Informação

Atenção:

- A questão 3 pode ser entregue separadamente até as 23:55 de hoje, através do link apropriado.
- Justifique sucintamente as respostas com frases curtas e/ou deduções, esquemas, desenhos, etc. Respostas sem justificativa não serão consideradas.
- Os resultados das integrais mais complicadas estão no formulário abaixo (obviamente, não é necessário mostrar que sabe resolvê-las!). Se você caiu em alguma integral difícil que não está no formulário, as chances de que você cometeu algum erro são altas.
- Peço o favor de enviar a prova digitalizada em formato pdf (dica: use o aplicativo "Easy Scanner" para smartphones).
- A prova terá duração de 1 hora e 40 minutos, mais 20 minutos para escanear e carregar a versão digitalizada da prova.
- A prova tem um valor total de 10,5 pontos.
- Dica: resolva primeiro as questões que achar mais fáceis!
- A prova é individual. Entretanto, é permitida consulta a livros, slides de aulas, e demais materiais didáticos.
- Se surgirem problemas de envio da prova através do moodle, a mesma pode ser enviada por email (higa@if.usp.br) até o horário-limite.

Formulário:

$$\int_0^{2\pi} \operatorname{sen}\theta d\theta = \int_0^{2\pi} \cos\theta d\theta = 0\,,$$

$$\int_0^{2\pi} \cos^2\theta d\theta = \frac{2\theta+\operatorname{sen}(2\theta)}{4}\Big|_0^{2\pi} = \pi\,, \qquad \int_0^{2\pi} \operatorname{sen}^2\theta d\theta = \frac{2\theta-\operatorname{sen}(2\theta)}{4}\Big|_0^{2\pi} = \pi\,,$$

$$\int_0^{2\pi} \operatorname{sen}\theta\cos\theta d\theta = -\frac{\cos(2\theta)}{4}\Big|_0^{2\pi} = 0\,, \qquad \int \sec\theta d\theta = \ln(\sec\theta+\tan\theta)\,,$$

$$\int \frac{r}{(r^2+A^2)^{3/2}}dr = -\frac{1}{(r^2+A^2)^{1/2}}\,, \qquad \int \frac{r}{(r^2+A^2)^{1/2}}dr = (r^2+A^2)^{1/2}\,,$$

$$\int \frac{1}{(r^2+A^2)^{3/2}}dr = \frac{r}{A^2(r^2+A^2)^{1/2}}\,, \qquad \int \frac{r^3}{(r^2+A^2)^{3/2}}dr = \frac{2A^2+r^2}{(r^2+A^2)^{1/2}}\,.$$

Elemento de volume em coordenadas esféricas: $dV = r^2 \operatorname{sen}\theta\, dr\, d\theta\, d\phi$,

Elemento de volume em coordenadas cilíndricas: $dV = r\, dr\, d\theta\, dz$.

Lei de Coulomb: $\vec{F}_{1\text{ em }2} = \frac{q_2 q_1}{4\pi\epsilon_0}\frac{(\vec{r}_2-\vec{r}_1)}{|\vec{r}_2-\vec{r}_1|^3} = q_2\,\vec{E}_1$.

Lei de Gauss elétrica: $\oiint_S \vec{E}\cdot\hat{n}dS = \iiint_V \frac{\rho}{\epsilon_0}dV$.

Questão **1**

Ainda não respondida

Vale 1,00 ponto(s).

Considere um anel muito fino, de raio R , cujo centro geométrico está na origem de um dado sistema de coordenadas, apoiado no plano xy. A densidade linear de carga desse anel é dada por $\lambda = 4\left(\frac{1}{9} - \frac{\theta}{2\pi}\right)$, em unidades do SI.

(a) [1,0] Faça um gráfico dessa distribuição de carga em função de x e, separadamente, um desenho que ilustre a distribuição de carga ao longo do fio.

(b) [0,5] Obtenha a quantidade de carga positiva $q_{(+)}$ no fio.

(c) [0,5] Obtenha a quantidade de carga negativa $q_{(-)}$ no fio.

