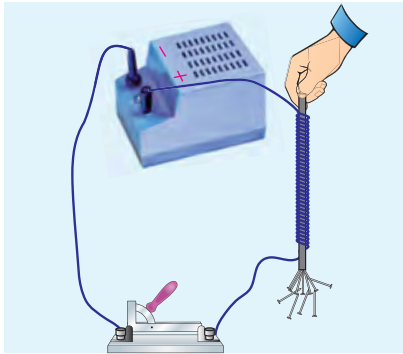




§ 28.

Пастаянныя магніты



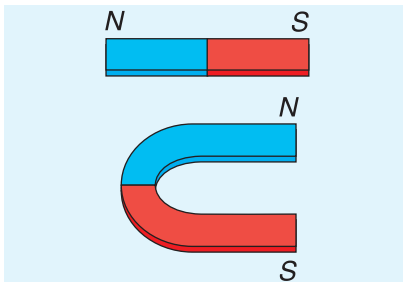
Мал. 174

Да гэтага часу мы разглядалі электрычныя з'явы. Дослед па прапусканні току праз ізаляваны праваднік, навіты на жалезны стрыжань (мал. 174), паказаў, што шпуля са стрыжнем становіцца магнітам. Ён прыцягвае цвікі, шпількі. Ужо з гэтага факта вынікае, што электрычныя і магнітныя з'явы звязаны паміж сабой. У чым сутнасць магнетызму?



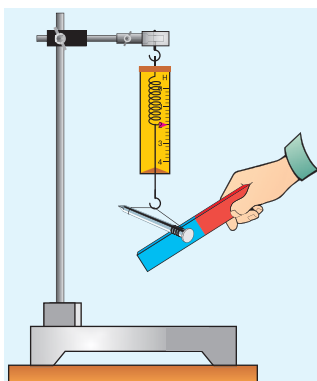
Мал. 175

Гісторыя адкрыцця магнетызму ідзе каранямі ў глыбокую старажытнасць, да антычных цывілізацый Малой Азіі. У старажытным горадзе Магnezія на тэрыторыі Малой Азіі была знойдзена горная парода, узоры якой прыцягваліся адзін да аднаго. Па назве горада іх сталі называць магнітамі. Усе вы добра ведаеце ўласцівасць магніта прыцягваць да сябе жалезныя і сталёныя прадметы: гайкі, шайбы, сашчэпкі, манеты (мал. 175). Вядома, што магніт не прыцягвае целы з каляровых металаў (медзі, алюмінію і інш.). Магніты бываюць розных форм, але найбольш распаўсюджаны паласавы і падковападобны магніты (мал. 176).

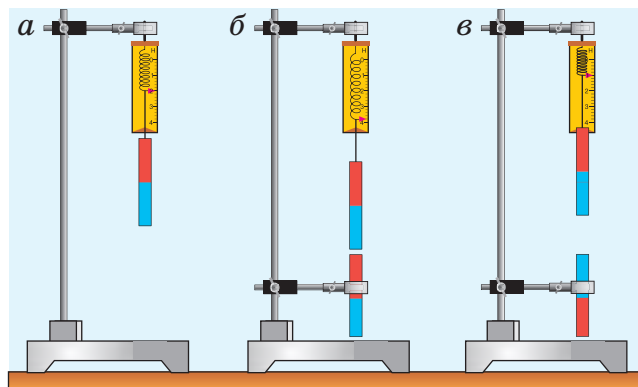


Мал. 176

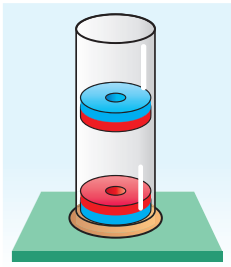
Здольнасць магніта прыцягваць прадметы можна вывучыць пры дапамозе дынамометра з жалезным цвіком (мал. 177). Падносячы да цвіка розныя ўчасткі магніта, можна выявіць, што найбольш моцнае прыцяжэнне на канцах магніта. Іх называюць **полюсамі** магніта: **паўночным** (абазна-



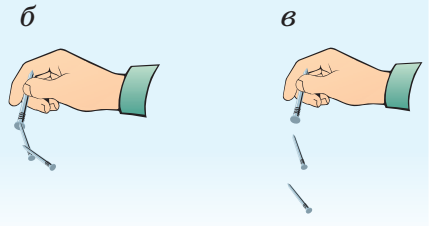
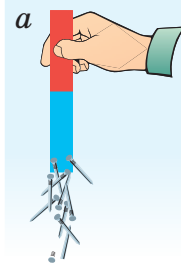
Мал. 177



Мал. 178



Мал. 179



Мал. 180

чаюць літарай N) і паўднёвым (абазначаюць літарай S). Выяўлена, што на сярэдзіне магніта прыцяжэння няма. Гэта — нейтральная зона.

