با سلام و عرض خسته نباشید به دانشجویان عزیز
آرزوی سلامتی، شادی و موفقیت برایتان دارم

طبق روال هر سال به مقایسه تستهای الکترونیک و الکترومغناطیس کنکور ارشد ۹۶ با کارهای انجام شده در کلاسهایم (الکترونیک و الکترومغناطیس سال ۹۵ مؤسسه نفیر) و همچنین کتابهایم (الکترونیک I و الکترونیک II و الکترومغناطیس) می‌پردازم و نشان می‌دهم دانشجویان عزیزی که با من کلاس داشته‌اند و نکات ارائه شده در کلاس را خوب یادگرفته‌اند می‌توانستند به درصدهای بالای ۹۰٪ حتی ۱۰۰٪ دست یابند.

تکته مهم و قابل توجه: دانشجویان عزیزی که در سال ۹۵ از کلاسها، کتابها یا جزواتی که دروس الکترونیک I و II را فقط از طریق پخش جریان آموزش می‌دهند، استفاده کرده‌اند در کنکور ارشد ۹۶ با کمبود وقت مواجه شدند. چون حل بعضی از تستهای الکترونیک امسال مانند تستهای 65، 67 و 68 با روش پخش جریان به زمان طولانی نیاز دارد، برای حل آنها راههای کوتاهتری وجود دارد که در زیر ارائه شده است.

احمدعلی اشرفیان

جواب تست 115

$$\vec{E} = \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 R^2}\hat{a}_R \qquad R > a$$

$$\frac{4\pi\varepsilon_0 \int_a^R \frac{Q^2}{16\pi^2\varepsilon_0^2 R^4} R^2 dR}{4\pi\varepsilon_0 \int_a^\infty \frac{Q^2}{16\pi^2\varepsilon_0^2 R^4} R^2 dR} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{\frac{1}{a}-\frac{1}{R}}{\frac{1}{a}} = \frac{1}{3} \Rightarrow R = \frac{3}{2}a$$

مشابهت با تست 30 ص 10 جزوه کلاسی (100%)

جواب تست 116

در نیم صفحهٔ z x های مثبت $\Phi = 0$ است و تابع برداری $\vec{A}$ به صورت زیر ساده می‌شود:

$$\vec{A} = 3\rho\hat{\rho} + 2\hat{z}$$

در این صفحه ($\Phi = 0$) کرل بردار $\vec{A}$ صفر است ($\vec{\nabla}\times\vec{A} = 0$) پس بردار $\vec{A}$ پایستار است و $\int_c \vec{A}\cdot d\vec{l}$ به مسیر حرکت بستگی ندارد پس می‌توان نوشت:

$$\int_c \vec{A}\cdot d\vec{l} = \int_{-3}^{0} (3\rho\hat{\rho} + 2\hat{a}_z)\cdot d\rho\hat{\rho} = -\frac{27}{2}$$

مشابهت با مثال (1-3) صفحهٔ 6 کتاب و مثال (1-24) صفحهٔ 45 کتاب (95%)

جواب تست 117

$$P = \int \vec{E}\cdot\vec{J}\,dV = \frac{1}{\sigma}\int J^2 dV$$

$$= \frac{1}{\sigma}\int_0^1\int_a^b\int_0^{2\pi} \frac{A^2}{\rho^2}\rho\, d\Phi\, d\rho\, dz = \frac{2\pi A^2}{\sigma}\ln\frac{b}{a}$$

مشابهت با تست 88 ص 27 جزوه کلاسی یا رابطهٔ (9-55) صفحهٔ 330 کتاب (90%)

جواب تست 118

$$I(t) = \lim_{\alpha\to 0} Ie^{-\alpha t} \qquad t \geq 0$$

$$\Psi_m = \int \vec{B}\cdot d\vec{s} = \int_s^{s+a}\int_0^a \frac{\mu_0 I(t)}{2\pi y}\hat{a}_z\cdot dx\,dy\,\hat{a}_z = \frac{\mu_0 I(t)\, a}{2\pi}\ln\left(1+\frac{a}{s}\right)$$

$$emf = -\frac{d\Psi_m}{dt} = \frac{\mu_0 I}{2\pi}\alpha a \ln\left(1+\frac{a}{s}\right)$$

