

حل سوالات درس الکترومغناطیس (آزمون کارشناسی ارشد ۹۴)

توسط: دکتر عباس شفیعی [www.seriebargh.com](http://www.seriebargh.com)

حل سوالات الکترومغناطیس

سوال ۱۲۲:  $\vec{m} = \int \vec{M} dv = \iiint \frac{\mu_0 z^r}{L^r} r dr d\varphi dz \hat{a}_z$

$= \frac{2\pi\mu_0 L a^r}{r} \hat{a}_z \Rightarrow \vec{B} = \frac{\mu_0 m}{\epsilon\pi\chi^r} \left\{ 2\cos\frac{\pi}{r} \hat{a}_r + \sin\frac{\pi}{r} \hat{a}_\theta \right\}$

$\vec{B} = -\mu_0 \frac{a^r L}{4\chi^r} M_0 \hat{a}_z$

سوال ۱۲۸:  $\vec{B}$

با زمین شدن که لول خواصم را است:

$\frac{q}{\epsilon\pi\epsilon L} + \frac{q}{\epsilon\pi\epsilon L} + \frac{q_1}{\epsilon\pi\epsilon a} = 0 \Rightarrow q_1 = -\frac{2a}{L} q$

با زمین شدن که دوم خواصم را است:

$\frac{q}{\epsilon\pi\epsilon L} + \frac{q_1}{\epsilon\pi\epsilon L} + \frac{q_r}{\epsilon\pi\epsilon a} = 0 \Rightarrow q_r = q \frac{a}{L} \left(-1 + \frac{2a}{L}\right)$

با زمین شدن که سوم خواصم را است:

$\frac{q_1}{\epsilon\pi\epsilon L} + \frac{q_r}{\epsilon\pi\epsilon L} + \frac{q_r}{\epsilon\pi\epsilon a} = 0 \Rightarrow q_r = q \frac{a^r}{L^r} \left(r - \frac{2a}{L}\right)$

حل سوالات درس الکترومغناطیس (آزمون کارشناسی ارشد ۹۴)

توسط: دکتر عباس شفیعی [www.seriebargh.com](http://www.seriebargh.com)

$$L_{12} = \frac{\int \vec{B}_1 \cdot d\vec{s}_2}{I} = \int_a^{ra} \frac{\mu_0}{2\pi\sqrt{a^2+y^2}} \hat{a}_\varphi \cdot [ady \hat{a}_x]$$

$$= \int_a^{ra} \frac{\mu_0 ay dy}{2\pi(a^2+y^2)} = \frac{\mu_0 a}{2\pi} \ln\left(\frac{d}{r}\right)$$

گزینه ۱ (۱۲۹)

$$\frac{rq}{r} (1 - \cos\theta) = \frac{q}{r} (1 - \cos\frac{\pi}{2})$$

$$1 - \cos\theta = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta = \cos^{-1}\left(\frac{1}{2}\right)$$

گزینه ۳ (۱۳۰)

$$\vec{B} = \frac{\mu_0 J_0}{\pi} \tan^{-1}\left(\frac{w}{rh}\right) (-\hat{a}_x)$$

$$\vec{F} = I \vec{L} \times \vec{B} = I_0 \hat{a}_z \times \vec{B} = -\frac{\mu_0 I_0 J_0}{\pi} \tan^{-1}\left(\frac{w}{rh}\right) \hat{a}_y$$

گزینه ۱ (۱۳۱)

گزینه ۲ (۱۳۲)  
با توجه به برش کعبه می توان چنین نوشت:

$$\frac{q + \frac{a}{d}q}{\epsilon\pi\epsilon_0 a^2} - \frac{\frac{a}{d}q}{\epsilon\pi\epsilon_0 (a - \frac{a}{d})^2} - \frac{q}{\epsilon\pi\epsilon_0 (d-a)^2} = 0$$

از حل معادله فوق، خواهیم داشت:

$$d^2 - 2ad + a^2 = 0 \Rightarrow d = \frac{a + \sqrt{5}a}{2}$$

حل سوالات درس الکترومغناطیس (آزمون کارشناسی ارشد ۹۴)