Вывучыць узаемадзеянне двух магнітаў можна на доследзе. Замацуем магніты: адзін да спружыны дынамометра (мал. 178, а), а другі жорстка да штатыва. Па паказаннях дынамометра можна вызначыць сілу прыцяжэння рознаіменных полюсаў (мал. 178, б) і адштурхвання аднайменных полюсаў (мал. 178, в). Сіла ўзаемадзеяння залежыць ад адлегласці паміж полюсамі і можа нават быць большай або роўнай сіле цяжару магніта. Гэта пацвярджае дослед з «лунаючым» у паветры магнітам (мал. 179).

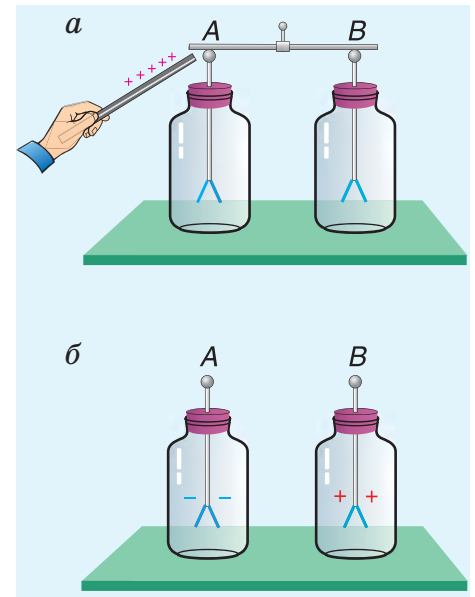


Мал. 181

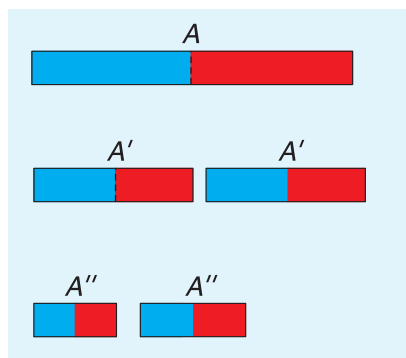
Разглядаючы ланцужок прыцягнутых да магніта цвікоў (мал. 180, а), можна зрабіць яшчэ адну вельмі важную выснову. Пад дзеяннем магніта целы (цвікі) могуць намагнічвацца (мал. 180, б), г. зн. ператварацца ў магніты. У цвікоў са звычайнага (мяккага) жалеза намагнічанасць пасля аддалення ад магніта практычна цалкам знікае (мал. 180, в). Але ў сталі і некаторых іншых сплаваў намагнічанасць захоўваецца. Напрыклад, стальных нажніцы пасля кантакту з магнітам самі сталі магнітам і намагніцілі лязо брытвы, сашчэпку (мал. 181).

Магніты, якія ёсць у кабінете фізікі, выраблены са спецыяльнай сталі і намагнічаны. Іх полюсы афарбаваны ў традыцыйныя колеры: паўночны полюс — у сіні, паўднёвы полюс — у чырвоны.

Вельмі моцным награваннем або іншымі ўздзеяннямі любы магніт можна размагніціць.



