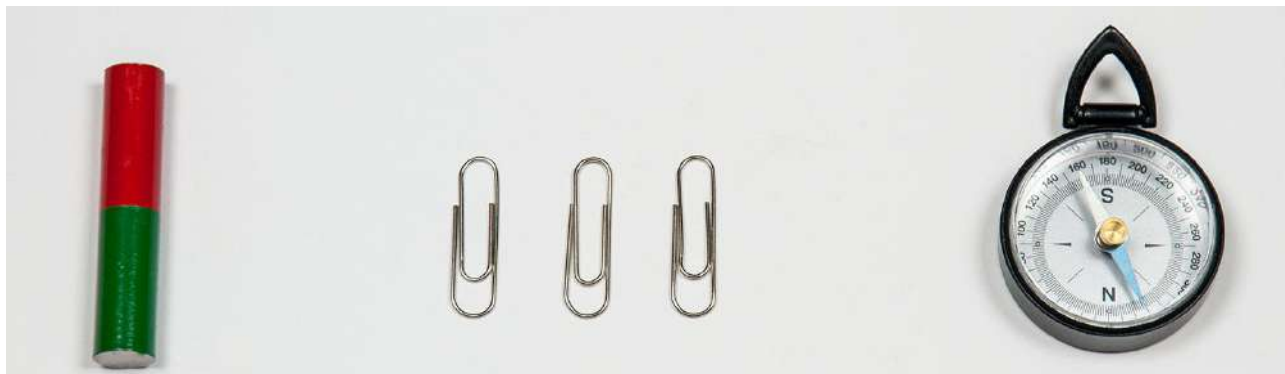
гл. 1.1

Необходим комплект:
P9902-5M SEK Magnetism



Материали:

Арт. код:	К-во	Описание
P3410-1K	1	Цилиндричен магнит, AlNiCo, Диаметър=10 mm, Дължина=50 mm
P3410-5M	1	Джобен компас
P3430-1C	1	Кламери, 10 бр.



МАГНИТИ И МАГНИТНИ ПОЛЮСИ

гл. 1.1

Ще бъдат въведени характеристиките на магнитите.

Експеримент 1:



Джобният компас се поставя на масата и се наблюдава посоката, в която се завърта магнитната игла. Иглата се завърта в посока север-юг. Частта от иглата, отбелязана със син цвят, сочи на север. Краят на магнитната игла, сочещ на север, се нарича северен полюс; другият край се нарича южен полюс.

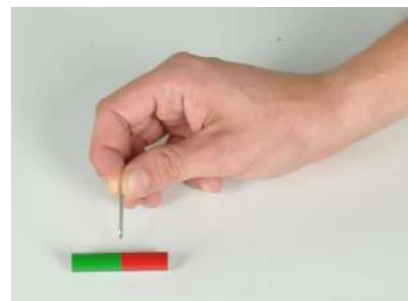


Експеримент 2:



Приближава се щипка за хартия до цилиндричния бар магнит, първо до средата на магнита, а след това до единия му край.

Краищата на магнита привличат щипката много по-силно, отколкото средата му.



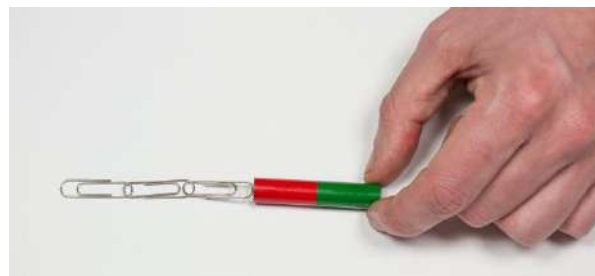
Експеримент 3:



Вземат се три кламера и се наблюдава дали се привличат или отблъскват.

Ако кламерите вече се придържат един към друг, те трябва да се заменят с нови, които не се придържат.

Кламерите се закачат един след друг на полюса на плоския магнит.



Кламерите се залепват един за друг дори, ако първият се отдели от магнита. Това е така, защото като се залепят до магнита, те също са се превърнали в магнити.



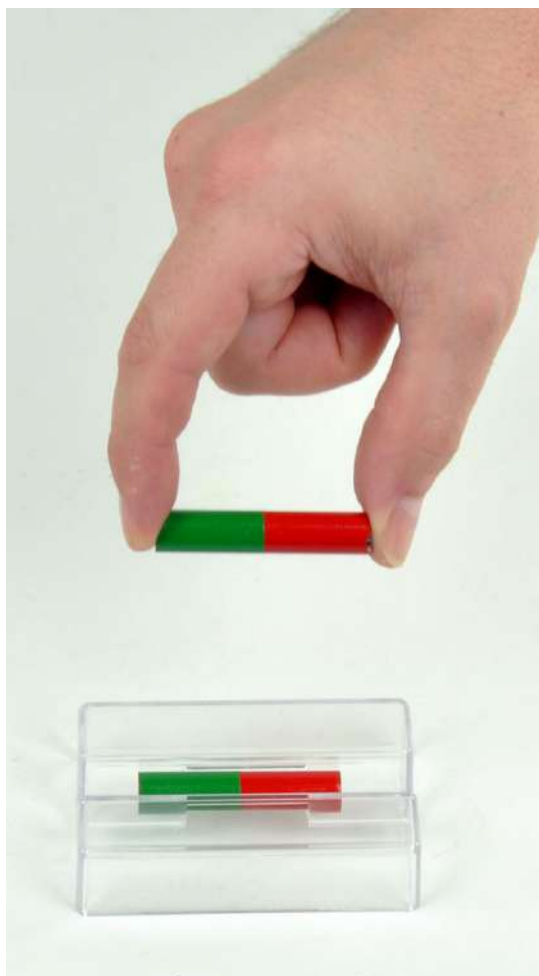
Обобщение:

1. Въртящ се магнит (напр. магнитна игла в компас) се ориентира в посока север-юг.
2. Желязото се привлича от магнити и става магнетично.
3. Привличането на магнита е най-силно при полюсите.

МАГНИТИ И МАГНИТНИ ПОЛЮСИ

гл. 1.2

Необходим комплект:
P9902-5M SEK Magnetism



Материали:

Арт. код:	К-во	Описание
P3410-1K	2	Магнити, AlNiCo, Диаметър=10 mm, Дължина=50 mm
P3410-1L	1	Поддържаща плоча за магнитите
P3410-5M	1	Джобен компас



ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МЕЖДУ МАГНИТНИ ПОЛЮСИ

гл. 1.2

Трябва да се изследва взаимодействието на два магнита.

Експеримент 1:



Джобният компас се поставя на масата и се премества, докато магнитната игла на компаса започне да сочи в посока север-юг.

Краят на иглата, отбелязан със синьо, е северният полюс.

Цилиндричният магнит се доближава до магнитната игла. Магнитът се държи така, че оцветената в червено част от него (северният полюс) да показва северния полюс на магнитната игла.



След това магнитът се завърта и се доближава до другата му страна. Процесът се повтаря.

Ето какви са последиците от силата:

Северният полюс на иглата и северният полюс на цилиндричния магнит се отблъскват.

Северният полюс на иглата и южен полюс на магнита:

Южният полюс на иглата и северният полюс на магнита:

Южният полюс на иглата и южният полюс на магнита:

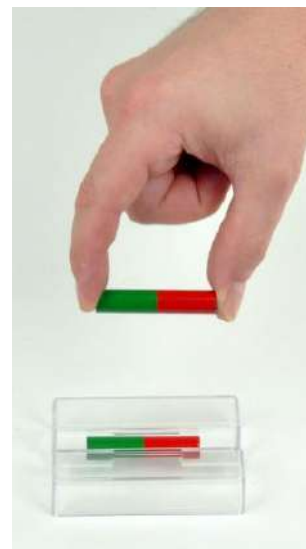
Експеримент 2:



Един цилиндричен магнит се поставя в опорната плоча върху масата.

Сега вторият цилиндричен бар магнит се доближава до към магнита в плочата, първо с подобния полюс, а след това с противоположния полюс.

Поддържащата плоча се отдалечава заедно с магнита. Опитват се всички възможности и наблюденията се сравняват с тези от първия експеримент.

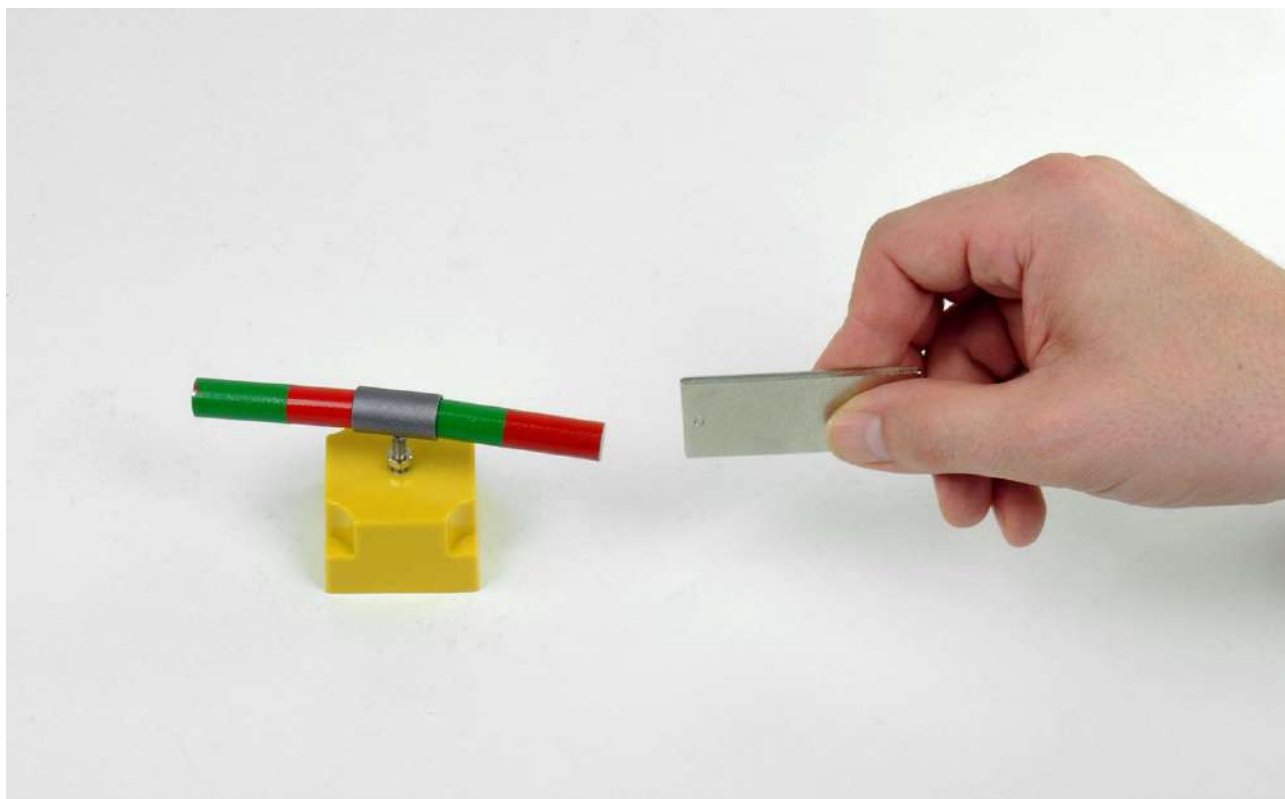


Заклучение:

Магнитните полюси с противоположен знак се привличат, а еднаквите магнитни полюси се отблъскват.

