



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

دروس: الکترومغناطیس ۱

روش تحصیلی/ گد درس: فیزیک (هسته ای)، فیزیک (زمینه حالت جامد)، فیزیک (زمینه ذرات بنیادی)، فیزیک (زمینه هسته ای)، فیزیک (زمینه اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (زمینه فیزیک بنیادی) ۱۱۱۳۰۴۰

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

-۱ اگر $\vec{r} = |\vec{r}|, (x, y, z)$ بردار مکان نقطه $\vec{r} = x\hat{a}_x + y\hat{a}_y + z\hat{a}_z$ باشد، کدامیک از گزینه های زیر درست نیست؟

$$\vec{\nabla} \times \vec{r} = 0 \quad .4$$

$$\nabla^2 (\vec{r} \cdot \vec{r}) = 6 \quad .3$$

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{r} = 1 \quad .2$$

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{r} = \frac{\vec{r}}{r} \quad .1$$

-۲ اگر \vec{r} و r تعریف شده در مسئله قبلی باشند حاصل عبارت $\vec{\nabla}(\ln r)$ برابر است با:

$$\frac{\vec{r}}{r} \quad .4$$

$$\frac{\hat{r}}{r} \quad .3$$

$$\frac{\vec{r}}{r^2} \quad .2$$

$$\frac{1}{r} \quad .1$$

-۳ کدام معادله برای بیان جریان های پایا استفاده می شود؟

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{J} = 0 \quad .4$$

$$\nabla^2 \phi(r) = 0 \quad .3$$

$$\vec{\nabla} \times \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \quad .2$$

$$\oint \vec{H} \cdot d\vec{l} = I \quad .1$$

-۴ کدامیک از گزینه های زیر صفر است؟

$$4. \text{ تاو تاو}$$

$$3. \text{ تاو شیب}$$

$$2. \text{ واگرایی شیب}$$

$$1. \text{ شیب واگرایی}$$

-۵ کدام گزینه در مورد مواد دی الکتریک همگن صادق است؟ (ثابت دی الکتریک است)

$$2. \mathcal{E} \text{ با اعمال میدان الکتریکی تغییر نکند.}$$

$$1. \mathcal{E} \text{ با جهت تغییر نکند.}$$

$$3. \mathcal{E} \text{ از یک نقطه به نقطه دیگر تغییر نکند.}$$

$$4. \mathcal{E} = 1 \text{ باشد.}$$

-۶ صفحه باردار بینهایتی را با چگالی بار یکنواخت ρ_s در صفحه xy در نظر بگیرید. میدان الکتریکی در نزدیکی صفحه کدام است؟

$$\frac{\rho_s}{2\epsilon_0} \hat{a}_x \quad .4$$

$$\frac{\rho_s}{\epsilon_0} \hat{a}_x \quad .3$$

$$\frac{\rho_s}{2\epsilon_0} \hat{a}_z \quad .2$$

$$\frac{\rho_s}{\epsilon_0} \hat{a}_z \quad .1$$

-۷ کره بارداری به شعاع R و چگالی بار $\rho_v = \frac{\rho_0 r}{R}$ مفروض است، میدان الکتریکی در داخل کره چقدر است؟

$$\frac{\rho_0 r^2}{4\epsilon_0 R} \hat{a}_r \quad .4$$

$$\frac{\rho_0 R^2}{4\epsilon_0 r^2} \hat{a}_r \quad .3$$

$$\frac{\rho_0 R^2}{4\pi\epsilon_0 r^2} \hat{a}_r \quad .2$$

$$\frac{\rho_0 r^2}{4\pi\epsilon_0 R} \hat{a}_r \quad .1$$

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

درس: الکترومغناطیس ۱

و شته تحصیلی/ گد درس: فیزیک (هسته ای)، فیزیک (زمینه حالت جامد)، فیزیک (زمینه ذرات بنیادی)، فیزیک (زمینه هسته ای)، فیزیک (زمینه اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (زمینه فیزیک بنیادی) ۱۱۱۳۰۴۰

