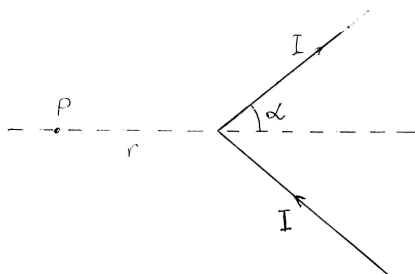


Страничка от историята

Днес, във времето на интернет, не може да не се удивляваме на добрата комуникация между учените преди почти 200 години. Наистина, едва в Дания през 1920 г. Ханс Кристиян Оерстед демонстрира магнитното действие на електричния ток, и още същата година във Франция Андре Ампер формулира правилото за определяне посоката на магнитната сила, действаща на магнитната стрелка, провежда серия експерименти, водещи до фундаменталния закон за магнитната сила, с която си взаимодействат два токови елемента и формулира теоремата за еквивалентност между полетата на магнитна стрелка и на кръгов ток. Същата година, също във Франция, Жан Батист Био и Феликс Савар експериментално откриват закона, който определя интензитета на магнитното поле на постоянен ток, течащ по безкраен прав проводник:

$$(1) \quad B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}.$$

В онези години е актуално изследването на магнитните полета на токове, течащи по проводници с различна форма. В частност, изучавали и полето на постоянен ток I , който тече по дълъг V-образен проводник, двете части на който сключват ъгъл 2α (фиг. 1). Различните подходи обаче довели до различни резултати.



Фиг. 1.

Според пресмятанията на Ампер например, индукцията B на полето в т. P , лежаща върху продължението на ъглополовящата и на разстояние r от върха на ъгъла, би трябвало да бъде пропорционална на $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$. За да бъде получената формула в съответствие с вече известната зависимост (1), откритата от Ампер формула трябва да има вид:

$$(2) \quad B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}.$$

Тъй като $\operatorname{tg} \frac{\pi}{4} = 1$, за случая на безкраен прав проводник ($\alpha = \pi/2$), формула (2) преминава в (1).

В същото време Био и Савар решават задачата опитно, като измерват периода на осцилации на магнитна стрелка в зависимост от стойността на α . Техните резултати обаче като че ли сочели пропорционалност на B не на тангенса, а на самия ъгъл. За да бъдат резултатите им в съгласие с тяхната формула (1), коефициентът на пропорционалност би трябвало да бъде друг:

$$(3) \quad B' = \frac{\mu_0 I}{\pi^2 r} \alpha.$$

За прав проводник, т.е. при $\alpha = \pi/2$, и тази формула преминава в (1).

По онова време несъвършенствата на измервателната техника не позволяват да се даде преимущество на една от формулите (2) и (3), тъй като в интервала $0 < \alpha < \pi/2$ разликата между пресметнатите по тях резултати не е голяма. (Лесно е да се установи,

че максимална разлика в този резултат те дават при $\alpha \rightarrow 0$, като в този граничен случай отношението $\frac{B}{B'} = \frac{\pi}{4}$ е близко до единица.)

Проблемът може да се реши теоретично, като формулите се приложат в друг граничен случай – за $\alpha \rightarrow \pi$. В този случай т. P се оказва безкрайно близко *между* два прави проводника, по които текат в *противоположни* посоки токове I . Според формула (1) големините на индукциите на полетата на двата тока растат неограничено, а посоките им (по правилото на Ампер) са *еднакви*. Следователно в този случай индукцията на общото поле в т. P би трябвало да бъде безкрайно голяма. На това условие отговаря само формулата на Ампер, защото $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \operatorname{tg} \frac{\pi}{2} = \infty$, докато формулата на Био – Савар дава за B' крайна стойност.

И така, оказва се, че е вярна формулата, получена от Ампер, тя получава всеобщо признание, и по-късно е използвана от Максвел при изграждане на теорията на електромагнитното поле.