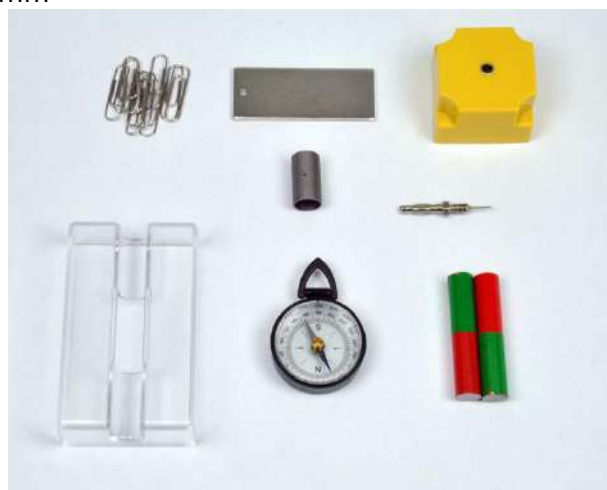
Необходим комплект:

P9902-5M SEK Magnetism



Материали:

Арт. код	к-во	Описание
P3410-1K	2	Щангов магнит, AlNiCo, D=10 mm, L=50 mm
P3410-1L	1	Поддържаща плоча за щангови магнити
P3410-2M	1	Лагерна втулка за цилиндрични магнити
P3410-5M	1	Джобен компас
P3911-1L	1	Полюсна ламинация SE, 60 x 25 mm
P3911-3F	1	Щифт с игла
P3430-1C	1	Щипки за хартия в контейнер, комплект от 10
P6300-1B	1	P1B - горна част с гнездо 4 mm



Трябва да се изследва привличането на желязото от магнита.

Експеримент 1:



Върху масата се поставя кламер и до него се доближава цилиндричният магнит. Както се очаква, кламерът се привлича от магнита и се движи към него. Сега поставяме кламерът върху опорната стойка за прътови магнити. Щипката следва прътовия магнит.



Експеримент 2:



Цилиндричният прът магнит се поставя върху масата и кламер бавно се приближава към него отгоре. Ако разстоянието на кламера от магнита е малко, магнитът се вдига от кламера и се залепва за него. Желязото привлича магнитите; привличането не идва само от магнита. Има взаимодействие между магнита и желязото.



Експеримент 3:



Полюсната ламела се поставя на 12 см успоредно до страничната част на прътовия магнит. Ако държим полюсната ламела с пръстите си и я приближим към прътовия магнит, магнитът ще се придвижи към полюсната ламела.



Ако държим прътовия магнит с пръстите си и го приближим към полюсната ламела, полюсната ламела ще се придвижи към прътовия магнит.

Експеримент 4:



Двата цилиндрични прътови магнита са закрепени към контактния штифт с игла чрез лагерна бушонка. Те са вмъкнати в блока с гнездо. Твърдото желязно ядро се приближава до всеки от краищата на магнита едно след друго. Желязното ядро привлича и двата магнитни полюса.



Има привличане между и двата полюса на прътовия магнит и полюсната ламела. Няма значение с коя страна на магнита полюсната ламела се привлича.

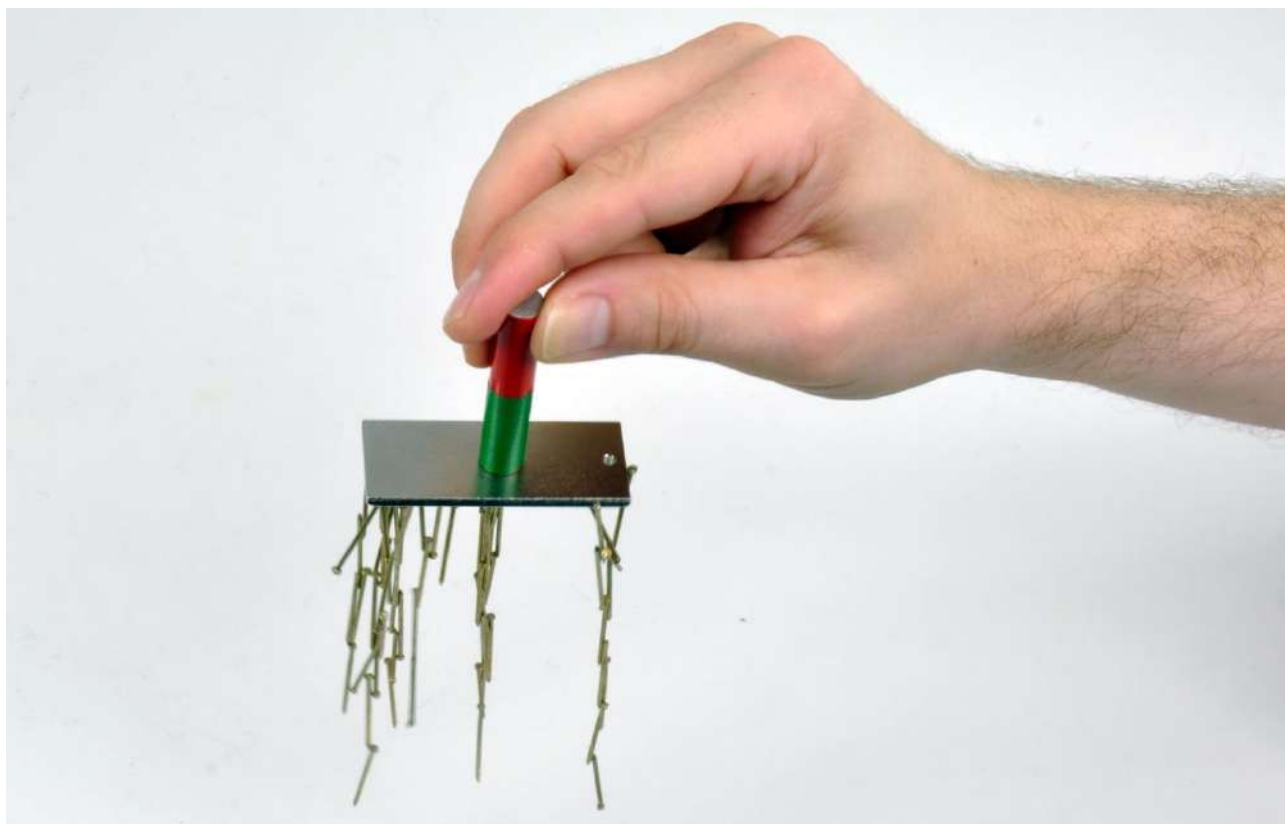
Заклучение:

Магнетизмът е взаимодействието между магнита и желязото.

Дали железният блок ще се движи към магнита или магнитът ще се движи към железния блок, зависи само от това кой от двата блока се върти и кой е неподвижен.



Необходим комплект:
P9902-5M SEK Magnetism



Материали:

Арт. номер	к-во	Описание
P3410-1K	1	Прътов магнит, AlNiCo, Д=10 мм, Л=50 мм
P3911-1L	1	Полюсна ламела SE, 60 x 25 мм
P3430-1C	1	Кламери в контейнер, комплект от 10
P3410-2C	1	Магнитен полеви сензор, SE
P3410-1N	1	Железни пирони в кутия, SE



Трябва да се изследва силата на магнитната сила върху желязото при различни конфигурации на прътовите магнити и полюсните ламинации.

Експеримент 1:



„Измерваме“ силата, като приближаваме магнита към кламера.

Експеримент 2:



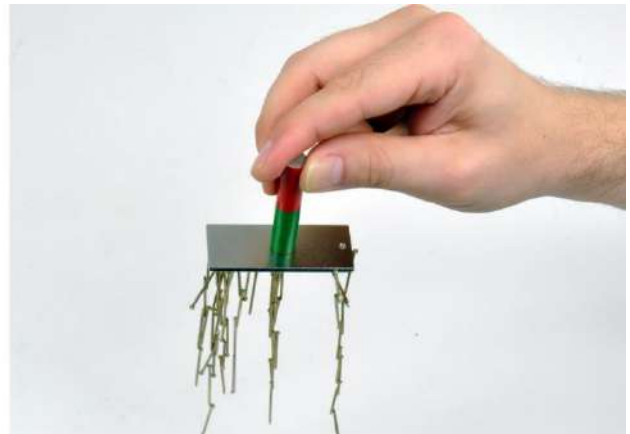
Изследваме силата на магнита, като окачваме пирони върху него. Обръщаме внимание на количеството и дължината на пироните, закачени на магнита. (Плътност)

Експеримент 3:



Извършваме изследването с помощта на магнитния полеви сензор. Обръщаме внимание на това как, колко бързо и на какво разстояние магнитният полеви сензор се ориентира.

Не трябва да приближаваме прекалено много магнитния полеви сензор до полюсната ламела заради привличането на прътовия магнит в полевия сензор.



