

🏠 [Início](#) / [Meus Ambientes](#) / [2020](#) / [IF](#) / [430](#) / [4302211-202-2020](#) / [S07: 28/09 a 02/10](#)  
 / [Segundo trabalho em grupo - enunciado](#)

Informação

## Segundo trabalho em grupo - Física 3 (reof.)

- **Sugestão:** salve o enunciado deste trabalho (PrintScreen ou imprimir em pdf).
- Conforme já informado em aviso, cada membro da equipe é responsável por uma etapa específica do trabalho. Entretanto, o entendimento da resolução do problema deve ser global. **Nesse trabalho especificamente, o entrosamento entre as diferentes partes da resolução é crucial!**
- Além da entrega do trabalho resolvido (em pdf, digital ou manuscrito e escaneado), **cada equipe deve produzir um vídeo caseiro**, com duração de aproximadamente 5 minutos, em que cada aluno fornece uma explicação detalhada (inclusive de contas!) da parte que lhe coube no trabalho. Meras respostas sem as devidas justificativas não serão consideradas.
- A nota do trabalho depende da entrega do vídeo, ou seja, equipes que não entregarem o vídeo ficarão sem nota.
- Sugerimos utilizar o Google-Meet associada à conta @usp.br, que possui espaço disponível para armazenar vídeos.
- Cada aluno deve estar ciente que esses trabalhos fazem parte da avaliação. Mesmo assim, se optarem por não participar do trabalho e perder a avaliação, solicito que avise o quanto antes essa decisão não apenas ao professor, mas também aos demais membros da equipe.
- Qualquer conflito com relação ao comprometimento de membros de uma equipe com o trabalho (ex., não responde mensagens, não cumpriu com acordos, etc) deve ser informado imediatamente para que haja tempo hábil em contornar a situação (desde pequenos rearranjos em equipes até exclusão de membros sem direito à nota).
- **Obs:** os membros 1, 2 e 3 são os nomes que aparecem nas 1ª, 2ª e 3ª posições do respectivo grupo no arquivo [equipes\\_v2.pdf](#) divulgado anteriormente.

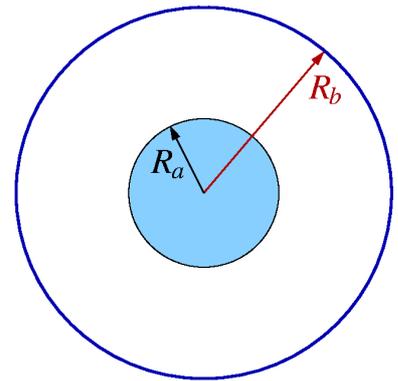
### Bom trabalho!

#### Questão 1

Ainda não respondida

Vale 1,00 ponto(s).

Um cilindro dielétrico extremamente longo de raio  $R_a$  é envolvido concentricamente por uma casca cilíndrica de raio  $R_b$  e igualmente longa. A figura ao lado mostra a seção transversal dos dois objetos, cujos eixos de simetria coincidem com o eixo  $z$ . O cilindro interno possui densidade de carga  $\rho(r) = \rho_0 \left( \frac{r}{R_a} \right)^{3/2}$  (em coordenadas cilíndricas), sendo  $\rho_0$  uma constante positiva. Note que  $\rho(r)$  não depende de  $z$ . Entre os trechos  $z = 0$  e  $z = H$ , a carga contida no cilindro interno é  $Q^{(+)}$  e a carga contida na casca cilíndrica é  $Q^{(-)} = -Q^{(+)}$ , igualmente distribuída na casca.



**(a) [membro 1]** Obtenha o **vetor** campo elétrico, em função da coordenada polar  $r$ , nas regiões  $r \leq R_a$ ,  $R_a \leq r < R_b$  e  $r > R_b$ . Escreva todas as expressões em termos de  $\lambda = Q^{(+)}/H$ .

**(b) [membro 2]** Obtenha o potencial eletrostático, em função de  $r$ , nas três regiões mencionadas no item (a). Escreva todas as expressões em termos de  $\lambda = Q^{(+)}/H$ .

**(c) [membro 3]** Calcule a auto-energia dos dois objetos, contida entre os planos  $z = 0$  e  $z = H$ , partindo da densidade de energia do campo elétrico.

Considere, agora, que a distribuição de carga positiva no cilindro interno e a carga negativa da casca cilíndrica externa resultaram de um processo no qual ambos os objetos estavam eletricamente neutros e, aos poucos, uma quantidade infinitesimal de carga (positiva)  $dq$  era retirada da casca esférica e transferida, quase estaticamente, até o cilindro interno. Limite-se à região contida entre os planos  $z = 0$  e  $z = H$ .

**(d) [membro 1]** Descreva fisicamente o que acontece em uma etapa intermediária, em que o cilindro interno contém uma carga  $q(r)$  contida num raio  $r$ . Em particular, como que um elemento de carga  $dq$  sai da casca externa e se distribui no cilindro interno. Obtenha o trabalho  $d\tau$  (infinitesimal) para se levar  $dq$  da casca externa até o cilindro interno.

**(e) [membro 2]** Determine as expressões da carga  $q(r)$  do cilindro interno e da carga infinitesimal  $dq$  que chega no mesmo, em termos de  $\rho_0$ ,  $R_a$ ,  $r$  e  $dr$ .

**(f) [membro 3]** Partindo dos resultados dos itens (d) e (e), obtenha a auto-energia correspondente. Compare com o resultado obtido no item (c).

**Dica:** para obter uma integral do tipo  $r^n \ln(r/A)$ , sendo  $n$  e  $A$  constantes, derive a expressão  $r^{n+1} \ln(r/A)$  e trabalhe no resultado obtido.

Conseguimos responder  essa questão.

[◀ Questionário da aula 19](#)

Seguir para...

[Aula 22 ▶](#)