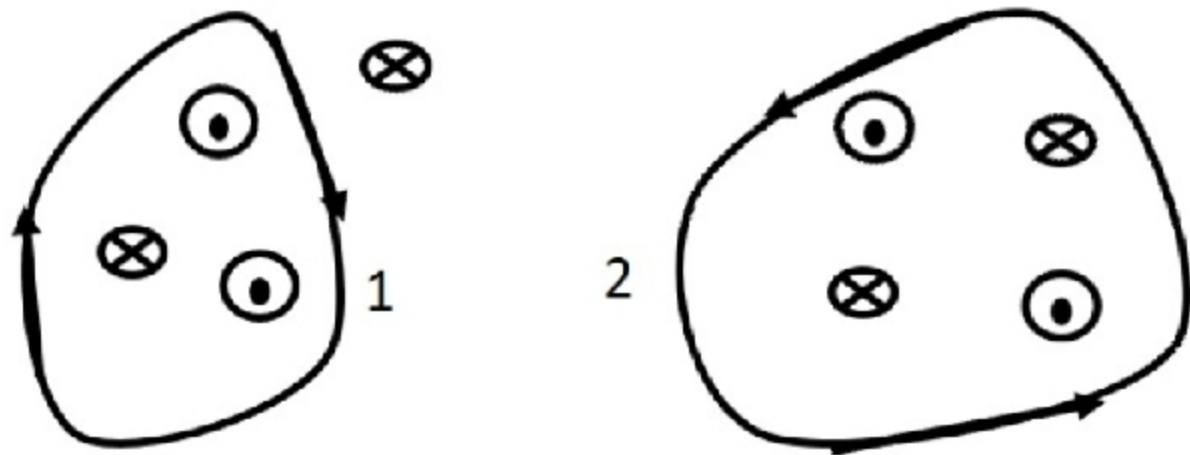


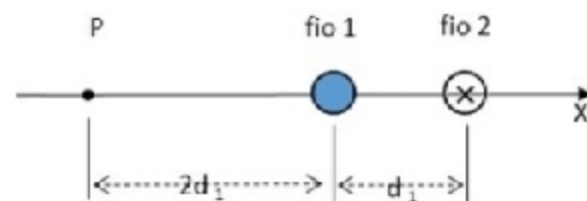
### Pergunta 10

A figura mostra uma seção transversal de oito fios condutores percorridos por igual corrente  $I = 2\text{ A}$ , com os sentidos indicados. Os fios de corrente são perpendiculares ao plano da página (ou do seu ecrã). A figura mostra também duas trajetórias fechadas (amperianas): 1 e 2. Para cada uma das trajetórias a circulação do campo magnético ( $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l}$ ) quando a circulação é feita no **sentido indicado**, tem o valor:



Resposta Correta: ☒ c. trajetória 1:  $-2.5 \times 10^{-6}\text{ Tm}$ ; trajetória 2:  $0 \times 10^{-6}\text{ Tm}$

**negativo**). O ponto **P** (à esquerda dos dois fios) dista  $d_2=2d_1$  do fio **1**. O plano da página é o plano  $xy$ .



Calcule a grandeza (em **ampère** e **arredonde às unidades**) e sentido (use: **z negativo** ou **z positivo**) da corrente no fio **1**, sabendo que o campo magnético total devido às correntes é nulo no ponto **P**.

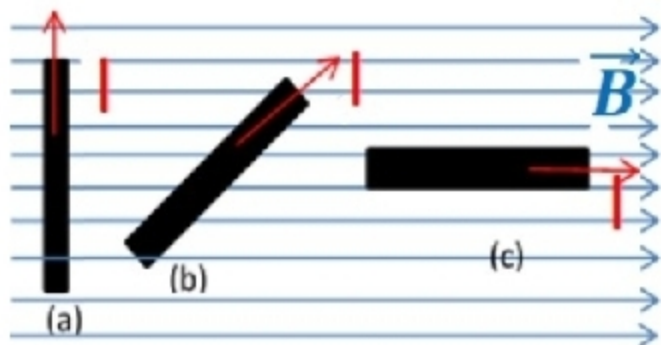
**I [x]**

**Sentido [y]**

Respostas Corretas para x		
Método de avaliação	Resposta Correta	Diferenciação de maiúsculas e minúsculas
✔ Correspondência Exata	13	
Respostas Corretas para y		
Método de avaliação	Resposta Correta	Diferenciação de maiúsculas e minúsculas
✔ Correspondência Exata	z positivo	

## Pergunta 2

Um fio condutor, de comprimento  $L$ , percorrido por uma corrente de intensidade  $I$ , está imerso num campo magnético uniforme representado na figura pelas setas horizontais. A figura mostra três posições diferentes do fio (a), (b) e (c), em relação à direção do campo magnético.