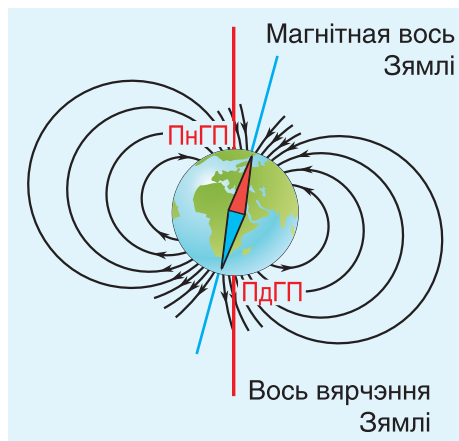
Мал. 182



Мал. 183



Мал. 184



Мал. 185

Узаемадзеянне магнітаў мае падабенства з узаемадзеяннем электрычна зараджаных цел. У абодвух выпадках аднайменныя полюсы, як і зарады, адштурхваюцца, а рознаіменныя полюсы, як і зарады, прыцягваюцца. Але ў гэтых узаемадзеяннях ёсць і адрозненне. Электрычныя зарады можна аддзяліць адзін ад аднаго. Успомніце электрызацыю трэннем і электрызацыю праз уплыў (мал. 182). А вось *полюсы магніта непадзельныя*. Разразаючы магніт на часткі (усё роўна, роўныя ці няроўныя), вы не аддзеліце яго полюсы адзін ад аднаго, а будзеце атрымліваць новыя магніты. Кожны з іх будзе мець нейтральную зону і два полюсы: паўночны і паўднёвы (мал. 183).

Узаемадзеяннем магнітаў тлумачыцца прынцып работы компаса (мал. 184). Стрэлка компаса — гэта лёгкі моцны магніт, які можа паварочвацца вакол вертыкальнай восі. З якім жа другім магнітам узаемадзейнічае стрэлка компаса? Такім гіганцкім магнітам з'яўляецца наша Зямля.

▼ Для дапытлівых

Упершыню гэта даказаў англійскі даследчык У. Гільберт (1544—1603). Ён вырабіў з магнітнага жалезняку шар вялікага дыяметра — «магнітны глобус». Абыходзячы шар з компасам, ён паказаў, што арыентацыя стрэлкі ва ўсіх вывучаемых пунктах цалкам капіруе яе арыентацыю ў розных пунктах Зямлі.

Магнітныя полюсы Зямлі (мал. 185) не супадаюць з геаграфічнымі Паўночным і Паўднёвым полюсамі нашай планеты. Таму стрэлка компаса ўстанаўліваецца ў напрамку, блізкім да напрамку зямнога мерыдыяна (з поўдня на поўнач). Менавіта таму полюсы ўсіх магнітаў атрымалі свае назвы (паўночны, паўднёвы) і абазначэнні *N, S* —

ад англ. *North, South*. Строга кажучы, стрэлка компаса паказвае напрамак *магнітнага мерыдыяна*. Яе паўночны канец арыентаваны не на Паўночны географічны полюс (ПнГП) планеты, а на *Паўднёвы магнітны полюс Зямлі*.

▼ Для дапытлівых

Надзвычай цікавым і цяжкім для тлумачэння з'яўляецца дакладна даказаны факт змянення месцазнаходжання магнітных полюсаў Зямлі з цягам часу. Так, шмат гадоў назад Паўднёвы магнітны полюс знаходзіўся там, дзе цяпер знаходзіцца Паўночны!

▣ Галоўныя вывады

1. Полюсы магніта непадзельныя.
2. Аднаіменныя полюсы магнітаў адштурхваюцца, а рознаіменныя — прыцягваюцца.
3. Целы з жалеза, сталі і інш. могуць быць намагнічаны пры дапамозе магніта.
4. Зямлю можна ўявіць вялікім магнітам, полюсы якога не супадаюць з географічнымі полюсамі.

? Кантрольныя пытанні

1. Як эксперыментальна выявіць полюсы і нейтральную зону магніта?
2. Як узаемадзейнічаюць два магніты?
3. Што агульнае маюць электрычныя і магнітныя ўзаемадзеянні, чым яны адрозніваюцца?
4. Як можна атрымаць новы пастаянны магніт?
5. Чаму на Зямлі магчыма арыентацыя пры дапамозе компаса? Ці з'яўляецца яна дакладнай?

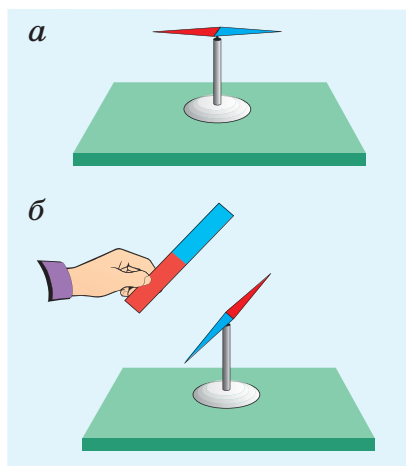
➔ Дамашняе заданне

Падвесьце на нітках на аднолькавай вышыні дзве сталёныя іголки. Паднясьце да іх, не дакранаючыся, пастаянны магніт. Апішыце і растлумачце назіраемую з'яву.