مشابهت با تست 89 صفحهٔ 70 و تست 35 صفحهٔ 53 جزوه کلاسی (90%)

حل تست‌های الکترومغناطیس کنکور کارشناسی ارشد سال ۹۹ توسط احمدعلی اشرفیان مدرس درس الکترومغناطیس موسسه نصیر

www.ahmadaliashrafian.ir

جواب تست 119

$$\rho_{s_p}=\vec{D}\cdot\hat{a}_y=\varepsilon(-\vec{\nabla}V)\Big|_{y=\frac{-\pi}{2k}}\cdot\hat{a}_y=+\varepsilon V_0 e^{-kx}\sin\left(\frac{-\pi}{2}\right)$$

$$Q=\int\rho_s\,ds=\int_0^1\int_0^\infty -\varepsilon V_0 e^{-kx}\,dx\,dz=-\varepsilon V_0 k\left[-\frac{1}{k}\right]e^{-kx}\Big]_0^\infty=-\varepsilon V_0$$

مشابهت با تست 47 صفحه 15 جزوه کلاسی (٪۱۰۰)

جواب تست 120

$$\vec{B}=\frac{\mu_0\mu_r I}{2\pi a}\tan\frac{\pi}{N}\,\hat{a}_z$$

$$\vec{M}=(\mu_r-1)\frac{\vec{B}}{\mu_0\mu_r}=(\mu_r-1)\frac{I}{2\pi a}\tan\frac{\pi}{N}\,\hat{a}_z$$

چون دراجسام دیا مغناطیس $0<\mu_r<1$ است پس $|\vec{M}|$ برابر است با:

$$|\vec{M}|=(1-\mu_r)\frac{|I|}{2\pi a}\tan\frac{\pi}{N}$$

مشابهت با تست 6 صفحه 43 جزوه کلاسی یا رابطه (12-28) صفحه 446 کتاب (٪۹۰)

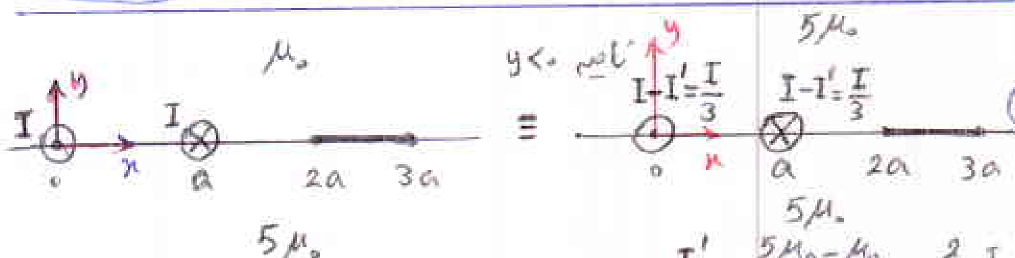
جواب تست 121

$$\vec{J}=\frac{I}{2\pi R^2}\hat{a}_R\Rightarrow\vec{D}=\frac{\varepsilon\vec{J}}{\sigma}=\frac{\varepsilon I}{2\pi\sigma_0 aR}\hat{a}_R$$

$$\rho_{vf}=\vec{\nabla}\cdot\vec{D}=\frac{\partial D_R}{\partial R}=\frac{-\varepsilon I}{\pi\sigma_0 aR^2}$$

مشابهت با تست 92 صفحه 28 جزوه کلاسی یا تست 38 ص 345 کتاب (٪۹۰)