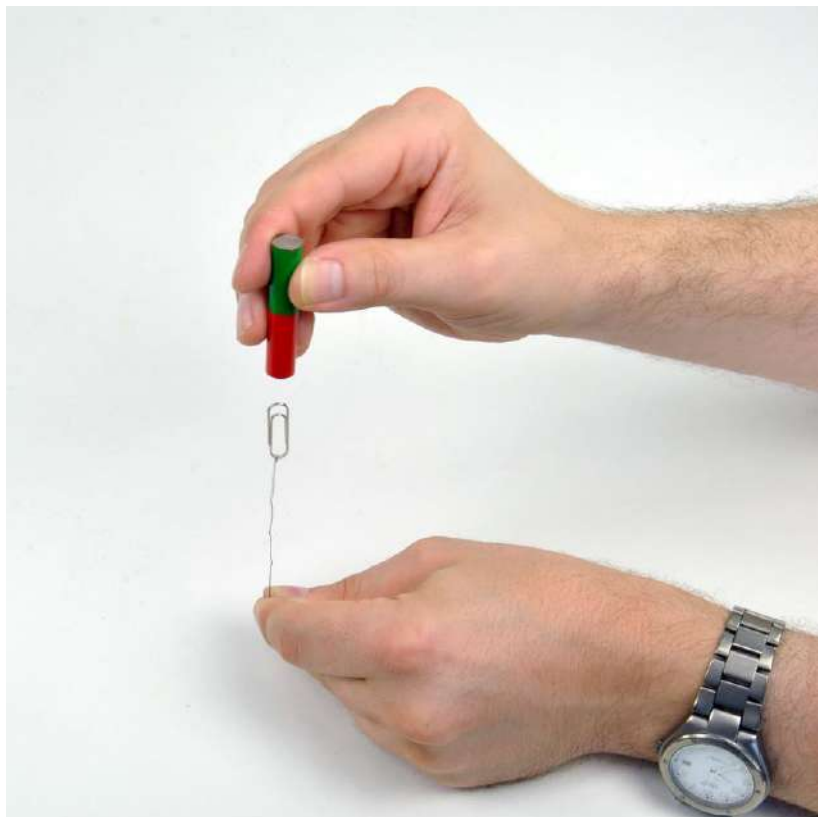
Заклучение:

Действието на магнитната сила може да бъде разсеяно с помощта на желязни тела (полюсна ламела). На мястото, където магнитният полюс граничи с въздуха, магнитната сила е най-голяма.

МАГНИТНА СИЛА ОТ РАЗСТОЯНИЕ

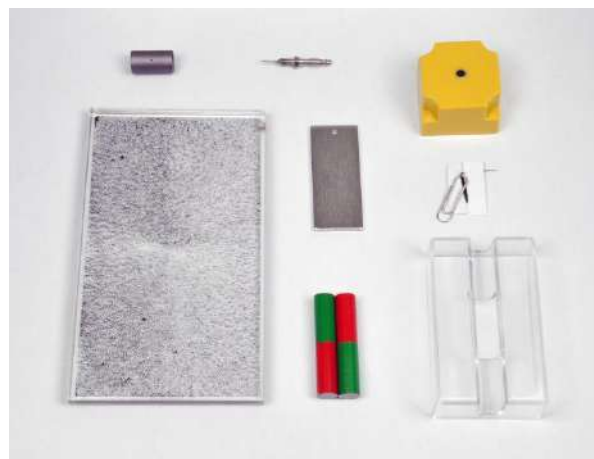
гл. 1.4

Необходим комплект:
P9902-5M SEK Magnetism



Материал:

Арт. код	к-во	Описание
P3410-1K	2	Прътов магнит, AlNiCo, Д=10 мм, Л=50 мм
P3430-1B	2	Кламер с връвчица
P3911-1L	1	Полюсна ламела SE, 60 x 25 мм Поддържаща
P3410-1L	1	плоча за прътови магнити Магнитна полева
P3413-1P	1	плоча "компактна"
P3911-3F	1	Контактен штифт с игла
P3410-2M	1	Лагерна бушонка за цилиндрични магнити
P6300-1B	1	P1B - топ с гнездо 4 мм



МАГНИТНА СИЛА ОТ РАЗСТОЯНИЕ

гл. 1.4

Кламерът се привлича с помощта на магнит и се изследва степента на привлекателната сила на магнита. Прониква ли привлекателната сила на магнита през всички материали?

Експеримент 1:



Врџчицата се държи от едната страна, а от другата страна кламерът се вдига от прътовия магнит вертикално. Височината на магнита се регулира така, че кламерът да не може да докосне цилиндричния прътов магнит.

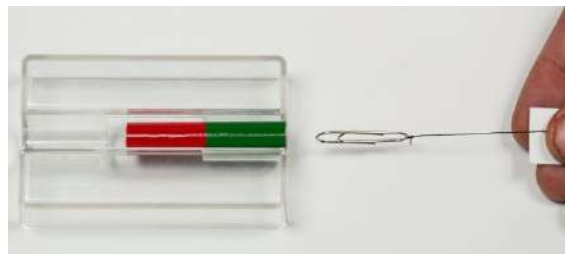
Привлекателната сила на магнита е по-голяма от силата на гравитацията.

Експеримент 2:



Цилиндричният прътов магнит се държи по-високо. Кламерът пада на долу на определено разстояние.

Привлекателната сила на магнита е по-слаба на по-голямо разстояние.



На това разстояние силата не е достатъчна да задържи теглото на кламера. Кламерът го следва, щом разстоянието не е твърде голямо.

Кламерът може да застане в хоризонтално положение.

Експеримент 3:



Лист хартия се поставя между кламера и цилиндричния прътов магнит, след което се използва триъгълник от пластмаса.

Привлекателната сила на магнита прониква през тези материали. Сега между магнита и кламера се поставя желязна плоча.

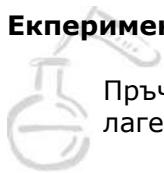
Кламерът веднага пада надолу.

Желязната плоча екранира кламера от привлекателната сила на магнита. Кламерът вече не се привлича, дори и разстоянието между кламера и магнита с желязната плоча между тях да се намали.

МАГНИТНА СИЛА ОТ РАЗСТОЯНИЕ

гл. 1.4

Експеримент 4:



Пръчковите магнити се закрепват към щифта на щепсела с помощта на лагерна втулка за цилиндрични за магнити.

Щифтът се забива в изолационния блок с гнездо.

Поставяме полюсното покритие на магнитите с двата края един след друг. Полюсната ламинация привлича двата полюса на магнита.



Ако поставим хартия, пластмаса или други материали между желязото и магнита, то привличането остава

Експеримент 5:



Можем да преместим един бар магнит през плочата на масата, като използваме втория.



Заклучение:

1. Магнитното привличане може да повдигне блок срещу силата на тежестта
2. Привличането на магнит зависи от разстоянието до магнита.
3. То е толкова по-малко, колкото по-голямо е разстоянието.
4. Магнитното привличане може да бъде екранирано с помощта на желязна плоча, докато то прониква хартия или пластмаса, както и в повечето материали (освен в никела и кобалта).



Забележка:

Може да се докаже с помощта на множеството от проводящи плочи, че магнитното привличане прониква други материали, например месинг, олово, цинк.

НАБЛЮДЕНИЕ НА МАГНИТНОТО ПОЛЕ

гл. 1.5

Необходим комплект:

P9902-5M SEK Magnetism



Материали:

Арт. код	к-во	Описание
P3410-1W	1	Меко желязно пръстенче, SE
P3410-1K	2	Прътов магнит, AlNiCo, $D=10\text{ мм}$, $L=50\text{ мм}$
P3430-1C	1	Кламери в контейнер, комплект от 10
P3413-1P	1	Магнитна полева плоча "компактна"
P3410-1N	1	Железни пирони в кутия, SE



НАБЛЮДЕНИЕ НА МАГНИТОНОТО ПОЛЕ

гл. 1.5

Магнитните полета не са ограничени само в равнини. Те се простират в пространството. Екранирането на магнитно поле в равнина трябва да се изследва с помощта на железен пръстен вместо железна топка за пространствено екраниране.

Експеримент 1:



Железният пръстен се поставя върху равна повърхност и двата прътови магнита се поставят един срещу друг с различни полюси върху железния пръстен.

Поставяме железния пръстен с двата магнита точно над не-магнитен кламер. Формацията може да бъде премахната без да се вдига кламерът във въздуха.



Вместо кламер може да се използват и железни пирони за този експеримент.

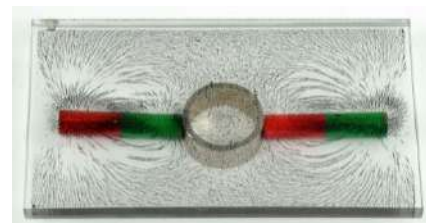
Experiment 2:



В магнитно поле железните парченца (пирони, железни стърготини...) се изправят и се съединяват едно с друго.

Ако няма подредба на железните парченца, можем да заключим, че няма магнитно поле.

Подготвя се магнитната полева плоча. (Разклатете плочата, докато железните стърготини се разпределят навсякъде по плочата).



Магнитната полева плоча се поставя върху железния пръстен с двата прътови магнита. Железните стърготини вътре в железния пръстен не са повлияни от магнитното поле.

Експеримент 3:



Това екраниране няма да работи с други материали. (С изключение на кобалт и никел)

За изследване на тази теза двата прътови магнита се поставят срещу пластмасовата кутия с железните пирони.

Можем да видим, че пластмасата не влияе на магнитното поле.

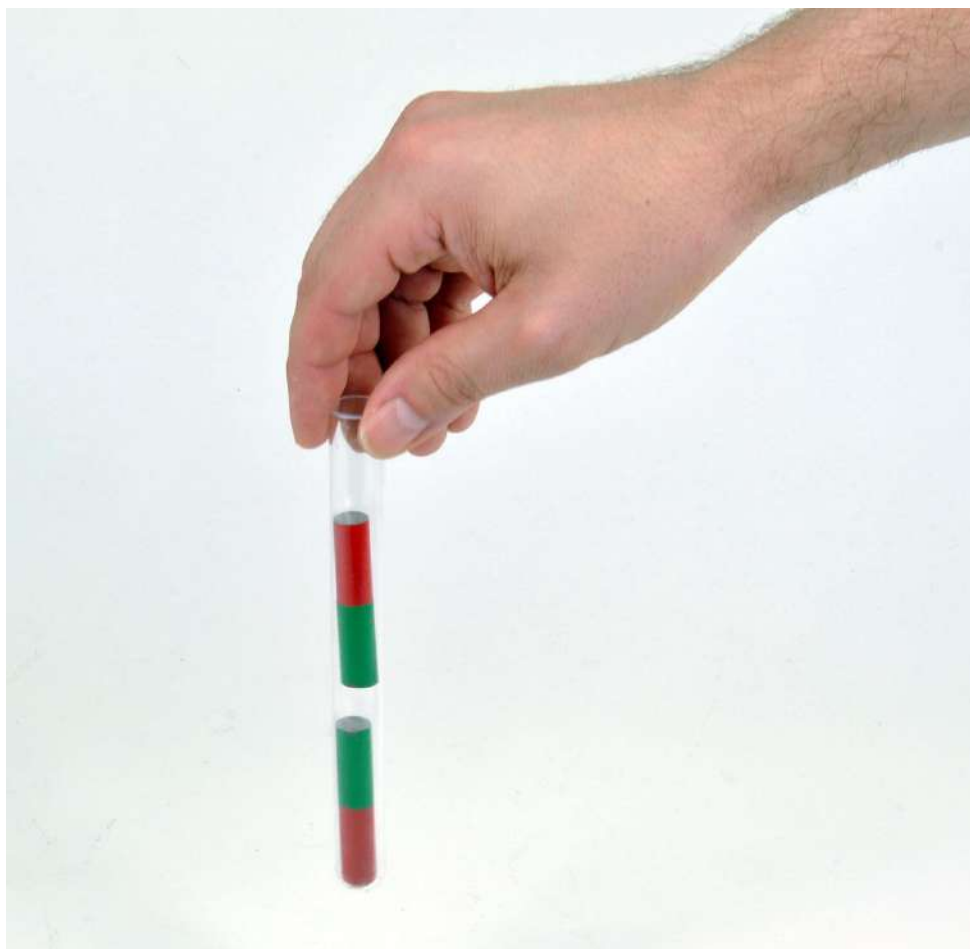


Заключение:

Магнитното поле се екранира напълно само от железна плоча, ако желязото е напълно затворено около. (Равнина - железен пръстен, пространство - железна топка). Други материали (с изключение на кобалт и никел) не са подходящи за екраниране.

