

2ª Prova de Seleção para as Olimpíadas Internacionais de Física 2008

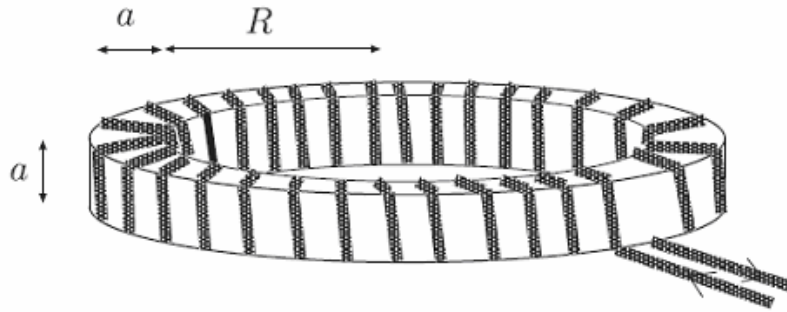
Caderno de Questões – Instruções

1. Este caderno contém **DUAS** folhas, incluindo esta com as instruções. Confira antes de começar a resolver a prova.
2. A prova é composta por **QUATRO** questões. Cada questão tem o valor indicado no seu início (que pode estar dividida em itens). A prova tem valor total de **100 pontos**.
3. As respostas deverão ser transcritas no caderno de resposta, de acordo com as instruções nele contidas. **Utilize somente o texto necessário para a compreensão da solução.**
4. É permitido apenas o uso de lápis, caneta, régua e borracha. O uso do lápis e da borracha é permitido apenas no rascunho e no auxílio para a construção de gráficos, se necessário. **Não é permitido o uso de calculadoras.**
5. Este caderno deverá ser devolvido ao final da prova
6. O estudante deverá permanecer na sala, **no mínimo**, 90 minutos.
7. A prova tem duração de **QUATRO HORAS**

Nome:	Série:
Nº e tipo de documento de identificação apresentado:	
Nome da Escola:	
Cidade:	Estado:
e-mail:	
Assinatura	

Questão 1 (20 pontos) – Um anel de ferro é uniformemente enrolado com um fio de cobre com N voltas e no qual circula uma corrente de intensidade I . O Anel tem a forma indicada na figura abaixo, com uma seção transversal quadrada de lado a . Considere que a permissividade magnética do Ferro seja μ .

- (10 pontos) Calcule o campo magnético H e a indução B no anel como função da distância radial r , medida a partir do centro do anel.
- (10 pontos) Calcule a indutância L do anel.



Questão 2 (30 pontos) – Um cilindro condutor comprido, de raio a e resistividade do material do qual é feito ρ , conduz uma corrente I , distribuída uniformemente pela sua seção transversal reta.

- (5 pontos) Determine a dependência entre a , ρ , e I , com o campo elétrico no interior do cilindro E ;
- (10 pontos) Calcule o campo magnético B na superfície externa do condutor;
- (15 pontos) Calcule a taxa do fluxo de energia através da superfície externa do condutor para um comprimento L , através da área $2\pi aL$, e mostre que esta é igual a I^2R , onde R é a resistência elétrica deste trecho do cilindro.

Questão 3 (20 pontos) – Considere a Superfície da Terra como sendo um meio condutor.

- (10 pontos) Num tempo chuvoso um campo elétrico de 150Vm^{-1} pode ser medido na superfície. A partir da Lei de Gauss determine o valor da densidade de carga na superfície da Terra.
- (10 pontos) A uma altitude de 200m o valor do campo cai para 100Vm^{-1} . Com este valor de campo qual será a densidade de carga média na atmosfera para alturas abaixo de 200m.

Questão 4 (30 pontos) – Máquina de Atwood com duas polias.

Considere a máquina de Atwood com duas polias, e que representada na figura ao lado.

- (10 pontos) Determine a aceleração das massas m_1 , m_2 e m_3 ($m_1 \neq m_2 \neq m_3$), considerando que $M=0$ e que não haja atrito entre as polias e as cordas que prendem as massas. Considere que as cordas são ideais: sem massas e inextensíveis.
- (20 pontos) Para o caso em que $M \neq 0$ (e a polia correspondente tem um raio $=R$) determine a nova aceleração das massas m_1 , m_2 e m_3 , supondo que $m_1 \neq m_2 \neq m_3$. Considere que neste caso as cordas também são ideais e que o atrito entre a corda e a polia de massa M é tal que não há deslizamento relativo entre a corda e a polia.

