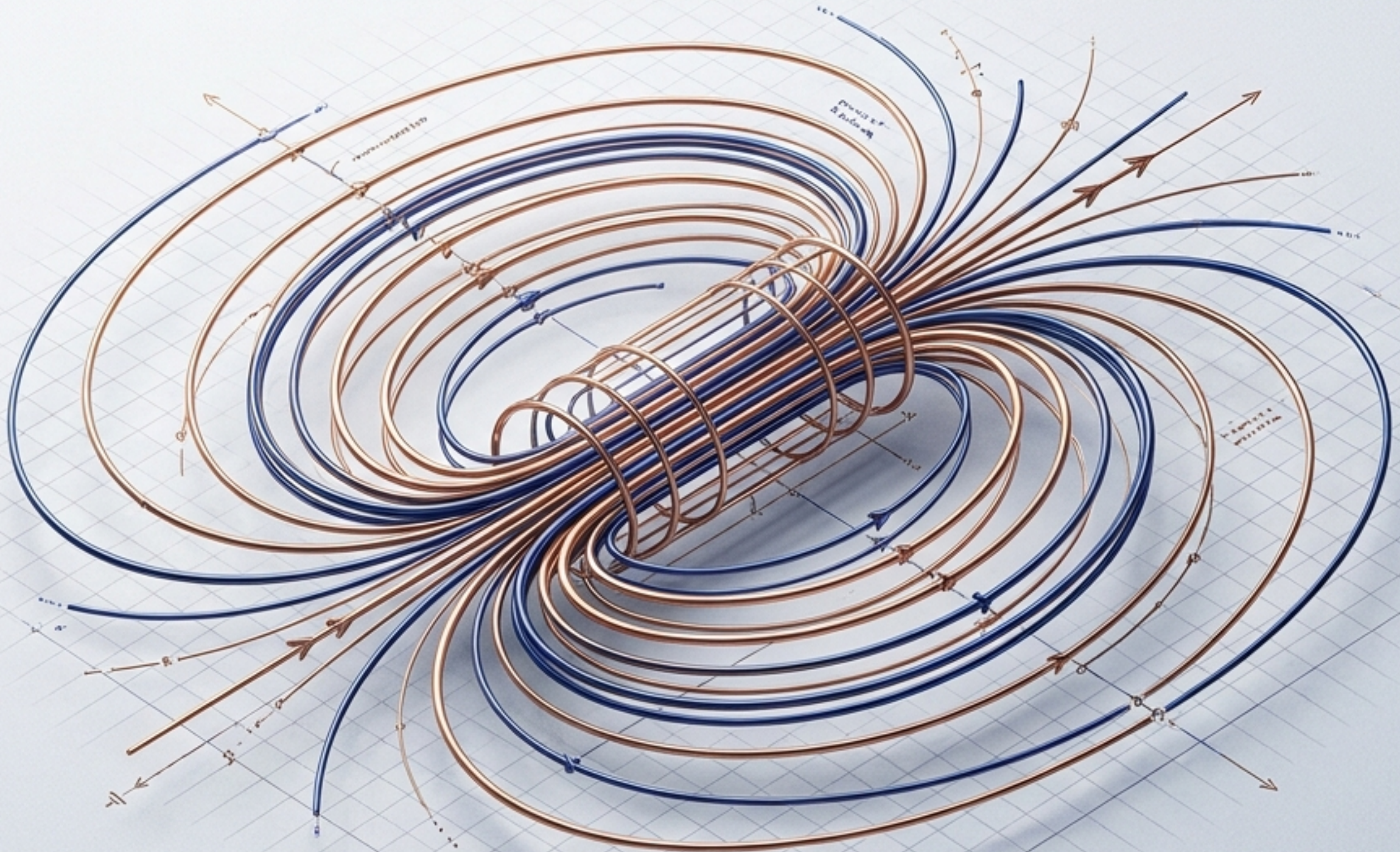


Avaliação 1: Desvendando o Magnetismo

Masterclass de Resolução — Turma 2026.2



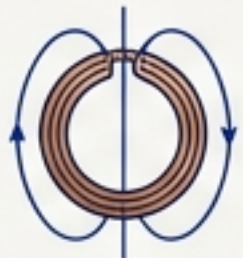
O Mapa da Jornada

Cinco estágios para dominar o Capítulo 13.