جواب تست 122



$$I'=\frac{5\mu_0-\mu_0}{5\mu_0+\mu_0}=\frac{2}{3}I$$

$$\vec{B}\Big|_{y=0^-}=\frac{5\mu_0 I}{6\pi}\left[\frac{1}{x}-\frac{1}{x-a}\right]\hat{a}_y$$

$$\vec{M}=(5-1)\frac{\vec{B}}{5\mu_0}=\frac{2I}{3\pi}\left(\frac{1}{x}-\frac{1}{x-a}\right)\hat{a}_y\Rightarrow\rho_{sm}\Big|_{y=0}=\vec{M}\cdot\hat{a}_y=\frac{2I}{3\pi}\left(\frac{1}{x}-\frac{1}{x-a}\right)$$

$$\oint\vec{H}\cdot d\vec{s}=\int\rho_{sm}ds\Rightarrow\oint\vec{H}\cdot d\vec{s}=\int_0^a\int_{2a}^{3a}\frac{2I}{3\pi}\left(\frac{1}{x}-\frac{1}{x-a}\right)dx\,dz=\frac{2Ia}{3\pi}\ln\frac{3}{4}$$

به ازای $I=\frac{3}{2}A$ بدست می‌آید:

$$\oint\vec{H}\cdot d\vec{s}=\frac{a}{\pi}\ln\frac{3}{4}$$

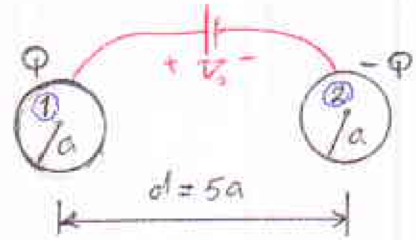
مشابهت با نکات ادغامی تست 102 صفحه 74 جزوه و تست 72 صفحه 65 جزوه کلاسی

جواب تست 123

$$V_1 = \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 a} + \frac{-Q}{4\pi\varepsilon_0 d} = \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 a}\left[1 - \frac{1}{d/a}\right]$$

$$V_2 = -V_1 \Rightarrow V_0 = V_1 - V_2 = \frac{2Q}{4\pi\varepsilon_0 a}\left[1 - \frac{1}{5}\right]$$

$$C = \frac{Q}{V_0} = \frac{4\pi\varepsilon_0 a}{2\left[1 - \frac{1}{5}\right]}$$

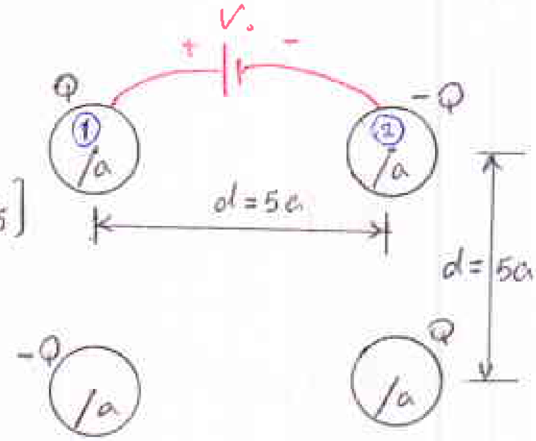


$$V_1 = \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 a} + \frac{-2Q}{4\pi\varepsilon_0 d} + \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 \sqrt{2}\, d}$$

$$V_2 = -V_1 \Rightarrow V_0 = V_1 - V_2 = \frac{2Q}{4\pi\varepsilon_0 a}\left[1 - \frac{2}{5} + \frac{1}{\sqrt{2}\times 5}\right]$$

$$C' = \frac{Q}{V_0} = \frac{4\pi\varepsilon_0 a}{2\left[1 - \frac{2}{5} + \frac{1}{\sqrt{2}\times 5}\right]}$$

$$\frac{C'}{C} = \frac{\left[1 - \frac{1}{5}\right]}{\left[1 - \frac{2}{5} + \frac{1}{\sqrt{2}\times 5}\right]} = \frac{4\sqrt{2}}{3\sqrt{2}+1}$$



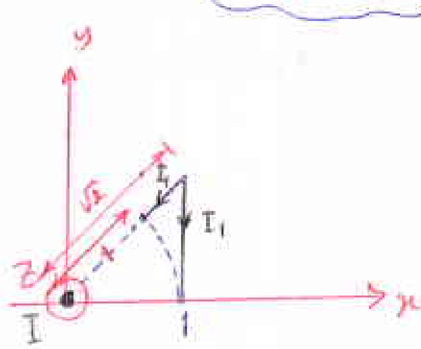
مشابهت با تست ۱۲۰ صفحه 36 و تست ۱۰۵ صفحه 31 جزوه کلاسی (٪۹۵)