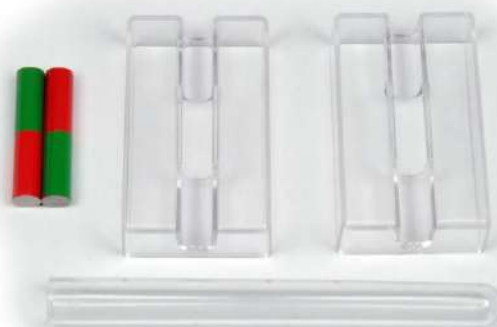
Необходим комплект:

P9902-5M SEK Magnetism



Материали:

Арт. код	К-во	Описание
P3410-1K	2	Прътов магнит, AlNiCo, Д=10 мм, Л=50 мм
P3410-1L	2	Поддържаща плоча за прътови магнити
P3308-2P	1	Пробирка 16x150 мм, пластмаса



Използваме магнитната сила, която може да бъде по-голяма от силата на тежестта на магнитите.

Експеримент 1:



Поставяме прътовите магнити в техните поддържащи плочи и се опитваме да ги подредим един над друг така, че едноименните полюси да бъдат точно един над друг.

Това работи само ако закрепим поддържащата плоча с пръстите си.

Експеримент 2:



Сега вземаме един прътов магнит в ръката си.

Вторият прътов магнит се приближава до първия така, че едноименните полюси се отблъскват един от друг.

След това ръката се обръща във вертикално положение.
Горният магнит сега виртуално плава над другия.

Експеримент 3:



За по-добра представа как работи плаването на два магнита, се използва пробирка от пластмаса. Отново се поставят двата магнита както в предишния експеримент, така че двата полюса да се отблъскват един от друг.

Магнитната сила от този прътов магнит е напълно достатъчна, за да накара горния магнит да плава. Разстоянието между двата магнита няма да бъде толкова голямо, колкото в предишния експеримент.

Ако завъртим пробирката малко, разстоянието между двата магнита ще се увеличи. Ако пуснем втория магнит в пробирката, можем да изследваме как магнитът се стабилизира до своето крайно положение.



Заклучение:

Ако доведем полюсите с еднаква полярност перпендикулярно един до друг, тогава магнитната сила на определено разстояние трябва да бъде равна на силата на тежестта и горният магнит лебеди над долния на това разстояние. При по-близко приближаване, отблъскващата магнитна сила преобладава, а при по-голямо разстояние едно от друго - силата на тежестта.

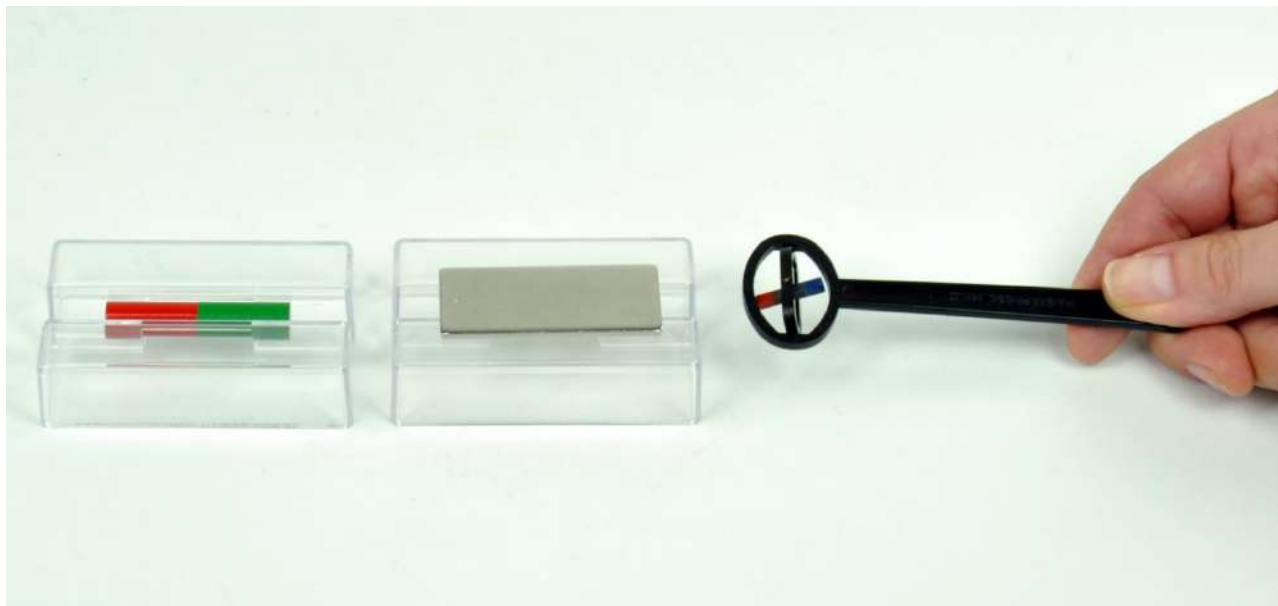


Забележка:

Изследваме разликата, която се получава, ако се опитаме да избутаме магнита в епруветката с помощта на различните полюси на втория магнит.

Необходим комплект:

P9902-5M SEK Magnetism



Материали:

Арт. код	к-во	Описание
P3410-1K	1	Магнит, AlNiCo, D=10 mm, L=50 mm
P3410-1N	1	Железни пирони в кутия, SE
P3911-1L	1	Ламиниране на полюси SE, 60 x 25 mm
P3410-1L	2	Поддържаща плоча за прътови магнити
P3410-2C	1	Сензор за магнитно поле, SE



Изследва се взаимодействието между магнита и желязото и трябва да се намери обяснение за това взаимодействие.



Експеримент 1:

Плочата на стълба се държи с една ръка във вертикално положение.

Бар магнит се доближава на около 1 cm до полюсната плоча и плочата се забива в кутията с железни пирони. Няколко гвоздеа ще останат върху плочата и ще се свържат един с друг.

Ако магнитът се отстрани, пироните веднага ще паднат надолу.

Ако един или два гвоздеа вече са се залепили за плочата, просто завъртете магнита така, че другият полюс да се насочи към плочата.

Сега останалите пирони също ще паднат надолу.



Виждаме, че полюсната плоча, а също и пироните имат магнитни свойства, ако до тях се доближи магнит.

Те се държат сякаш самите те са магнити.



Експеримент 2:

Сега полюсната плоча се поставя върху опорна плоча за прътови магнити, а прътовият магнит в опорната плоча се поставя точно зад опорната плоча с полюсната ламинация.

Сега сензорът за магнитно поле се доближава до полюсната плоча (на същата височина като плочата).

Щанцовият магнит се завърта така, че последователно зеленият и червеният полюс да се насочват към плочата.

Изследва се сензорът за магнитно поле. Вижда се, че желязната полюсна плоча действа като магнит с променящи се полюси.

Малкият магнит в сензора за магнитно поле се изследва първо с и след това без полюсната пластина между прътовия магнит и сензора.



Заклучение:

Желязната плоча се превръща в магнит в близост до магнит.

Веднага щом магнитът бъде отстранен, желязният блок отново губи магнитните си характеристики. Този процес се нарича магнитна индукция.

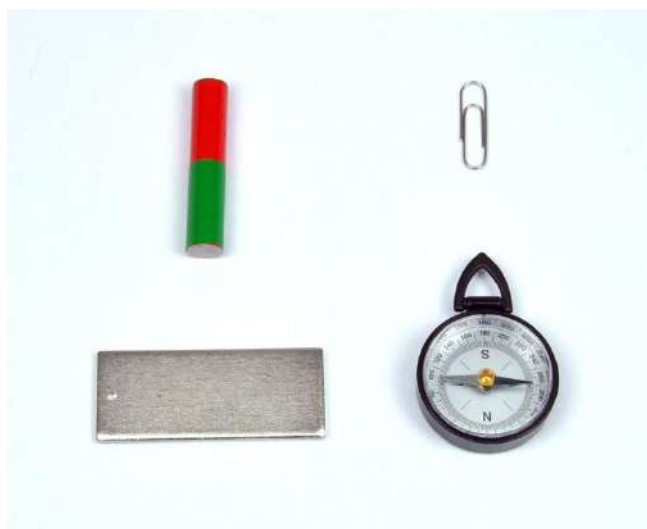
Необходим комплект:

P9902-5M SEK Magnetism



Материали:

Арт. код	к-во	Описание
P3410-1K	1	Щанцов магнит, AlNiCo, D=10 mm, L=50 mm Джобен
P3410-5M	1	компас
P3911-1L	1	Полюсно ламиниране SE, 60 x 25 mm
P3430-1C	1	Щипки за хартия в контейнер, комплект от 10 броя



Магнитът трябва да се изработи от щипка за хартия, полюсна плочка или железен пръстен.

Експеримент:



Проверете с помощта на джобния компас дали полюсната плочка е магнитна или не.

Ако не е магнитна, тя няма да отблъсне един от двата полюса на магнитната игла.

Ако случаят не е такъв, тъй като полюсната ламинация има някакъв магнетизъм, останал от предишни експерименти, се отбелязва северният полюс на слабия магнит.

След намагнитването на полюсната ламинация северният полюс трябва да е от другата страна.

Преминуваме няколко пъти с цилиндричния прътов магнит през полюсната ламинация (винаги минавайте с магнита в една и съща посока).

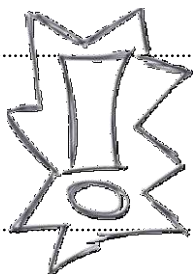
След това полюсната ламинация се доближава до магнитната игла с двата края и положението на северния полюс на новия магнит се определя от взаимното отблъскване на подобните полюси.

Експериментът се повтаря и сега полюсната ламинация се намагнитва в обратна посока.



Заклучение:

Полюсна ламинация може да се намагнетизира с помощта на магнит. В зависимост от вида на желязото магнетизмът се запазва за по-дълго време или изобщо не се запазва (да не говорим за слаб магнетизъм в покой).