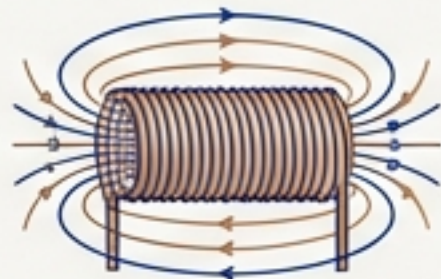
O Cenário Macro:
O Enigma da
Terra e a
Bússola



Geometria 1:
O Coração da
Espira



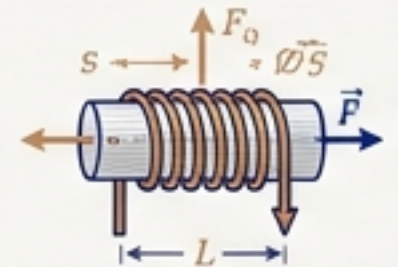
Geometria 2:
A Anatomia do
Solenóide



Desafio Prático A:
Cálculo em
Espira



Desafio Prático B:
Força Bruta
no Solenóide



A Chave Mestra: Constante de
Permeabilidade Magnética do Vácuo

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T}\cdot\text{m/A}$$

Caso 1: O Enigma da Bússola e a Terra

Investigação de Fenômenos Macroscópicos



Fenômeno: Bússolas e o Campo Magnético Terrestre.

Hipóteses em Análise:

- [A] Possibilidade de polos isolados em nível microscópico?
- [B] Polo Sul Magnético = Polo Sul Geográfico?
- [C] Norte da bússola aponta para o Norte Geográfico pois este atua como Sul Magnético?
- [D] Linhas de indução saem do Sul e chegam ao Norte externamente?

Resolução: O Ímã Terra Revelado

A ilusão geográfica explicada pela atração magnética.

Inseparabilidade:

Polos opostos sempre vêm em pares. Polos magnéticos isolados não existem (**Falsa A**).

Convenção:

As linhas saem do Norte e chegam ao Sul externamente (**Falsa D**).



O Veredito:

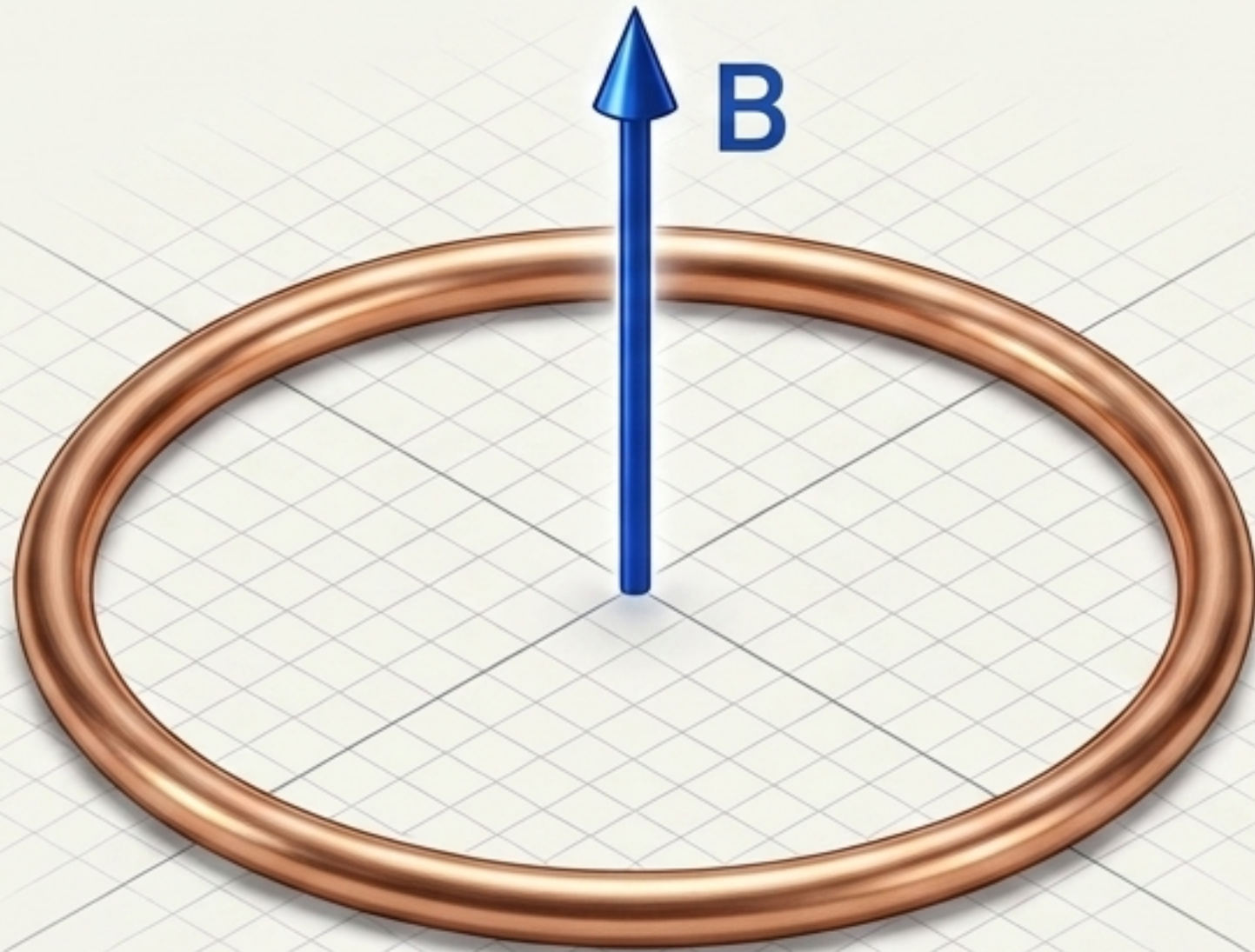
Polos opostos se atraem. A agulha (Norte) é puxada pelo Sul Magnético da Terra (Norte Geográfico).