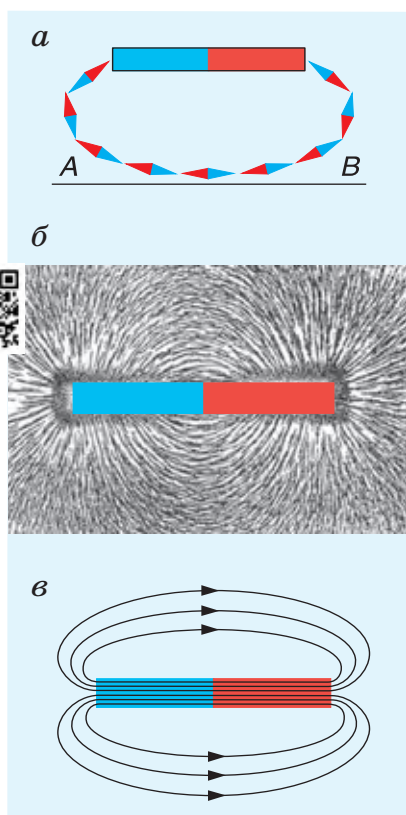


§ 29.

Магнітнае поле



Мал. 186



Мал. 187

Вам вядома, што целы могуць узаемадзейнічаць на адлегласці, г. зн. з дапамогай поля. Вывучаючы электрычныя з'явы, мы гаварылі аб электрычным полі. Яшчэ раней (у 7-м класе) — аб полі прыцяжэння (гравітацыйным полі). Магніты таксама ўзаемадзейнічаюць на адлегласці. Значыць, з любым магнітам звязана асобая форма матэрыі — **магнітнае поле**.

Пры вывучэнні любога фізічнага поля важна адказаць на наступныя пытанні. З якім целам або з'явай звязана такое поле? У чым гэта поле сябе праяўляе? З дапамогай якога цела (індыкатара) гэта поле можна выявіць і вывучыць яго ўласцівасці? Адказ на першае пытанне прасты. Магнітнае поле звязана з магнітам.

Падобна да іншых фізічных палёў, магнітнае поле не дзейнічае на нашы органы пачуццяў (зрок, слых, нюх, дотык). Аднак рэальнасць яго існавання праяўляецца ў пэўным назіраемым дзеянні. Напрыклад, у магнітным полі Зямлі паварочваецца стрэлка компаса. Магнітная стрэлка (мал. 186, *a*) і ёсць тое цела, якое дазваляе выяўляць і вывучаць магнітнае поле, напрыклад поле паласавога магніта (мал. 186, *b*).

Выкарыстаўшы вялікую колькасць маленькіх магнітных стрэлак (мал. 187, *a*), можна атрымаць наглядную карціну дзеяння магнітнага поля ў прасторы вакол магніта. На практыцы яшчэ больш зручна выкарыстоўваць дробнае жалезнае пілавінне, насыпанае на ліст кардону. У магнітным полі жалезнае пілавінне намагнічваецца і становіцца маленькімі магнітнымі стрэлкамі. Пры малым трэнні аб кардон гэтыя стрэлкі тут жа арыентуюцца (мал. 187, *b*), малюючы *лініі магнітнага поля* (мал. 187, *c*) вывучаемага магніта.

З дапамогай такіх ліній можна паказаць самыя розныя магнітныя палі. Мы ўжо выкарыстоўвалі гэты метада, паказваючы на малюнку 185 магнітнае поле Зямлі. За напрамак лініі магнітнага поля па дамоўленасці прымаецца напрамак, у якім магнітнае поле арыентуе паўночны полюс магнітнай стрэлкі (мал. 187, а). Звярніце таксама ўвагу на тое, што ў любога магніта ёсць поле і ўнутры яго, а лініі магнітнага поля замкнутыя (мал. 187, в). Згущанасць ліній унутры магніта паказвае, што там поле найбольш моцнае.