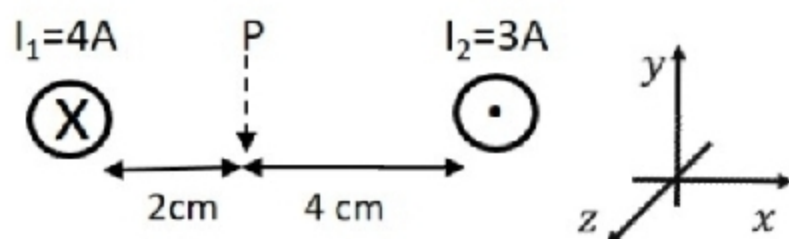


Sendo  $F(a)$ ,  $F(b)$  e  $F(c)$  os módulos das forças magnéticas produzidas no fio nas respetivas posições, é correto afirmar que:

Resposta Correta: ☒ c.  $F(a) > F(b) > F(c)$

# Pergunta 3

Na figura estão representados dois fios retilíneos e longos, percorridos pelas correntes elétricas  $I_1 = 4 \text{ A}$  e  $I_2 = 3 \text{ A}$  ( $I_1$  com o sentido "para dentro" da página e  $I_2$  com o sentido "para fora" da página), separados de  $6 \text{ cm}$ . O plano da página é o plano  $xy$ . O ponto  $P$  situa-se no eixo dos  $xx$  entre os dois fios e dista  $2 \text{ cm}$  do fio 1 e  $4 \text{ cm}$  do fio 2.



Considerando o meio, o vácuo, das seguintes afirmações diga se são verdadeiras (**com V**) ou falsas (**com F**).

A-No ponto  $P$  o campo magnético criado pela corrente  $I_1$  tem o sentido positivo do eixo dos  $YY$  [**x**]

B-No ponto  $P$  o campo magnético resultante tem o sentido negativo do eixo dos  $YY$  [**y**]

C-No ponto  $P$  o campo magnético criado pela corrente  $I_1$  tem o sentido oposto ao do campo magnético criado pela corrente  $I_2$  à direita dos dois fios [**z**]

D-No ponto  $P$  o módulo do campo magnético criado pela corrente  $I_1$  é maior que o módulo do campo criado pela corrente  $I_2$  [**w**]

Respostas Corretas para x		
Método de avaliação	Resposta Correta	Diferenciação de maiúsculas e minúsculas
✔ Correspondência Exata	F	
Respostas Corretas para y		
Método de avaliação	Resposta Correta	Diferenciação de maiúsculas e minúsculas
✔ Correspondência Exata	V	
Respostas Corretas para z		
Método de avaliação	Resposta Correta	Diferenciação de maiúsculas e minúsculas
✔ Correspondência Exata	V	
Respostas Corretas para w		
Método de avaliação	Resposta Correta	Diferenciação de maiúsculas e minúsculas
✔ Correspondência Exata	V	

Pergunta 4

O Grande Colisor de Hadrões (LHC), do CERN é constituído por um túnel, com forma circular e com um raio de 4300 m (ver figura). Numa determinada experiência, um próton foi acelerado até atingir  $2,3 \times 10^8$  m/s, mantendo este valor de velocidade na trajetória circular no interior do túnel. Para que o próton mantenha a trajetória circular, este fica sujeito a um campo magnético com o sentido indicado na figura.



Dados: massa do próton:  $1,67 \times 10^{-27}$  kg; carga do próton:  $1,60 \times 10^{-19}$  C.

Não considerando efeitos relativísticos, indique as afirmações verdadeiras (com **V**) e as falsas (com **F**).

- A - O valor da força magnética necessária para manter o próton naquela trajetória é  $2 \times 10^{-14}$  N [A]
- B - O valor do campo magnético necessário para manter a trajetória circular do próton é  $5,6 \times 10^{-4}$  T. [B]
- C – A trajetória circular do próton tem sentido horário. [C]
- D – A força magnética aplicada ao próton tem sentido centrífugo. [D]

Respostas Corretas para A		
Método de avaliação	Resposta Correta	Diferenciação de maiúsculas e minúsculas
✔ Correspondência Exata	V	
Respostas Corretas para B		
Método de avaliação	Resposta Correta	Diferenciação de maiúsculas e minúsculas
✔ Correspondência Exata	V	
Respostas Corretas para C		
Método de avaliação	Resposta Correta	Diferenciação de maiúsculas e minúsculas
✔ Correspondência Exata	F	
Respostas Corretas para D		
Método de avaliação	Resposta Correta	Diferenciação de maiúsculas e minúsculas
✔ Correspondência Exata	F	

### Pergunta 5

Foi montado um circuito RC em **SÉRIE** com 18 pilhas de 9V, 10 resistências de  $2\text{k}\Omega$  e um condensador de capacidade  $C=14\text{ mF}$ .