Gabarito:

Alternativa C é a Correta.

Caso 2: O Coração da Espira

Investigação de Geometria e Corrente (Biot-Savart)



Sistema: Espira circular de raio R , corrente de intensidade i .

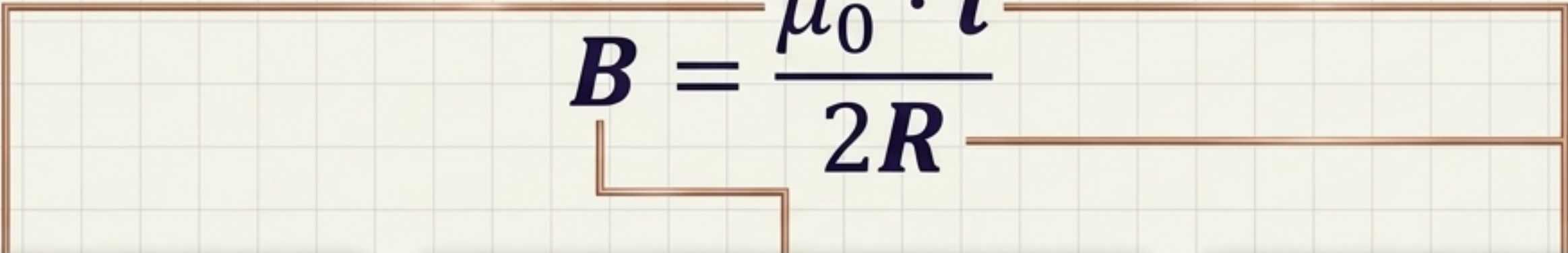
Vetor em análise: Indução magnética (**B**) no centro geométrico.

As Três Afirmações em Análise:

- | | |
|---------|---|
| [I] | Independente do meio que envolve a espira? |
| [II] | É perpendicular ao plano da espira? |
| [III] | Módulo é diretamente proporcional à razão i/R ? |

Desconstruindo a Espira

A matemática revela o comportamento físico.


$$B = \frac{\mu_0 \cdot i}{2R}$$

Análise I (A Constante μ_0):

A constante de permeabilidade representa exatamente o meio. Logo, o módulo DEPENDE do meio.

FALSA

Análise II (A Regra da Mão Direita):

Pela física vetorial, o campo **B** originado por uma espira é ortogonal (perpendicular) ao plano que a contém.

VERDADEIRA

Análise III (A Proporcionalidade):

Isolando as variáveis,
 $B = (\mu_0/2) \cdot (i/R)$.
O módulo é estritamente diretamente proporcional à razão **i/R**.

VERDADEIRA

Gabarito: Alternativa B (II e III são corretas).

Caso 3: A Anatomia do Solenoide

O segredo dos campos internos uniformes.



Sistema: Solenoide muito comprido, corrente contínua.

O Enigma: Do que depende basicamente a intensidade do campo magnético (B) no seu interior?

[A] Apenas do número total de espiras?

[B] Apenas da intensidade da corrente?

[C] Do diâmetro interno do tubo?

[D] Da densidade linear de espiras e da corrente?

A Força da Densidade Linear

O que realmente importa em bobinas longas.

Fórmula Original

$$B = \frac{\mu_0 \cdot N \cdot i}{L}$$

Agrupamento Lógico

A Variável Oculta

$$n = \frac{N}{L}$$

(Densidade linear de espiras: número de voltas por metro)

Fórmula Otimizada

$$B = \mu_0 \cdot n \cdot i$$

Insights Críticos:

- O campo NÃO depende do raio/diâmetro interno.
- Ele depende apenas de quão "apertadas" estão as espiras (n) e de quanta energia flui por elas (i).

