

ELETROMAGNETISMO

MEFT

Proposta de 1º Teste Simulado

Informação prévia

CUIDADO!

Ao virar a página, poderá consultar a proposta de Teste Simulado. Ao ter acesso à proposta antes de ter tentado estudar a matéria, poderá comprometer seriamente a independência da sua própria resolução e os objetivos do estudo autônomo.

Tendo em conta que nas provas de avaliação não são dados os testes antes da hora de início, recomenda-se vivamente a tentativa séria de resolução do teste simulado recorrendo apenas ao estudo atempado e metódico, à capacidade e ao treino mental para a resolução de problemas, e aos dados e métodos de resolução de problemas aplicáveis em cada caso.

A proposta de teste simulado correta fornecida na próxima página cumpre apenas o objetivo de tranquilizar os alunos, no sentido de poupar tempo de estudo para a resolução de problemas adicionais, embora em cada caso se pressupõe que os alunos devem ter chegado aos mesmos resultados, com a confiança própria de quem domina a matéria aprendida.

Os erros na proposta de teste simulado fornecidos na próxima página, bem como os dados omissos, não cumprem objetivo algum, pelo que, em consequência, não são indicados explicitamente nem separados das partes corretas da proposta.

Ao virar a página, os alunos tomam consciência de que, apesar de todo o cuidado, tempo e carinho colocado pelo corpo docente na melhor preparação possível da proposta fornecida, recebem informação como está aí explicitada, e aceitam a ilibação de quaisquer responsabilidades do corpo docente na preparação do respetivo enunciado, correto e/ou errado e/ou omissos, abdicam de qualquer direito de reclamação ou de compensação por danos causados, morais ou intelectuais, que advenham da utilização da informação disponibilizada, e comprometem-se a comunicar atempadamente ao corpo docente quaisquer dúvidas e discrepâncias em relação à informação fornecida.

Ao virar a página, os alunos comprometem-se ainda a guardar sigilo em relação à informação aí disponibilizada, em particular abdicando de a:

- circular online ou offline,
- passar aos familiares/amigos/colegas/inimigos,
- copiar sob qualquer forma,
- adulterar e/ou alterar os conteúdos, quaisquer que sejam os objetivos,
- usar para qualquer outro fim que não o seu particular e reservado estudo autónomo, em especial e não excluindo, fins comerciais, industriais, militares, sociais ou outros,
- mostrar aos colegas de estudo em grupos de estudo, sem o consentimento informado dos outros elementos do grupo, devidamente reconhecido nos termos da lei, devendo os mesmos ser informados dos perigos do mau uso da informação consultada e nunca sem antes terem tomado conhecimento na íntegra desta informação prévia.

Bem, é melhor virar mais uma página...

Ok, agora mais a sério...

A resolução de problemas, seja em Física ou em qualquer outro domínio, é facilitada se forem seguidas algumas regras que ajudam na sua análise e a encontrar a sua solução correta.

Esta deve passar por três fases:

- uma de **análise** do problema,
- a de **resolução** propriamente dita e
- uma de **verificação**.

Nota: Das regras a seguir indicadas, nem todas se aplicam a todo o tipo de problemas, devendo ser vistas como conselhos de ordem geral.

- **Análise:**
Comece por certificar-se que entende o problema. Se tiver dúvidas experimente sublinhar palavras-chave que o definem, identificam o seu tipo e as grandezas envolvidas;
Faça um esquema do sistema físico descrito, incluindo o sistema de eixos se estiverem envolvidas grandezas vetoriais;
Identifique as grandezas por um símbolo;
Veja se o problema é do mesmo tipo de um problema que já conheça; se for, a estratégia de solução deve ser semelhante;
Pense na situação descrita: imagine o que se passa e preveja qual deverá ser o resultado (pelo menos qualitativo). Se tiver dúvidas na sua análise, discuta com um colega.
- **Resolução:**
Liste as grandezas e valores de entrada, as grandezas a calcular e os valores de alguma constante que necessite;
Estabeleça as relações entre as grandezas por forma a definir as relações físicas entre as grandezas a calcular e as fornecidas;
Se a resposta pretendida for um valor numérico, só então passe à substituição de valores, e tenha em atenção as unidades;
No caso de grandezas vetoriais, indique os versores e o sistema de eixos em que são referidos, que tem que estar indicado esquema feito na análise;
- **Verificação:**
Pense no resultado que obteve. Era o que estava à espera?
É consistente com outros problemas semelhantes?
O que sucederia se variasse os valores de entrada?
Analisar a sua solução no caso de situações limite (massa infinita, tempo infinito, etc.), e compare com o que lhe diz a sua intuição nestas situações mais fáceis de compreender.
- **Extra:**
Divirta-se! A [boa] resolução de problemas tem uma enorme utilidade prática e, na maior parte dos casos, pode ser bastante divertida, especialmente quando não são totalmente triviais e levam a uma sensação de desafios vencidos com sucesso.