- برای یک هشت قطبی الکتریکی ژتانسیل و میدان الکتریکی به ترتیب از راست به چپ بر حسب فاصله r چگونه تغییر می‌کند؟

$$\frac{1}{r^4}, \frac{1}{r^5}$$

$$\frac{1}{r^4}, \frac{1}{r^3}$$

$$\frac{1}{r^3}, \frac{1}{r^4}$$

$$\frac{1}{r^5}, \frac{1}{r^4}$$

- بار کل بر روی استوانه به شعاع $p_z = p_z^m \frac{n_c}{m}$ باشد، برابر است با:

$$0.1204nc$$

$$0.1602nc$$

$$0.1204\mu C$$

$$0.1602\mu C$$

- بار نقطه‌ای Q در مبدأ قرار دارد. انرژی ذخیره شده در ناحیه $a < r < b$ چقدر است؟

$$\frac{Q^2}{8\pi\epsilon_0 a}$$

$$\frac{Q}{8\pi\epsilon_0 a^2}$$

$$\frac{Q^2}{4\pi\epsilon_0 a}$$

$$\frac{Q^2}{4\pi\epsilon_0 a^2}$$

- برای چگالی جریان $\vec{J} = 10 z \sin^2 \varphi \hat{a}_\rho$ (بر حسب $\frac{A}{m^2}$)، جریان از سطح استوانه ای $1 \leq z \leq 5$ ، $\rho = 2$ (کمیتها بر حسب m) چقدر است؟

$$547A$$

$$478A$$

$$754A$$

$$784A$$

- جابجایی الکتریکی \vec{D} برابر است با:

$$(1 + \chi_e) \epsilon_0 \vec{E}$$

$$\chi_e \epsilon_0 \vec{E}$$

$$\epsilon_0 \vec{E}$$

$$\epsilon \vec{E} + \vec{P}$$

- شرایط مرزی برای فصل مشترک دی الکتریک-دی الکتریک، اگر بارآزادی روی مرز نباشد به چه صورت بیان می‌شود؟

$$\begin{cases} \epsilon_1 E_{1t} = \epsilon_2 E_{2t} \\ D_{1n} = D_{2n} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{D_{1t}}{\epsilon_1} = \frac{D_{2t}}{\epsilon_2} \\ D_{1n} = D_{2n} \end{cases}$$

$$\begin{cases} E_{1t} = E_{2t} \\ \frac{D_{1n}}{\epsilon_1} = \frac{D_{2n}}{\epsilon_2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} D_{1t} = D_{2t} \\ \epsilon_1 E_{1n} = \epsilon_2 E_{2n} \end{cases}$$

- کدامیک از عبارتهای زیر درست نیست؟

۱. رسانندگیهای رساناها و عایقها با دما و بسامد تغییر می‌کنند

۲. یک رسانا، یک جسم هم پتانسیل است و \vec{E} همیشه مماس بر رسانا است

۳. مولکولهای غیرقطبی، دوقطبیهای دائمی ندارند.

۴. در یک دی الکتریک خطی، ρ به طور خطی با E تغییر می‌کند



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

دروس: الکترومغناطیس ۱

و شته تحصیلی/ گد درس: فیزیک (هسته ای)، فیزیک (زمینه حالت جامد)، فیزیک (زمینه ذرات بنیادی)، فیزیک (زمینه هسته ای)، فیزیک (زمینه اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (زمینه فیزیک بنیادی) ۱۱۱۳۰۴۰

-۱۵ یک مکعب دیالکتریک به ضلع L که مرکز آن در مبدأ مختصات است دارای قطبش شعاعی $\vec{P} = a \vec{r}$ است که a یک ثابت می باشد. بارقطبی حجمی کل چقدر است؟

$$-3aL^2 \cdot ۴$$

$$3aL^2 \cdot ۳$$

$$3aL^3 \cdot ۲$$

$$-3aL^3 \cdot ۱$$

-۱۶ جواب معادله $\frac{1}{X} \frac{d^2 X}{dx^2} = \lambda$ ($\lambda > 0$) چیست؟

$$X = A e^{i\sqrt{\lambda}x} + B e^{-i\sqrt{\lambda}x} \cdot ۲$$

$$X = A e^{\sqrt{\lambda}x} + B e^{-\sqrt{\lambda}x} \cdot ۱$$

$$X = A e^{i\lambda x} + B e^{-i\lambda x} \cdot ۴$$

$$X = A e^{\lambda x} + B e^{-\lambda x} \cdot ۳$$

-۱۷ اگر پتانسیل $V(r, \theta)$ در بیرون از کره رسانا به شعاع a برابر باشد، چگالی بار سطحی القای روی کره چقدر است؟

$$\epsilon_0 E_0 \sin \theta \cdot ۴$$

$$3\epsilon_0 E_0 \cos \theta \cdot ۳$$

$$3\epsilon_0 E_0 \sin \theta \cdot ۲$$

$$\epsilon_0 E_0 \cos \theta \cdot ۱$$

-۱۸ ظرفیت خازن استوانه ای به طول L و با شعاعهای $a < b$ (که فضای بین رسانا با a و b) که فضای بین رسانا با یک ماده دیالکتریک با گذردهی پر شده است، چقدر است؟