Gabarito: Alternativa D é a Única Verdadeira.

Desafio Prático 1: A Espira em Laboratório

Traduzindo o problema textual em dados instrumentais.

Parâmetros do Sistema

GEOMETRIA:

Espira Circular



INPUT 1 (RAIO):

$$R = 10 \text{ cm}$$

INPUT 2 (CORRENTE):

$$i = 6 \text{ A}$$

CONSTANTE DE PERMEABILIDADE:

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T}\cdot\text{m/A}$$

Missão

Encontrar o valor absoluto de B (Indução Magnética no Centro).

$$[A] \ 1,2\pi \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

$$[B] \ 1,2\pi \cdot 10^{-7} \text{ T}$$

$$[C] \ 0,5\pi \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

$$[D] \ 2,4\pi \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

Resolução: O Método Estruturado (Espira)

Do dado bruto ao resultado analítico final.

Conversão Crítica

O Sistema Internacional (SI) exige metros.

$$R = 10 \text{ cm} \rightarrow 0,1 \text{ m}$$

Substituição

$$B = \frac{\mu_0 \cdot i}{2R}$$

$$B = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 6}{2 \cdot 0,1}$$

Matemática Limpa

$$B = \frac{24\pi \cdot 10^{-7}}{0,2}$$

$$B = 120\pi \cdot 10^{-7} \text{ T}$$

Ajuste de Notação Científica:

$$1,2\pi \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

Gabarito: Alternativa A

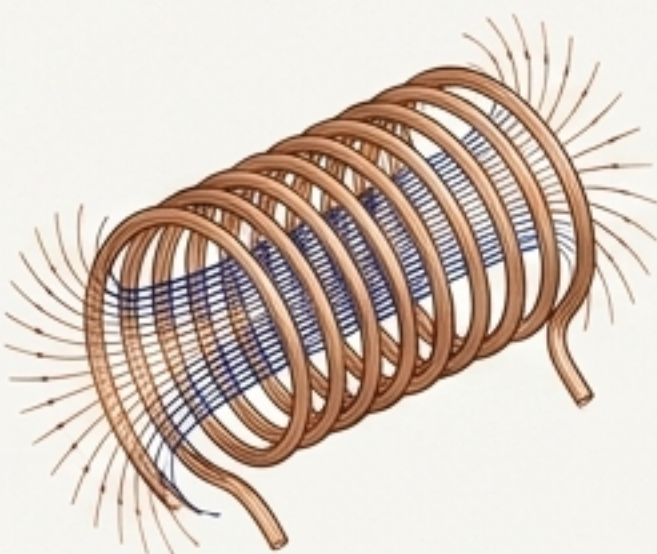
Desafio Prático 2: Força Bruta no Solenoide

Escalando os números para sistemas mais densos.

Parâmetros do Sistema

GEOMETRIA:

Solenoide



INPUT 1 (DENSIDADE LINEAR):

$$n = 20.000 \text{ espiras/m}$$

INPUT 2 (CORRENTE):

$$i = 0,5 \text{ A}$$

CONSTANTE DE PERMEABILIDADE:

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T}\cdot\text{m/A}$$

Missão

Encontrar o valor de B (Região Central).

$$[A] \quad 4\pi \cdot 10^{-3} \text{ T}$$

$$[B] \quad 5\pi \cdot 10^{-4} \text{ T}$$

$$[C] \quad 6\pi \cdot 10^{-2} \text{ T}$$

$$[D] \quad 4 \cdot 10^{-3} \text{ T}$$

Resolução: O Método Estruturado (Solenóide)

A simplicidade matemática através da densidade linear.

A Fórmula Otimizada

Como já temos a relação N/L ,
usamos a forma direta.

$$B = \mu_0 \cdot n \cdot i$$



Substituição Direta

$$B = (4\pi \cdot 10^{-7}) \cdot 20.000 \cdot 0,5$$



Matemática Limpa

$$20.000 \cdot 0,5 = 10.000 \text{ (ou } 10^4\text{)}$$

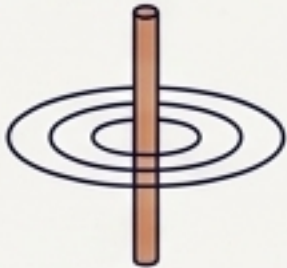
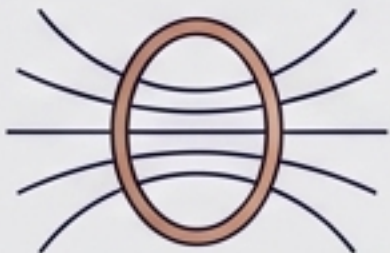
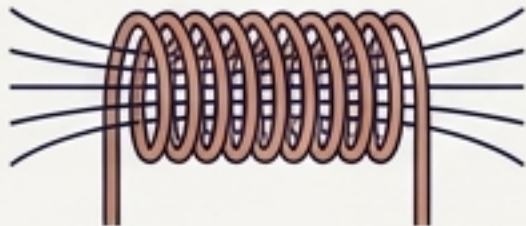
$$B = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 10^4$$