توسط: دکتر عباس شفیعی [www.seriebargh.com](http://www.seriebargh.com)

۱۳۳)  $\vec{B} = \frac{1}{r} \left( \frac{\mu_0 I}{r a} \right) (\hat{a}_x + \hat{a}_y + \hat{a}_z)$

$\vec{T} = \vec{m} \times \vec{B} = m_0 \left( \frac{\hat{a}_x + \hat{a}_z}{\sqrt{2}} \right) \times \vec{B} = \frac{\mu_0 m_0 I \sqrt{2}}{14 a} (\hat{a}_z - \hat{a}_x)$

۱۳۴)  $E = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 r} \Rightarrow E = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 a}$

$\left\{ \begin{array}{l} \lambda = 2\pi\epsilon_0 a E_b \\ C = \frac{2\pi\epsilon_0}{\ln(b/a)} \end{array} \right. \Rightarrow W = \frac{1}{C} \frac{\lambda^2}{2} \Rightarrow \frac{\partial W}{\partial a} = 0$

$a^2 = \frac{b^2}{e} \Rightarrow a = \frac{b}{\sqrt{e}}$

۱۳۵)  $J_s = \frac{I}{2\pi a} \Rightarrow \Phi = \Phi_1 + \Phi_2$

$\Phi = \mu_0 J_s \pi a^2 + \mu_0 J_s \left[ a \times \frac{\pi a}{r_0} \right] = \frac{\mu_0 2\pi a I}{r_0}$

$L = \frac{\Phi}{I} = \mu_0 \frac{2\pi a}{r_0}$

۱۳۶)  $\vec{D} = r \left[ \frac{\rho_s}{r} \right] (-\hat{a}_z) = -r \hat{a}_z$

$\vec{P} = \left(1 - \frac{1}{\epsilon_r}\right) \vec{D} = \frac{\epsilon_r - 1}{\epsilon_r} \vec{D} = -\frac{\epsilon_r - 1}{\epsilon_r} \hat{a}_z \Rightarrow \rho_{sb} = \vec{P} \cdot \hat{n} = \frac{\rho}{\epsilon_r}$

حل سوالات درس الکترومغناطیس (آزمون کارشناسی ارشد ۹۴)

توسط: دکتر عباس شفیعی [www.seriebargh.com](http://www.seriebargh.com)

۱۲۷) گزینه ۴

با توجه به اینکه هر سطح دهم ارتفاع نصف شده است، بنابراین زاویه یکی دهم شده  
از دهم شده است. باقی خواص مانند فقط یک ربع متغیر است تغییر خواهد کرد  
در آن نقطه سطح به مقدار دو قطبی در راه هم می باشد.

$$\frac{|\vec{H}_2|}{|\vec{H}_1|} = \frac{|N_2|}{|N_1|} = \frac{1}{c}$$

۱۲۸) گزینه ۱

$$V = \sum_m B_m \sin \frac{m\pi x}{2a} \sinh \frac{m\pi y}{2a}$$

به ازای  $y = a$  داریم:

$$V_0 = \sum_m B_m \sin \frac{m\pi x}{2a} \sinh \frac{m\pi}{2} \Rightarrow B_m \sinh \frac{m\pi}{2} = \frac{\epsilon V_0}{m\pi}$$

مکس می شود

$$V = \sum_{m=1,3,\dots} \frac{\epsilon V_0}{m\pi \sinh \frac{m\pi}{2}} \sin \frac{m\pi x}{2a} \sinh \frac{m\pi y}{2a}$$

در نقطه  $x = a, y = -\frac{a}{c}$  خواهیم داشت:

$$V \Big|_{\substack{x=a \\ y=-\frac{a}{c}}} = \sum_{m\pi} \frac{\epsilon V_0}{m\pi} (-1)^{\frac{m+1}{2}} \frac{\sinh \left( \frac{m\pi}{2} \right)}{\sinh \left( \frac{m\pi}{c} \right)}$$