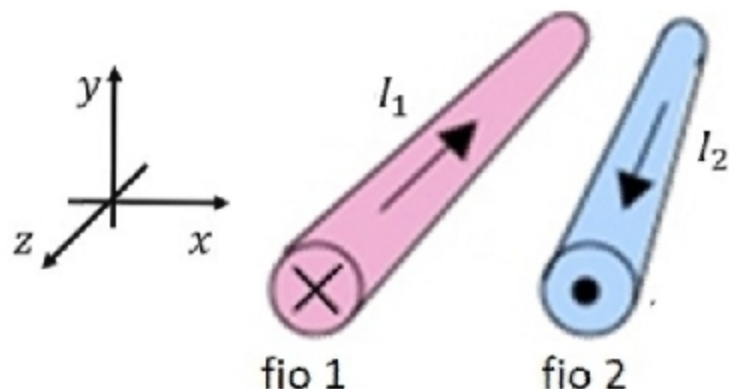
Ligou-se o circuito e começou o processo de carga, que foi subitamente interrompido ao fim do tempo,  $\tau$  (constante de tempo do circuito), passando-se imediatamente à descarga.

Calcule a tensão,  $V_C$ , aos terminais do condensador no instante  $t=0,41 \times \tau$  (s), após o início do processo de descarga.

**Nota: Apresente o resultado arredondado às DÉCIMAS e use a VÍGULA como separador entre as unidades e as décimas.**

Resposta Correta:  68,0 + 5%

Dois fios longos e paralelos, distando entre si de 4.0 cm, são percorridos por correntes de 2A (fio 1) e 4 A (fio 2), percorrendo os fios na mesma direção e sentido oposto. Se  $F_{12}/L$  e  $F_{21}/L$  forem as forças de interação magnética, por unidade de comprimento, que o fio 1 exerce sobre o fio 2 e que o fio 2 exerce sobre o fio 1, respectivamente, pode dizer-se que a interação é...



Resposta Correta

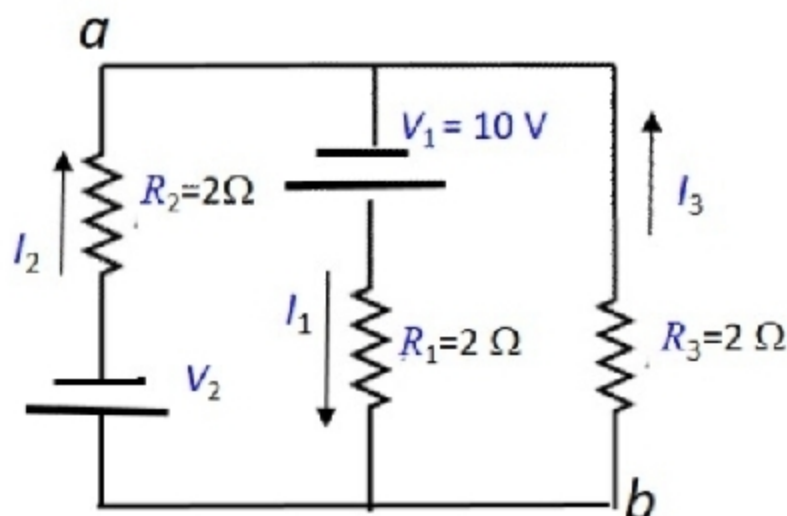
Repulsiva e  $F_{12}/L = F_{21}/L = 4 \times 10^{-5}$  N/m

e.



# Pergunta 7

No circuito da figura as resistências têm os seguintes valores:  $R_1 = R_2 = R_3 = 2 \, \Omega$ . Sendo  $V_1 = 10 \, \text{V}$ , o valor da intensidade da corrente que atravessa a resistência  $R_3$  é  $I_3 = 2 \, \text{A}$ . Calcule o valor absoluto da intensidade da corrente (em ampère) que passa nas resistências  $R_1$  e  $R_2$ , a f.e.m. da fonte  $V_2$  (em volt) e a diferença de potencial entre os pontos a e b (em volt).



Apresente o resultado arredondado às unidades.