$$B = 4\pi \cdot 10^{-3} \text{ T}$$

Gabarito: Alternativa A

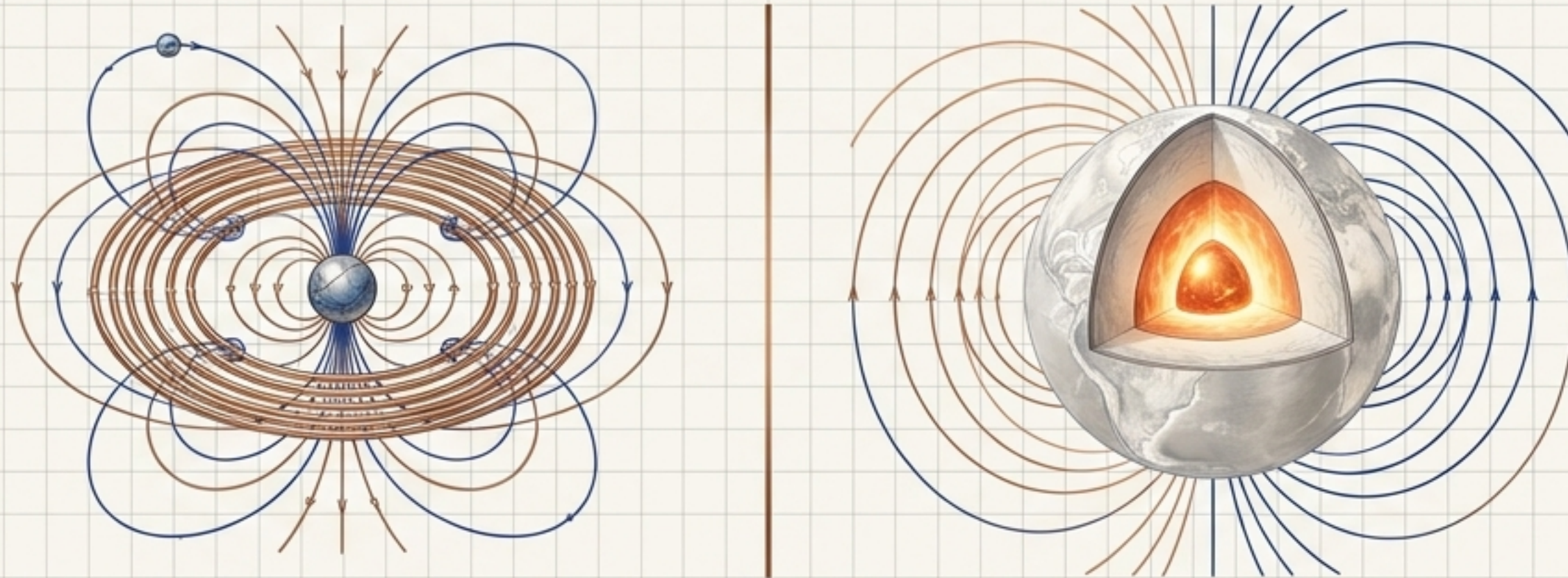
A Matriz do Magnetismo

Padrões geométricos em fontes de campo magnético.

Geometria	Fórmula Central	Ponto de Medição	Variável Crítica
Fio Reto 	$B = \frac{\mu_0 \cdot i}{2\pi \cdot r}$	Ao redor do fio.	Distância radial (r).
Espira Circular 	$B = \frac{\mu_0 \cdot i}{2 \cdot R}$	Centro exato da espira.	Raio (R).
Solenóide 	$B = \mu_0 \cdot \frac{N}{L} \cdot i$	Eixo central interno.	Densidade linear (N/L).

Do Invisível ao Visível

Fim da Investigação



Da agulha de uma bússola sentindo a atração do núcleo terrestre ao cálculo microscópico do campo em um fio de cobre, o magnetismo é a força *invisível* que conecta escalas. Vocês decodificaram as regras.