Vamos a isto!

(quer dizer, vire lá mais uma página)

Bem, é melhor virar ainda mais uma página...

(quer dizer, é para começar o teste simulado
numa página ímpar, permitindo imprimir a partir
da página 5 em frente e verso
[quando for caso disso])

Versão: 1
Duração do Teste: 1h 30m
 $\epsilon_0 = 8,854 \times 10^{-12} \text{ F/m}$, $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$

Por determinação do Conselho Pedagógico, informamos que só serão cotadas as respostas que contribuam de forma significativa para os resultados ou demonstrações pedidos.

- (4,0) **1)** Considere uma coroa esférica condutora de raio interior $R_i = 1,0 \text{ m}$ e raio exterior $R_e = 1,2 \text{ m}$, **ligada à terra** (com potencial 0V), com carga elétrica $q = -2 \text{ nC}$, envolvendo uma esfera condutora isolada de raio $R = 0,01 \text{ m}$ (note que a esfera interior pode ter carga elétrica).
- [1,0] **a)** Calcule o campo elétrico em todo o espaço;
- [1,5] **b)** Calcule o potencial elétrico da esfera interior e a capacidade do sistema;
- c)** Desloca-se a esfera interior para uma distância $z = 0,2 \text{ m}$ do centro (despreze o raio da esfera).
- [1,0] i) Descubra o valor de uma carga q' , colocada fora da coroa esférica, e a sua distância z' ao centro, que possa substituir a coroa esférica para efeitos do cálculo do potencial elétrico;
- [0,5] ii) Calcule o potencial elétrico em todo o espaço.
- (2,0) **2)** Uma resistência elétrica, constituída por um material de resistividade elétrica ρ , possui uma forma piramidal de base quadrada e altura L , em que o topo superior é um quadrado de lado a e a base inferior é um quadrado de lado $b \geq a$. A inclinação da pirâmide é pequena para poder considerar a densidade de corrente sempre paralela ao eixo da pirâmide.
- Sabendo que a resistência é percorrida por uma corrente I , de baixo para cima,
- [0,5] **a)** calcule a densidade de corrente elétrica ao longo do condutor;
- [0,5] **b)** calcule o campo elétrico ao longo do condutor;
- [1,0] **c)** calcule a resistência elétrica do condutor; particularize o resultado para um condutor retangular ($b=a$).
- (4,0) **3)** Um solenóide com $l = 2 \text{ m}$ de comprimento e $R = 0,2 \text{ m}$ de raio tem $N = 1000$ espiras por onde passa uma corrente $I = 5 \text{ A}$.
- [1,0] **a)** Considerando $l \gg R$ (aproximação do solenóide infinito), calcule o campo magnético no seu interior;
- [1,0] **b)** Calcule o coeficiente de auto-indução deste solenóide;
- [1,0] **c)** Suponha que a $z = 2 \text{ m}$ do solenóide está um plano “infinito”, **paralelo** ao eixo do solenóide, transportando uma densidade superficial de corrente $K = 2 \text{ A/m}$ (figura do lado esquerdo). Calcule o coeficiente de indução mútua em função do ângulo α entre o eixo da corrente \vec{e}_x e o do solenóide \vec{e}_B .
- [1,0] **d)** Suponha que se coloca uma espira quadrada de lado $a = 2 \text{ m}$, envolvendo o solenóide, com o seu centro coincidente com o eixo do solenóide e o plano perpendicular ao eixo do solenóide (figura do lado direito). Calcule o coeficiente de indução mútua entre o solenóide e a espira quadrada.