$I_1$  [x]

$I_2$  [y]

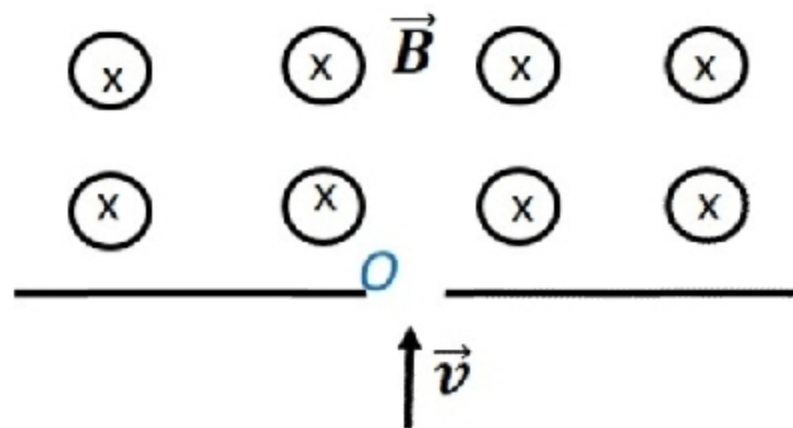
$V_2$  [z]

$V_{ab}$  [w]

Respostas Corretas para x		
Método de avaliação	Resposta Correta	Diferenciação de maiúsculas e minúsculas
Correspondência Exata	3	
Respostas Corretas para y		
Método de avaliação	Resposta Correta	Diferenciação de maiúsculas e minúsculas
Correspondência Exata	Resposta Correta	Diferenciação de maiúsculas e minúsculas
Correspondência Exata	1	
Respostas Corretas para z		
Método de avaliação	Resposta Correta	Diferenciação de maiúsculas e minúsculas
Correspondência Exata	2	
Respostas Corretas para w		
Método de avaliação	Resposta Correta	Diferenciação de maiúsculas e minúsculas
Correspondência Exata	4	

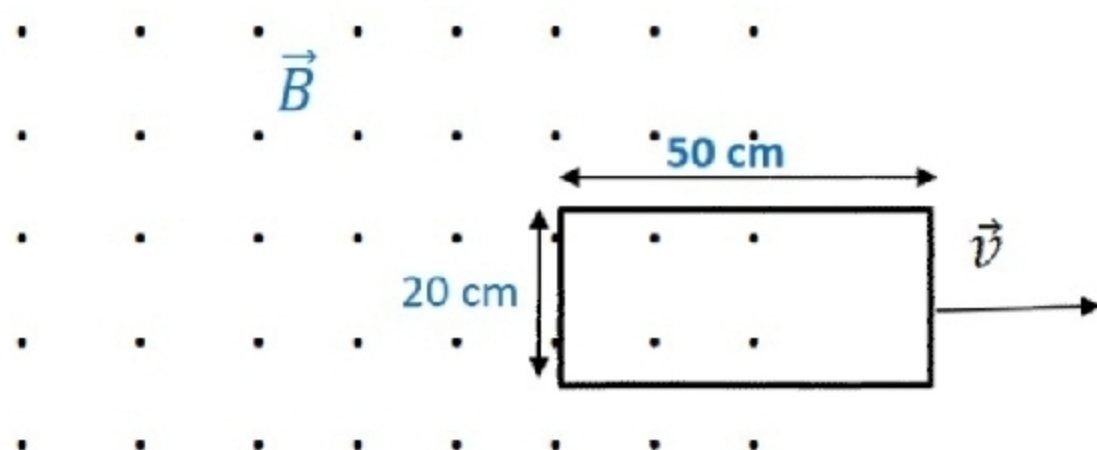


Uma partícula com carga  $q = -1.0\mu\text{C}$ , de massa  $m = 5.0 \times 10^{-7} \text{ kg}$  penetra, com uma velocidade  $v = 10 \text{ m/s}$ , num campo magnético uniforme de módulo igual a  $10.0 \text{ T}$  através de um orifício existente no ponto  $O$  de um anteparo.



A que distância relativa ao ponto  $O$  a partícula depois de entrar na região de campo incide no anteparo.

Uma espira metálica retangular (dimensões 20cm x 50cm) é puxada (num dos lados de menor dimensão) com velocidade constante  $v = 10 \text{ m/s}$  saindo de uma região onde existe um campo magnético uniforme  $B = 0,20 \text{ T}$  com o sentido para “fora da folha” (ver figura).



Quando a espira se desloca (enquanto sai da região do campo), calcule.

**Apresente o resultado arredondado às centésimas. Use vírgula como separador decimal.**

o módulo da força eletromotriz induzida (em volt) [x]

o sentido (**horário ou anti-horário**) da corrente elétrica induzida na espira [y]

o valor da corrente elétrica na espira (em A), sabendo que a resistência da espira se mantém constante e é igual 0.8

$\Omega$ . [z]

Respostas Corretas para x		
Método de avaliação	Resposta Correta	Diferenciação de maiúsculas e minúsculas
✔ Correspondência Exata	0,40	
Respostas Corretas para y		
Método de avaliação	Resposta Correta	Diferenciação de maiúsculas e minúsculas
✔ Correspondência Exata	anti horário	
Respostas Corretas para z		
Método de avaliação	Resposta Correta	Diferenciação de maiúsculas e minúsculas
✔ Correspondência Exata	0,50	