جواب تست 124

$$\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}\hat{a}_\phi$$

$$\vec{F}_m = \int_1^{\sqrt{2}} I_1\, dr\,(-\hat{a}_r) \times \frac{\mu_0 I}{2\pi r}\hat{a}_\phi$$

$$= \frac{\mu_0 I_1 I}{2\pi}\ln\sqrt{2}\,(-\hat{a}_z) = \frac{-\mu_0 I_1 I}{4\pi}\ln 2\,\hat{a}_z$$



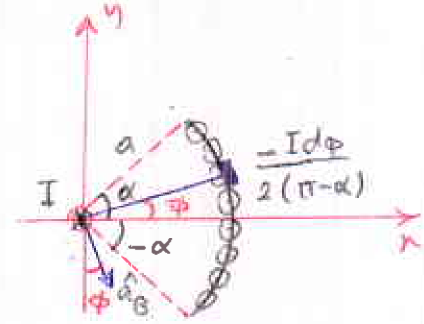
مشابهت با تست 37 صفحه ۵۹۰ کتاب (٪۱۰۰)

جواب تست 125

با توجه به تقارن میدان مغناطیسی $\vec{B}$ در مبداء برابر است با:

$$\vec{B} = \int_{-\alpha}^{\alpha} \frac{\frac{-\mu_0 I\, d\phi}{2(\pi-\alpha)}}{2\pi a} \cos\phi\,(-\hat{a}_y)$$

$$= \frac{\mu_0 I \sin\alpha}{2\pi a(\pi-\alpha)}\,\hat{a}_y$$



$$\vec{F}_m = \int_0^1 I\,dz(-\hat{a}_z) \times \frac{\mu_0 I \sin\alpha}{2\pi a(\pi-\alpha)}\,\hat{a}_y$$

$$= \frac{\mu_0 I^2 \sin\alpha}{2\pi a(\pi-\alpha)}\,\hat{a}_x$$

مشابهت با تست 25 صفحه 587 کتاب 100٪

جواب تست 126

برای توزیع جریان سطحی با چگالی $J_s = J_0 \sin\theta\,\hat{a}_\phi$ روی سطح کره

در کلاس نشان دادیم میدان مغناطیسی داخل کره یکنواخت و در حالت کلی به صورت $\vec{B}_1 = K_1\hat{a}_z$

و در خارج کره مانند دوقطبی مغناطیسی می باشد یعنی $\vec{B}_2 = \frac{K_2}{R^3}(2\cos\theta\,\hat{a}_R + \sin\theta\,\hat{a}_\theta)$ می باشد

پس برای داخل کره می توان نوشت:

$$\vec{B}_1 = K_1\hat{a}_z = K_1[\cos\theta\,\hat{a}_R - \sin\theta\,\hat{a}_\theta] \qquad R<a=2m$$

$$B_{1n} = B_{2n}\Big|_{R=2} \Longrightarrow K_1\cos\theta = \frac{K_2}{4}\cos\theta \Rightarrow K_2 = 4K_1$$

$$(\vec{H}_1 - \vec{H}_2)\Big|_{R=2} \times \hat{a}_R = \rho_s\, 2\sin\theta\,\omega\,\hat{a}_\phi$$

$$\left[\frac{-K_1}{10\mu_0}\cancel{\sin\theta} - \frac{\overset{4K_1}{K_2}}{8\mu_0}\cancel{\sin\theta}\right]\overbrace{\hat{a}_\theta \times \hat{a}_R}^{-\hat{a}_\phi} = \rho_s\, 2\cancel{\sin\theta}\,\omega\,\hat{a}_\phi$$

$$K_1 = \frac{10}{3}\mu_0\rho_s\omega \quad \Rightarrow \quad \vec{B}_1 = \frac{10}{3}\mu_0\rho_s\omega\,\hat{a}_z \qquad R<2$$

مشابهت با تست 75 صفحه 66 جزوه کلاسی و با تست 58 صفحه 531 کتاب (100٪)