Забележка:

Можете също така да намагнетизирате, като просто натиснете единия край на скобата към единия полюс на магнита. (евентуално с леко остъргване на магнитния полюс).

ВЪТРЕШНОСТТА НА МАГНИТА

гл. 2.3

Необходим комплект:
P9902-5M SEK Magnetism



Материали:

Арт. код	к-во	Описание
P3410-1K	1	Магнит, AlNiCo, D=10 mm, L=50 mm
P3410-2E	4	Стоманен болт с резба, L=40 mm
P3410-5M	1	Джобен компас



Какво се случва, когато един магнит се раздели? Получават ли се единични магнитни полюси?

Експеримент:



Четири болта с резба са завинтени към един железен прът.

С помощта на джобния компас се уверете, че желязната греда не е магнетична.

След това желязната шина се намагнитва, като цилиндричният прътов магнит се прекара няколко пъти над нея в една и съща посока.

Положението на северния полюс на новия магнит се определя с помощта на магнитната игла на джобния компас.

Северният полюс на магнита се отблъсква от северния полюс на магнитната игла. Сега желязната пръчка се разделя по средата и се проверява с помощта на магнитната игла, за да се установи дали фрагментите също са магнити.

Определя се положението на северния полюс.

Желязната пръчка се разделя допълнително и се забелязва, че има 4 магнита със северен и южен полюс.



Заклучение:

Разделените части на цилиндричен прътов магнит се превръщат в единични магнити със северен и южен полюс.

Няма единични магнитни полюси, а винаги диполи.

Необходим комплект:
P9902-5M SEK Magnetism



Материали:

Арт. код	к-во	Описание
P3410-1K	1	Щанцов магнит, AlNiCo, D=10 mm, L=50 mm
P3410-2F	1	Железни стърготини в кутия, SE
P3410-5M	1	Джобен компас



Искаме да разберем какво се променя във вътрешността на желязно тяло, когато то се намагнитизира - пластмасова тръба с железен пълнеж ще ни послужи като модел.

Експеримент:



Разклащаме затворената тръба с желязния пълнеж вътре. След това я поставяме на масата.



Джобният компас се поставя вляво от тръбата, след което наблюдаваме иглата. Сега преместваме джобния компас бавно около тръбата с желязния пълнеж. Какво прави иглата?



Иглата в джобния компас се наглася в началото по оста север-юг.

Дори когато движим джобния компас около пластмасовата тръба с железен пълнеж, иглата остава по оста север-юг.

Вземаме прътовия магнит и потегляме няколко пъти по пластмасовата тръба с желязния пълнеж непрекъснато в една и съща посока. Сега можем да наблюдаваме как желязните пълнежи в пластмасовата тръба се движат.



Сега поставяме пластмасовата тръба внимателно на същото място на масата, както преди. Джобният компас се поставя вляво от пластмасовата тръба и отново наблюдаваме иглата. Преместваме джобния компас отново бавно около пластмасовата тръба с желязните пълнежи. Какво прави иглата?

В близост до тръбата с желязни пълнежи иглата на компаса вече не се подрежда в посока север-юг. Като движим компаса около тръбата с желязни пълнежи, виждаме, че пълнежите привличат или отблъскват иглата.

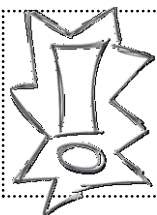
Пластмасовата тръба, съдържаща желязните пълнежи, се е превърнала в магнит.

Чрез разклащане на желязните пълнежи пластмасовата тръба ще се размагнити отново, защото всички желязни пълнежи отново ще бъдат в различни позиции.



Заклучение:

При намагнитването на желязно тяло малките елементарни магнити в тялото се настройват така, че заедно да образуват един голям магнит. Ако тези миниатюрни елементарни магнити лежат наоколо несортирани или ненагласени, отвън не може да се наблюдава магнетизъм, тъй като въздействието на тези елементарни магнити се неутрализира.



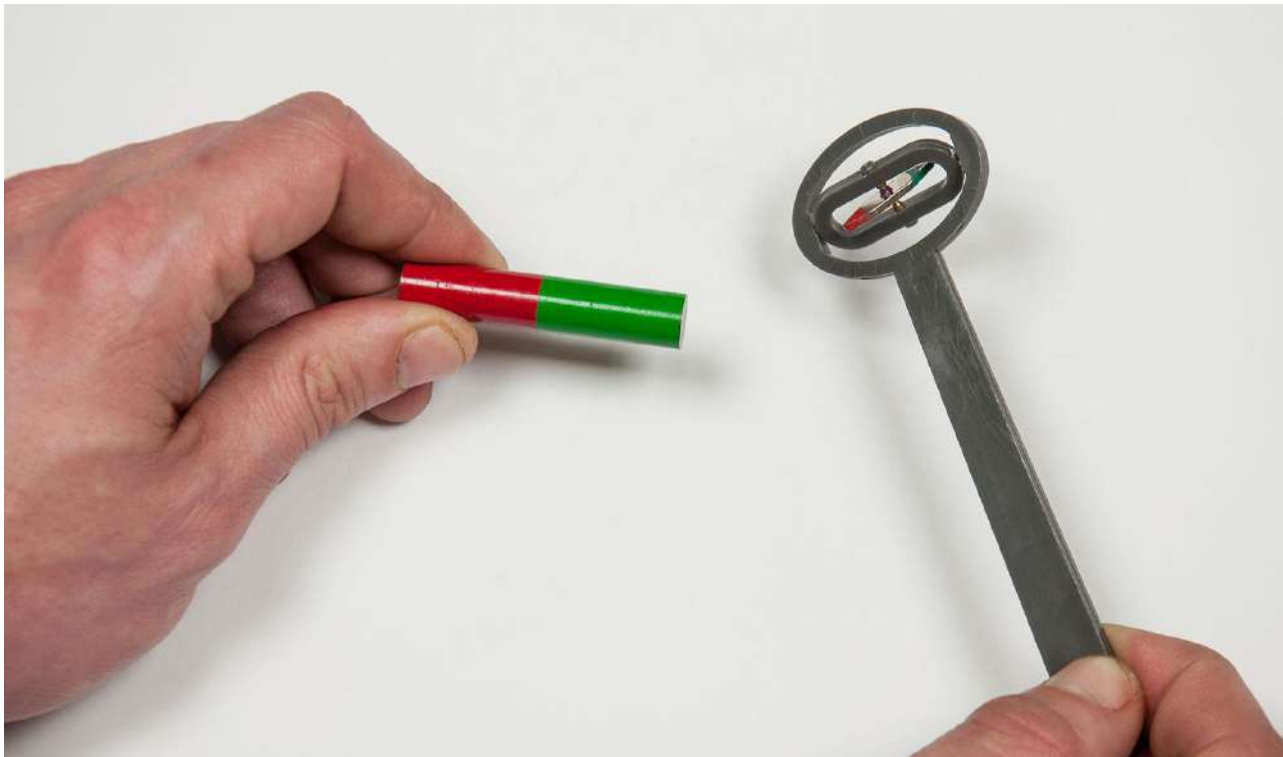
Забележка:

Моля, проверете дали в таблицата има вградени стоманени компоненти. Ако случаят е такъв, джобният компас не трябва да се поставя затворен до тези компоненти, тъй като това ще окаже влияние върху иглата и може да посочи грешна посока.

МАГНИТНО ПОЛЕ НА ПРЪЧКОВИДЕН МАГНИТ

гл. 3.1

Необходим комплект:
P9902-5M SEK Magnetism



Материали:

Арт. код	к-во	Описание
P3410-1K	1	Щанцов магнит, AlNiCo, D=10 mm, L=50 mm
P3410-2C	1	Сензор за магнитно поле, SE
P3410-1L	1	Поддържаща плоча за прътови магнити



МАГНИТНО ПОЛЕ НА ПРЪЧКОВИДЕН МАГНИТ

гл. 3.1

Трябва да се опише магнитното поле на един магнит.

Експеримент:



Сензорът за магнитно поле съдържа малък цилиндричен прътов магнит, който се върти във всички посоки.

Този магнит е принуден да се движи в определена посока от по-големия цилиндричен прътов магнит поради взаимодействието между магнитните полюси.

Поставяме прътов магнит в опорната плоча и след това поставяме устройството върху лист хартия.



След това използвайте сондата за магнитно поле, за да сканирате зоната около магнита на разстояние приблизително 5-6 cm и приблизително на нивото на опорната плоча.

Начертаваме съответното положение на магнита на сондата с къса линия отдолу върху хартията за около 16 равномерно разпределени места около прътовия магнит и правим стрелка за всяка линия, където е северният му полюс (червеният край). Разгледана е областта на действие на прътовия магнит, неговото магнитно силово поле.

Ако направите още измервания и начертаете съответните посоки, можете да ги свържете с линии и да получите изображение на силова линия, която да илюстрира магнитното поле. Стрелките сочат в посока от Северния полюс към Южния полюс. Нека прекараме сондата вертикално над прътовия магнит (отново на разстояние 5-6 cm), след което правим настройки според изследваната хоризонтална равнина (само завъртяна вертикално) здраво.

Сега изваждаме бар магнита от опорната плоча и правим специален оглед около полюсите (разстояние 6 cm).

Настройте сензора за магнитно поле по всички възможни начини (пространствено поле!).