▼ Для дапытлівых

Магнітнае поле Зямлі мае для нас вялікае значэнне. Акрамя прыемнага святла, якое дорыць жыццю ўсяму зямному, Сонца выпраменьвае і вялікія патокі хуткіх зараджаных часціц. У асноўным гэта электроны і пратоны, якія нядобра дзейнічаюць на ўсё жывое. Менавіта дзякуючы свайму магнітнаму полю наша планета ахавана ад іх згубнага дзеяння.



Мал. 188

Часціцы абгінаюць Зямлю, часткова трапляюць у своеасаблівыя магнітныя пасткі. Толькі малая частка зараджаных часціц можа дасягнуць паверхні планеты, выклікаючы палярнае ззянне (мал. 188) у верхніх пластах атмасферы.

У магнітным полі Зямлі часам назіраюцца рэзкія непрацяглыя змяненні — «магнітныя буры», звязаныя з працэсамі, якія адбываюцца на Сонцы.

Магнітнымі палямі, хоць і надзвычай слабымі ў параўнанні з магнітным полем Зямлі, валодаюць і бліжэйшыя да нас нябесныя целы (Марс, Венера). А вось магнітнае поле Юпітэра ў тысячу разоў магутней, чым магнітнае поле Зямлі.

■ Галоўныя вывады

1. Рэальнасць існавання магнітнага поля пацвярджаецца яго арыентуючым дзеяннем на магнітную стрэлку.
2. Магнітныя палі паказваюцца графічна ў выглядзе замкнутых ліній.
3. Напрамак ліній магнітнага поля ў кожным пункце поля супадае з напрамакам паўночнага полюса сарыентаванай полем магнітнай стрэлкі.

? Кантрольныя пытанні

1. Чым пацвярджаецца матэрыяльнасць магнітнага поля?
2. З дапамогай якіх цел можна вывучыць магнітнае поле?
3. Чаму полюсы магніта называюць паўночным і паўднёвым?
4. Што такое лініі магнітнага поля? Што выбрана за напрамак гэтых ліній?
5. З якога полюса пастаяннага магніта выходзяць лініі магнітнага поля?
У які ўваходзяць?

Практыкаванне 19

1. Вызначыце полюсы магнітаў у магнітных ланцугах, паказаных на малюнку 189, а, б.

2. Паласавы магніт падзялілі на 3 часткі (мал. 190). Ці будзе магнітам сярэдняя частка?

3. Ці правільнае сцверджанне, што стрэлка компаса паказвае дакладны напрамак на геаграфічную поўнач?

4. Як можна вызначыць, ці намагнічаны жалезны стрыжань:


- а) пры дапамозе компаса;
- б) пры дапамозе ніткі і магніта?

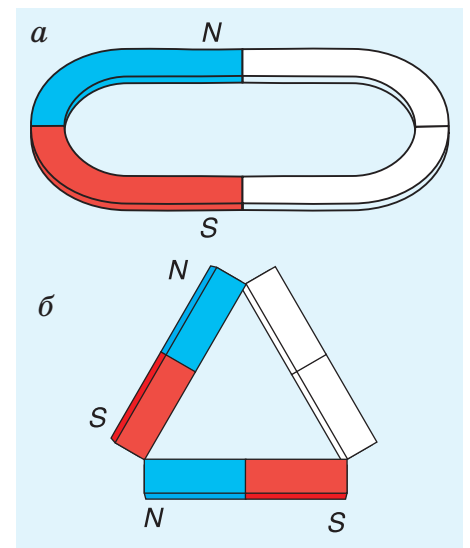
5. Як, не выкарыстоўваючы іншых прадметаў, вызначыць, якое з двух нажовачных палотнаў намагнічана, а якое — не?

6. Чаму ненамагнічаны кавалак сталі прыцягваецца да любога полюса магніта?

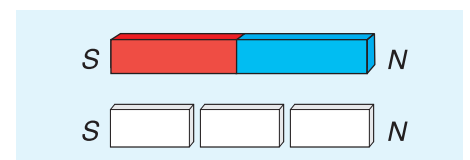
7. Як з дапамогай саміх стрыжняў вызначыць, якія з трох сталёвых стрыжняў намагнічаны, калі вядома, што намагнічаны толькі два?

8. У чым падабенства і адрозненне магнітнага і электрычнага палёў?

 9. Дакажыце, што лініі магнітнага поля не могуць перасякацца.



Мал. 189



Мал. 190