(d) [0,5] Obtenha a carga total $q_{(tot)}$ do fio.

Consegui responder [ ]% dessa questão.

Questão **2**

Ainda não respondida

Vale 1,00 ponto(s).

Duas cargas estão no plano xy de um sistema de coordenadas. A primeira com $q_1 = 3\,\mu\text{C}$ está na posição $\vec{r}_1 = \langle 6;\ 1;\ 0\rangle\,\text{m}$ e a segunda com $q_2 = -2\,\mu\text{C}$ está na posição $\vec{r}_2 = \langle 2;\ -2;\ 0\rangle\,\text{m}$.

Escreva suas respostas aos itens abaixo em termos da constante $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$.

(a) [0,5] Obtenha o **vetor** força que a carga q_1 sente devido à presença da carga q_2 .

(b) [0,5] Obtenha o **vetor** força que a carga q_2 sente devido à presença da carga q_1 .

(c) [1,0] Obtenha o **vetor** campo elétrico na origem (obs: basta escrever o resultado em termos de uma soma vetorial).

Consegui responder [ ]% dessa questão.

Questão **3**

Ainda não respondida

Vale 1,00 ponto(s).

Uma esfera de raio R está centrada na origem de um sistema de coordenadas esfércas e possui densidade de carga dada por $\rho = f(r)$, sendo $f(r)$ uma função qualquer que depende apenas da coordenada radial r. Considere um ponto de observação $\vec{r}_P = Z\,\hat{k}$ ao longo do eixo z.

(a) [1,0] Partindo da lei de Coulomb, obtenha o **vetor** campo elétrico infinitesimal devido a um elemento de carga dq no ponto de observação $\vec{r}_P$.

(b) [0,5] Demonstre que as componentes x e y do campo elétrico se anulam, e justifique fisicamente.

(c) [1,0] Mostre que a componente z do campo elétrico pode ser escrita na forma

$$E_z = \frac{1}{2\epsilon_0}\int_0^R f(r)\,r\,dr \int_{-r}^{r} du \frac{(Z+u)}{\left[Z^2+r^2+2Zu\right]^{3/2}}.$$

(d) [0,5] Sabendo que $\int du \frac{(Z+u)}{\left[Z^2+r^2+2Zu\right]^{3/2}} = \frac{1}{Z^2}\frac{(r^2+Zu)}{\sqrt{Z^2+r^2+2Zu}}$, obtenha

$$\vec{E} = \frac{\hat{k}}{\epsilon_0\,Z^2}\int_0^R f(r)\,r^2\,dr\,.$$

Consegui responder [ ] essa questão.

Questão **4**

Ainda não respondida

Vale 1,00 ponto(s).

Uma esfera de raio R está centrada na origem de um sistema de coordenadas esféricas e possui densidade de carga dada por $\rho = \rho_0$, sendo ρ_0 uma constante positiva.

(a) [1,0] Partindo da lei de Gauss, obtenha o módulo do vetor campo elétrico em uma posição genérica $r < R$.

(b) [1,0] Partindo da lei de Gauss, obtenha o módulo do vetor campo elétrico em uma posição genérica $r > R$. Compare este resultado com o resultado do item (d) da questão anterior.

Consegui responder [ ] essa questão.

Questão **5**

Ainda não respondida

Vale 1,00 ponto(s).

[1,0] Vimos, em aula, um vídeo demonstrando o que acontece ao atritar uma bexiga de borracha com o cabelo e depois aproximá-la de uma lata de alumínio. O que acontece? Forneça uma explicação para o fenômeno.

Consegui responder [ ] essa questão.

Questão **6**

Ainda não respondida

Vale 1,00 ponto(s).

Escaneie a resolução de suas questões e insira o documento eletrônico no campo abaixo. Caso necessário, deixe seu comentário ou observação na caixa de texto.

Tamanho máximo para novos arquivos: 100Mb

Arquivos

Você pode arrastar e soltar arquivos aqui para adicioná-los.

◄ Questionário da aula 13 (revisão) Seguir para... Questionário da aula 14 ▶