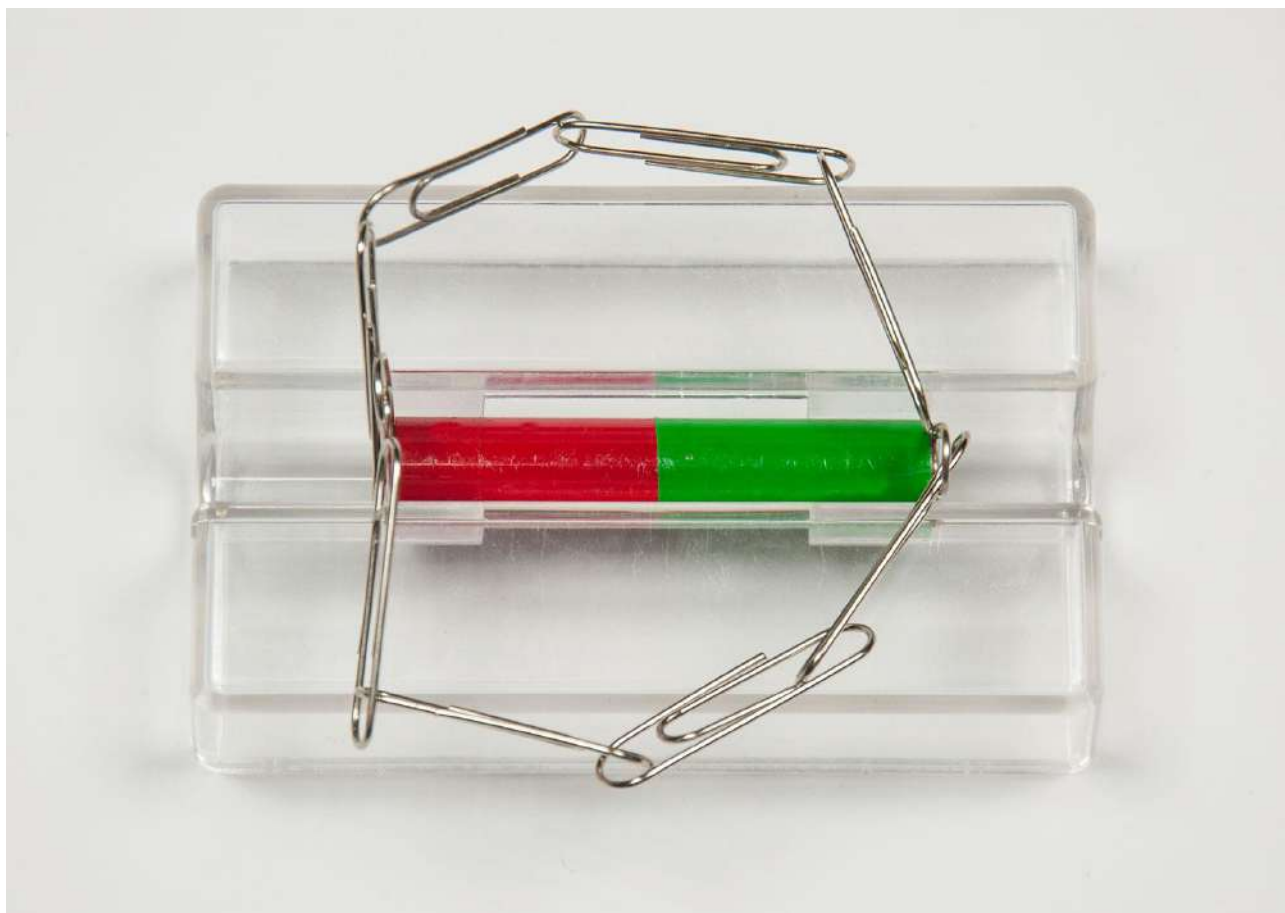
Заклучение:

Магнитното поле на силата около цилиндричен бар магнит може да се изобрази с помощта на силови линии. Те показват радиуса на действие на магнита.

ЛИНИИ НА МАГНИТНОТО ПОЛЕ

гл. 3.2

Необходим комплект:
P9902-5M SEK Magnetism



Материали:

Арт. код	к-во	Описание
P3410-1K	1	Щанцов магнит, AlNiCo, D=10 mm, L=50 mm
P3410-1L	1	Поддържаща плоча за щанцови магнити
P3430-1C	1	Щипки за хартия в контейнер, комплект от 10



С помощта на кламери се изгражда магнитна верига, която се извива нагоре.

Експеримент:

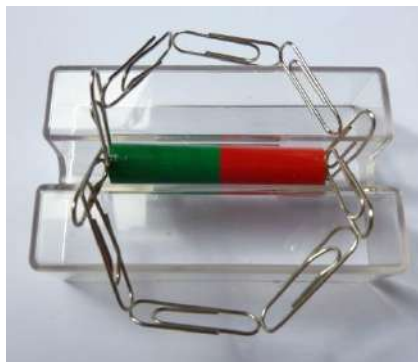


Цилиндричният бар магнит се поставя в опорната плоча.

Няколко кламери за хартия се държат в единия край на магнита и се изгражда верига към другия край на магнита.

Кламерите се поставят по такъв начин, че веригата да показва посоката на магнитните силови линии.

Всеки кламер сам по себе си се превръща в малък магнит, който трябва да бъде подреден в силовото поле на цилиндричния прътов магнит.



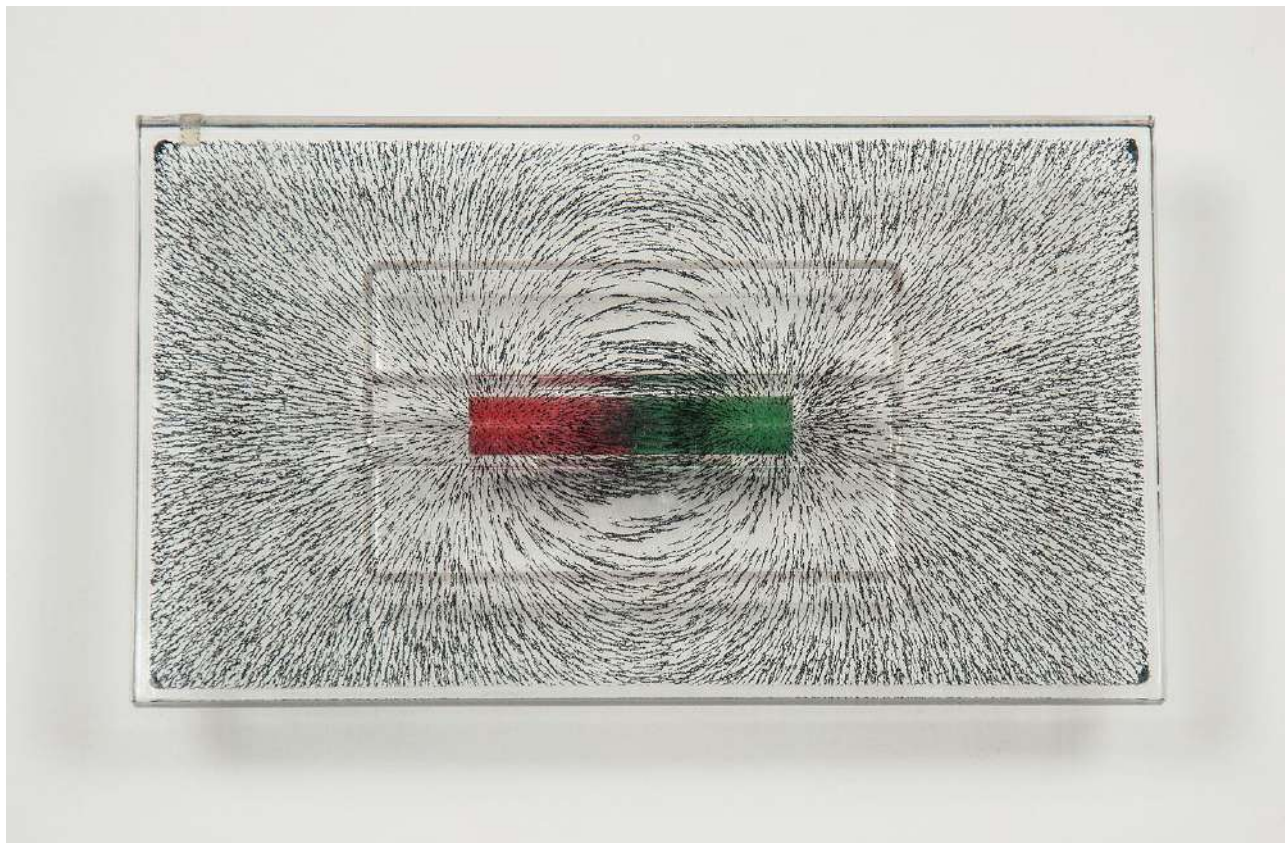
Заклучение:

Малките магнити се подреждат в силовото поле на магнита по линиите на полето.

ЛИНИИ НА МАГНИТНО ПОЛЕ ОКОЛО БАР МАГНИТ

гл. 3.3

Необходим комплект:
P9902-5M SEK Magnetism



Материали:

Арт. код	к-во	Описание
P3410-1K	1	Щанцов магнит, AlNiCo, D=10 mm, L=50 mm
P3413-1P	1	Пластина за магнитно поле "компактна"
P3410-1L	1	Поддържаща пластина за щанцови магнити



ЛИНИИ НА МАГНИТНО ПОЛЕ ОКОЛО БАР МАГНИТ

гл. 3.3

Магнитното поле около цилиндричен прътов магнит може да се види с помощта на пластината за магнитно поле.



Експеримент:

Подготвя се плочата за магнитното поле:

- пренесете железните стърготини в средата на плочата с помощта на магнит
- стърготините се разпределят чрез внимателно разклащане на плочата

Цилиндричният прътов магнит се поставя в опорната плоча.

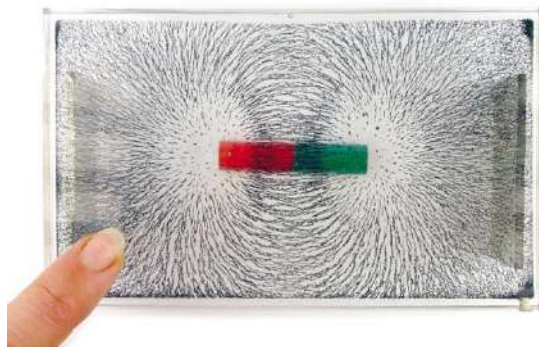
Плочата с магнитното поле се поставя отгоре на опорната плоча.

Железните стърготини се ориентират по такъв начин, че показват посоката на линиите на магнитното поле.

Ориентирането на железните стърготини може да се улесни чрез леко почукване на плочата с магнитното поле.

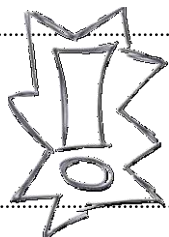
Магнитът се завърта под плочата на 90° и плочата с магнитното поле отново се подслушва.

Железните стърготини вече показват завъртяното магнитно поле.



Заклучение:

Железните стърготини се подреждат по протежение на магнитните силови линии и по този начин създават картина на магнитното поле (в равнина).



