

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

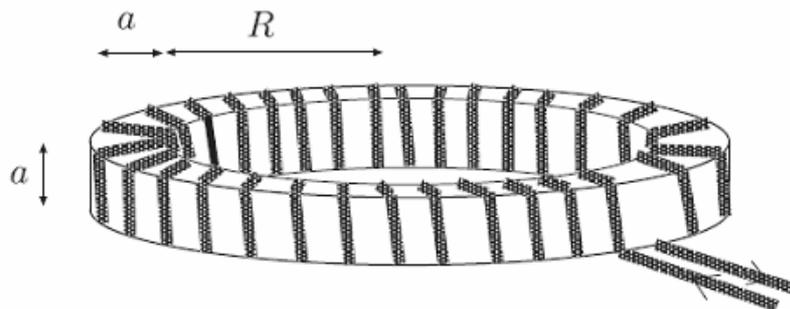
### Caderno de Questões – Instruções

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  $\mu$ .

- (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  $\rho$ , conduz uma corrente  $I$ , distribuída uniformemente pela sua seção transversal reta.

- (5 pontos) Determine a dependência entre  $a$ ,  $\rho$ , 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  $150\text{Vm}^{-1}$  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  $100\text{Vm}^{-1}$ . 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.