Забележка:

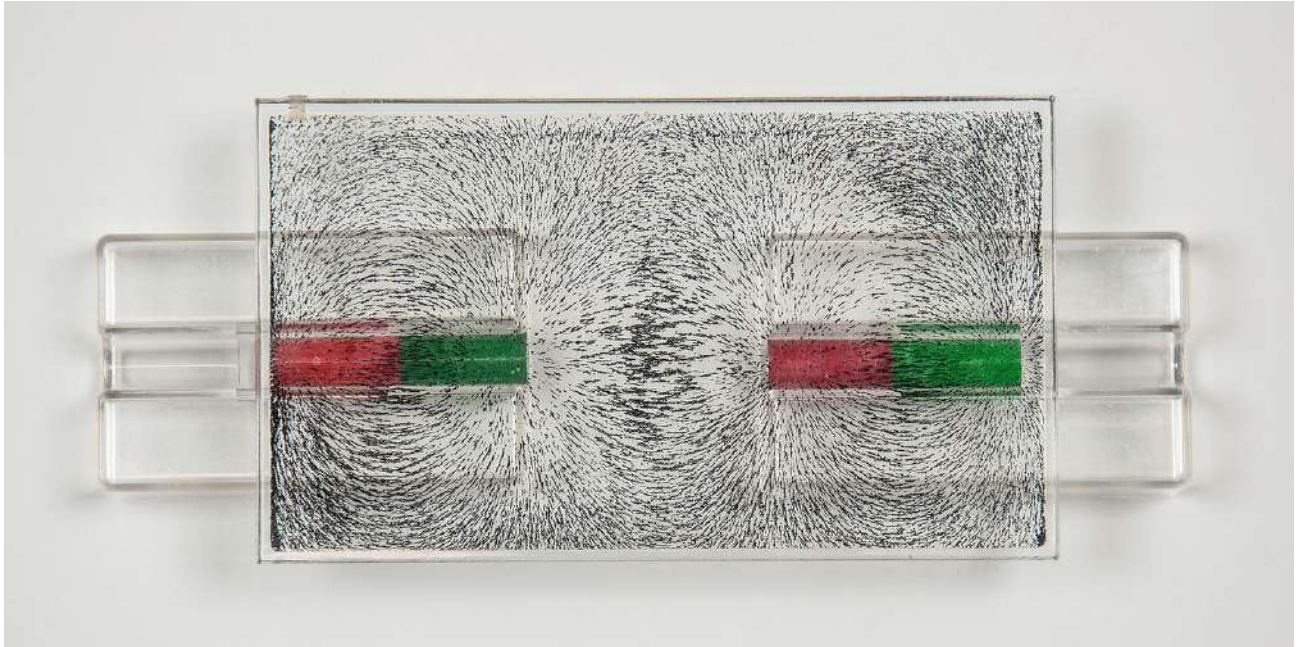
Ако погледнем стружките в близост до полюсите, може да се види пространствената ориентация. (Филизите стоят почти вертикално)

МАГНИТНО ПОЛЕ МЕЖДУ ПОЛЮСИТЕ

гл. 3.4

Необходим комплект:

P9902-5M SEK Magnetism



Материали:

Арт. код	к-во	Описание
P3410-1K	2	Щанцов магнит, AlNiCo, D=10 mm, L=50 mm
P3410-1L	2	Поддържаща плоча за щанцови магнити
P3911-1L	1	Плоча Pol SE, 60 x 25 mm
P3413-1P	1	Пластина за магнитно поле "компактна"
P3410-2C	1	Сензор за магнитно поле, SE



МАГНИТНО ПОЛЕ МЕЖДУ ПОЛЮСИТЕ

гл. 3.4

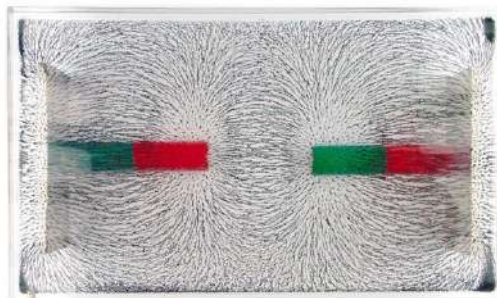
Трябва да се въведе магнитното поле между магнитните полюси.

Експеримент 1:

Цилиндричните прътови магнити се поставят в опорните плочи, които са поставени на масата по такъв начин, че първо магнитните полюси с противоположни знаци да са насочени един към друг.

Подготвя се плочата с магнитното поле и се поставя върху опорната плоча. Движението на стърготините се улеснява чрез леко почукване по плочата.

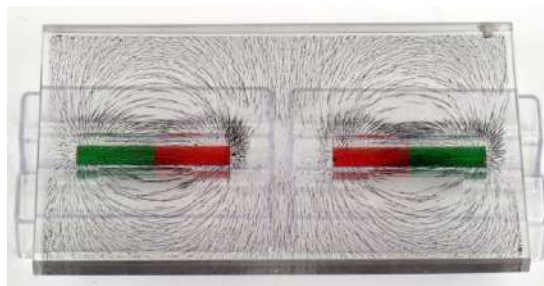
Трябва да се изследва ориентацията на стърготините между противоположните магнитни полюси.



Експеримент 2:

Експериментът се повтаря, но сега опорните плочи се поставят на масата така, че полюсите на магнитите да са обърнати един към друг.

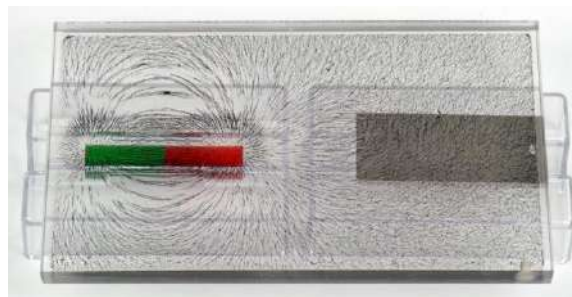
Изображението на полевите линии се копира отново.



Експеримент 3:

Опитва се друга ориентация на магнитите. Също така единият магнит може да се замени с полюсна пластина.

Полевите линии се копират отново.



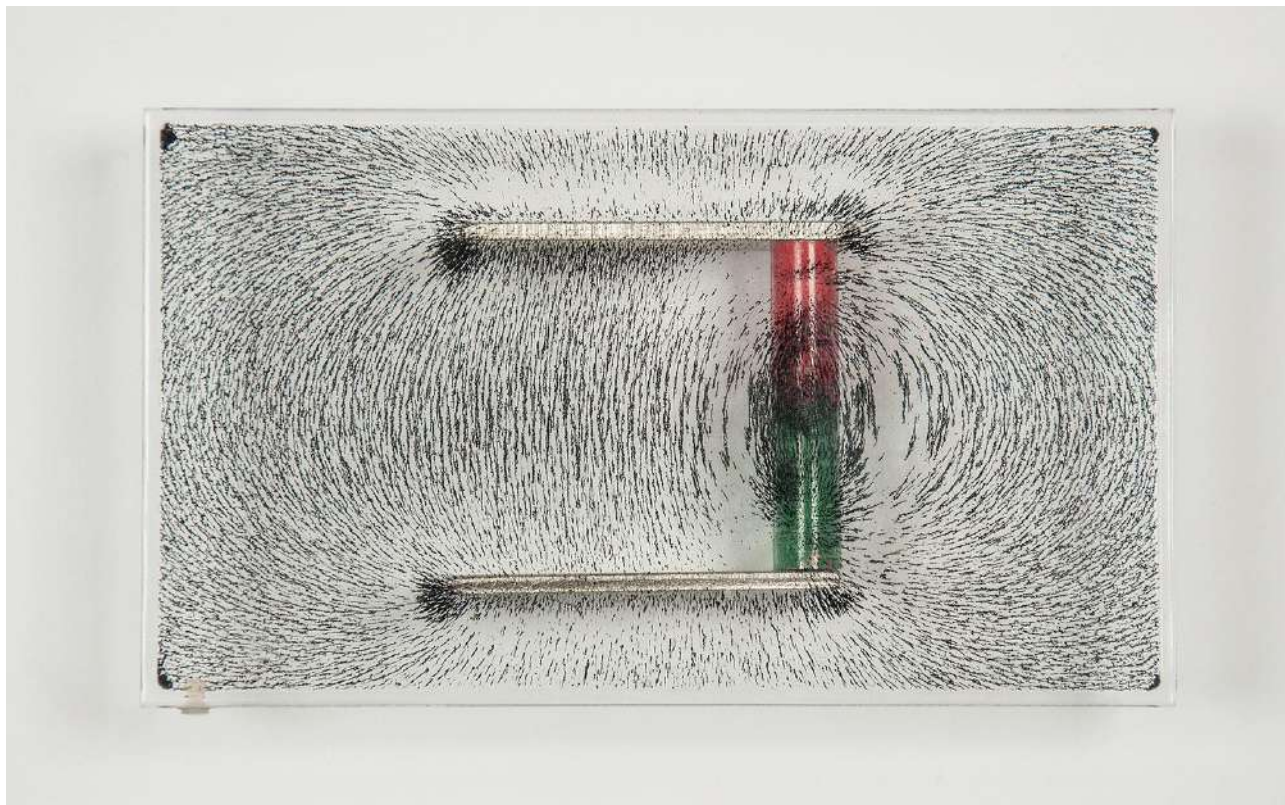
Заклучение:

Магнитните силови линии на противоположните магнитни полюси сочат от единия към другия полюс. Магнитните силови линии на сходни магнитни полюси се изтласкват навън.

ЛИНИИ НА МАГНИТНОТО ПОЛЕ ОКОЛО МАГНИТ ПОДКОВА

гл. 3.4.1

Необходим комплект:
P9902-5M SEK Magnetism



Материали:

Арт. код	к-во	Описание
P3410-1K	2	Щанцов магнит, AlNiCo, D=10 mm, L=50 mm
P3911-1L	2	Pol plate SE, 60 x 25 mm
P3413-1P	1	Пластина за магнитно поле "компактна"
P3410-2C	1	Сензор за магнитно поле, SE



ЛИНИИ НА МАГНИТНОТО ПОЛЕ ОКОЛО П-ОБРАЗЕН МАГНИТ ПОДКОВА

гл. 3.4.1

Трябва да се изследва магнитното поле на П-образен магнит.

Нещо подобно на П-образен магнит се получава, като в края на двете полюсни плочи се постави прътов магнит. Ако магнитът е по-силен, вторият бар магнит може да се постави до първия. „

Експеримент 1:



Най-добрата илюстрация на магнитните силови линии се получава чрез изследване чрез сензора за магнитно поле.

При това изследване поставяме магнита на масата (може и с лист хартия под него) и изследваме полевите линии с нашия сензор за магнитно поле. Силите линии на магнитното поле в равнината са начертани на листа хартия



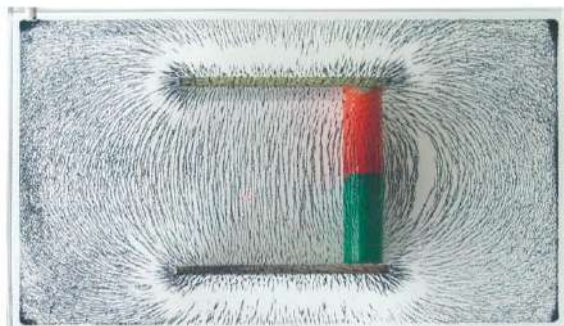
Експеримент 2:



Плочата с магнитното поле се подготвя и поставя се върху полюсните пластини. Движението на железните стърготини е се улеснява чрез леко странично почукване при плочата.

Изследва се ориентацията на железните стърготини.

Копират се полевите линии на магнитното поле.



Заклучение:

В краищата на магнита са разположени противоположни полюси. Между двете полюсни плочи има равномерно магнитно поле - успоредни полеве линии (това се нарича хомогенно магнитно поле). Полевите линии са под прав ъгъл спрямо полюсните плочи от външната страна на и-магнита. Отпред линиите се раздалечават.

МАГНИТНО ПОЛЕ НА ЗЕМЯТА

гл. 3.5

Необходим комплект:
P9902-5M SEK Magnetism



Материали:

Арт. код	к-во	Описание
P3410-1K	1	Щанцов магнит, AlNiCo, D=10 mm, L=50 mm
P3411-2A	1	Глобус за геомагнетизъм, 85 mm
P3410-2C	1	Сензор за магнитно поле, SE



Магнитното поле на Земята може да бъде обяснено с помощта на модел.

Експеримент:



Глобусът се държи с отвора нагоре.

Този отвор показва положението на географския Северен полюс.
Цилиндричният магнит се поставя в отвора, като северният полюс (червената боядисана част) е обърнат надолу.

Пространството около Земята се сканира с помощта на сензора за магнитно поле.
По този начин се забелязва защо северният полюс на магнитната игла сочи на север.

Наклонът на сензора за магнитно поле показва наклона (магнитния наклон) на конкретното място.



Заклучение:

Земята има магнитно поле, подобно на магнитното поле на цилиндричен прътов магнит. Магнитният южен полюс се намира в района на географския северен полюс

Необходим комплект:
P9902-5M SEK Magnetism



Материали:

Арт. код	к-во	Описание
P3410-1K	1	Щанцов магнит, AlNiCo, D=10 mm, L=50 mm
P3410-5M	1	Джобен компас
P3410-2C	1	Сензор за магнитно поле, SE
P3410-1N	1	Железни пирони, кутия
P3911-1L	1	Полимерна плоча SE, 60 x 25 mm
P3410-1W	1	Пръстен от меко желязо,



Предстои да се проучи доколко магнитите (особено прътовите) са подходящи като индикатори за северната и южната посока.

Експеримент 1:



Сравнява се ориентацията на джобния компас и ориентацията на бар магнита в сензора за магнитно поле.

Обърнете внимание, че компасът и магнитът не трябва да се доближават твърде много един до друг.

Щанцовият магнит трябва да е на разстояние най-малко 50 cm от компаса и сензора за магнитно поле. Железните части също не трябва да са твърде близо.

Експеримент 2:



Трябва да се изследва влиянието на магнити или железни части в близост до компаса.

Щанцовият магнит се поставя на около 30 cm до компаса по такъв начин, че северният и южният полюс да са обърнати последователно към компаса. Наблюдава се иглата на компаса.

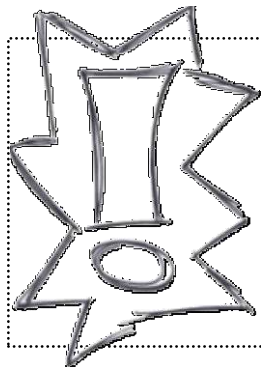
Някои железни части (кутия с железни пирони, железен пръстен, полюсна плоча...) се поставят до компаса. Наблюдават се отклоненията на иглата на компаса.



Заклучение:

Магнитите (особено малките прътови магнити), които са окачени или монтирани с възможност за въртене, са подходящи за показване на посоката север и юг. Полюсът, който е насочен приблизително към географския северен полюс, се нарича северен полюс.

Отклонението от точната северна и южна посока се нарича деклинация.



Забележка:

По-точни компаси, които не показват отклонения, са например жирокомпасите.

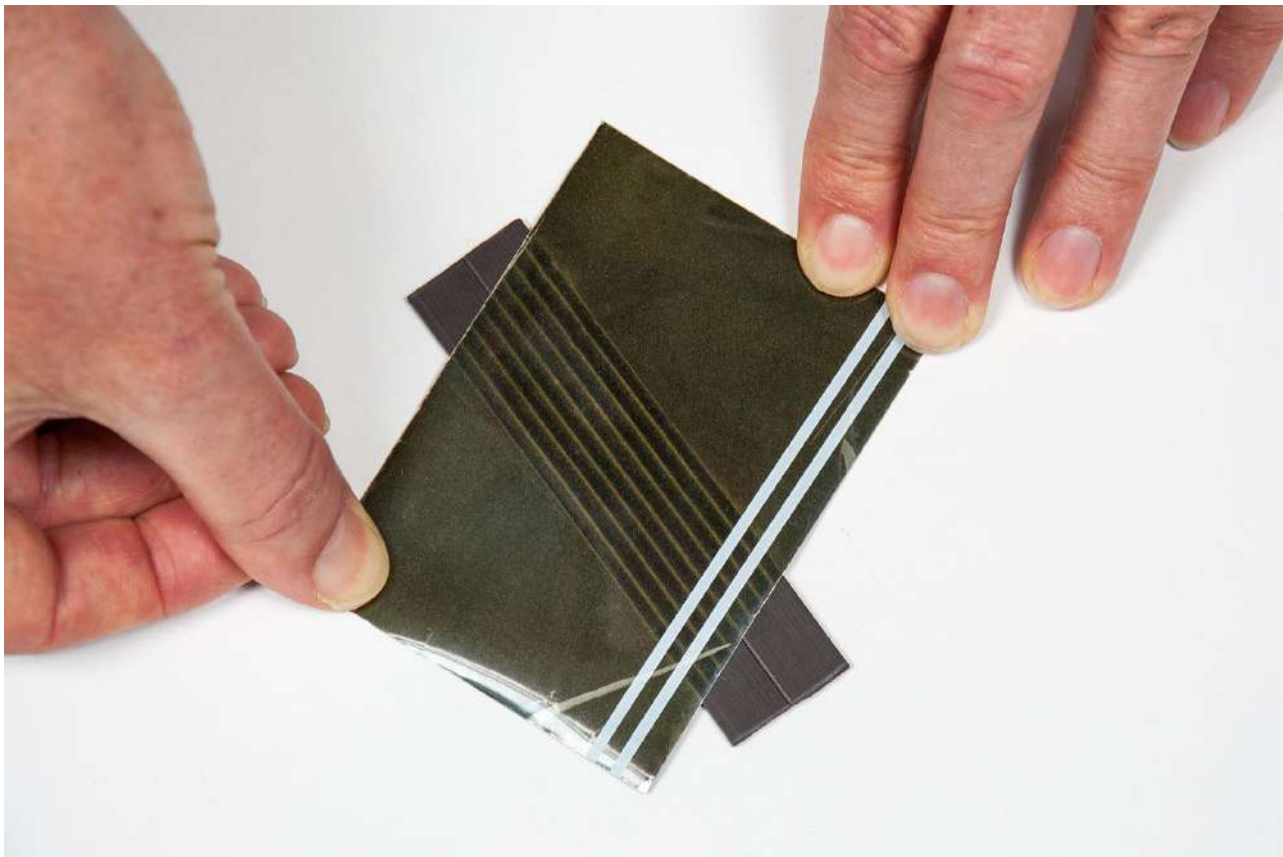
Освен това те имат предимството, че не се смущават от магнити или железни части.

Ориентацията му е резултат от оста на самата земя

НАЧИНИ ЗА НАМАГНИТИЗИРАНЕ

гл. 3.7

Необходим комплект:
P9902-5M SEK Magnetism



Материали:

Арт. код	к-во	Описание
P3410-2C	1	Сензор за магнитно поле, SE
P3417-1G	1	Магнитна гумена лента
P3417-1F	1	Лист за магнитно поле
P3410-1K	2	Rundstabmagnet, AlNiCo, D=10 mm, L=50 mm
P3911-1L	1	Полюсна пластина SE, 60 x 25 mm



Трябва да се изследва къде и колко магнитни полюса има едно тяло. За тези експерименти се използва лист с магнитно поле. Не е показано къде се намира северният или южният полюс.

Листът на магнитното поле може да се подготви, като върху него се нанесе удар с прътов магнит на разстояние около 2-3 cm. Листът на магнитното поле трябва да се осветява.

Експеримент 1:

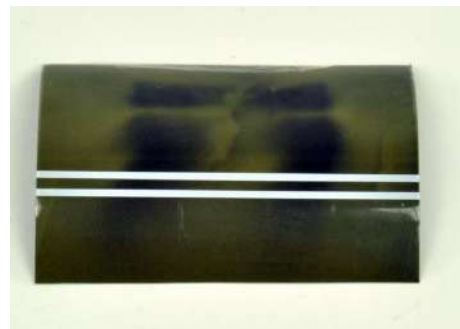


Първо поставяме листа с магнитното поле върху сензора за магнитно поле. Определят се двата полюса и разстоянието между тях.

Експеримент 2:



След това поставихме листа върху два прътови магнита (каквито има в комплекта). Сега се виждат четири полюса на по-голямо разстояние.



Експеримент 3:

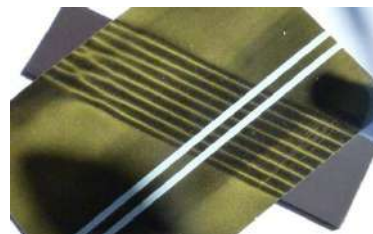


След това поставихме листа върху два прътови магнита (каквито има в комплекта). Сега се виждат четири полюса на по-голямо разстояние.

Експеримент 4:



Поставяме листа с магнитното поле върху тъмната страна на магнитната гумена подложка и определяме броя на черните ивици, които съответстват на броя на полюсите.



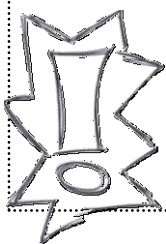
Заклучение:

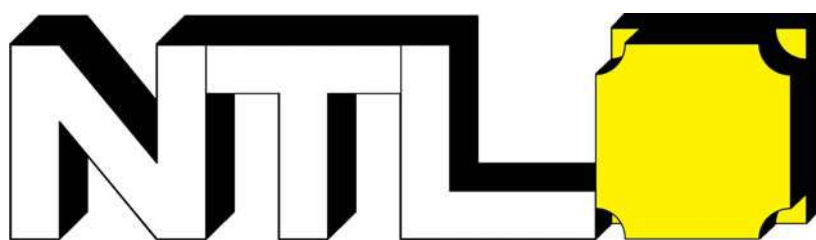
Намагнитването на материалите може да бъде много различно от диполното намагнитване.



Бележка:

Изследването на полюсните зони в на магнитната гумена подложка също работи с магнитната полева плоча чрез странично почукване върху плочата. Магнитно-каучуковата подложка прилепва добре към равнинни железни повърхности, напр. към полюсната плоча.





*Експерименти за
ученици*

© Fruhmann GmbH
NTL Manufacturer & Wholesaler
Austria

www.ntl.at