$$\frac{2\pi\epsilon L}{\ln\left(\frac{b}{a}\right)} \cdot ۴$$

$$\frac{4\pi\epsilon L}{\ln\left(\frac{a}{b}\right)} \cdot ۳$$

$$\frac{4\pi\epsilon L}{\ln\left(\frac{b}{a}\right)} \cdot ۲$$

$$\frac{2\pi\epsilon L}{\ln\left(\frac{a}{b}\right)} \cdot ۱$$

-۱۹ بار نقطه ای Q در فاصله d از مرکز کره رسانای متصل به زمین به شعاع a قرار دارد ($d < a$). بار تصویری Q' و فاصله ان از مرکز b به ترتیب برابر است با:

$$\frac{a^2}{d}, +\frac{a}{d} Q \cdot ۴$$

$$\frac{d^2}{a}, -\frac{d}{a} Q \cdot ۳$$

$$\frac{a^2}{d}, -\frac{a}{d} Q \cdot ۲$$

$$\frac{d^2}{a}, +\frac{a}{d} Q \cdot ۱$$

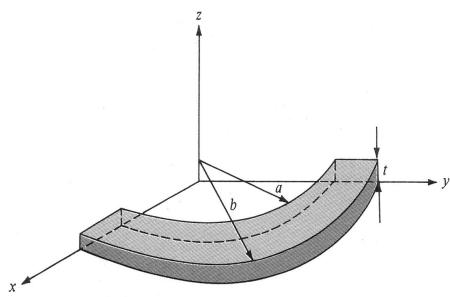
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

دروس: الکترومغناطیس ۱

و شته تحصیلی/ گد درس: فیزیک (هسته ای)، فیزیک (زمینه حالت جامد)، فیزیک (زمینه ذرات بنیادی)، فیزیک (زمینه هسته ای)، فیزیک (زمینه اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالات جامد)، فیزیک (زمینه فیزیک بنیادی) ۱۱۱۳۰۴۰

۲۰- یک میله فلزی با رسانندگی σ به شکل یک قطاع 90° درجه ای به شعاع داخلی a ، شعاع بیرونی b و ضخامت t مطابق شکل خم میشود، مقاومت میله بین سطوح $z = t$ ، $z = 0$ کدام است؟ (فرض کنید V_0 ، اختلاف پتانسیل بین دو صفحه افقی باشد)

$$(V(z=t) = V_0, V(z=0) = 0)$$


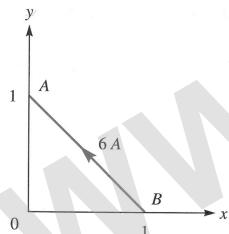
$$\frac{\pi}{2\sigma \ln\left(\frac{b}{a}\right)} . ۴$$

$$\frac{\pi(b^2 - a^2)}{2\sigma \ln\left(\frac{b}{a}\right)} . ۳$$

$$\frac{4t}{\sigma\pi(b^2 - a^2)} . ۲$$

$$\frac{2\ln\left(\frac{b}{a}\right)}{\sigma\pi} . ۱$$

۲۱- سیم AB در شکل مقابل حامل جریان ۶ آمپر است، \vec{H} در مبدأ چقدر است؟



$$-\frac{6}{\pi} \hat{a}_z . ۴$$

$$-\frac{3}{\pi} \hat{a}_z . ۳$$

$$\frac{3}{2\pi} \hat{a}_z . ۲$$

$$\frac{3}{\pi} \hat{a}_z . ۱$$

۲۲- توزیع جریانی منجر به پتانسیل مغناطیسی برداری $\vec{A} = x\vec{y}\hat{a}_x + y\vec{x}\hat{a}_y - xyz\hat{a}_z$ (بر حسب ویر بر متر) می شود. شار عبوری از سطح $1z = 1$ ، $0 \leq x \leq 1$ ، $0 \leq y \leq 1$ کدام است؟

$$۴. ۴ \text{ ویر}$$

$$۳. ۲ \text{ ویر}$$

$$۲. ۱ \text{ ویر}$$

$$۱. ۵ \text{ ویر}$$

۲۳- کدامیک از معادلات زیر، جزء معادلات ماکسول برای یک میدان الکترومغناطیسی استاتیک در یک ماده همگن خطی نمی باشد؟

$$\oint \vec{D} \cdot d\vec{s} = Q . ۴$$

$$\vec{\nabla} \times \vec{E} = . . ۳$$

$$\nabla^2 \vec{A} = \mu_0 \vec{J} . ۲$$

$$\oint \vec{H} \cdot d\vec{l} = \int \vec{J} \cdot d\vec{s} . ۱$$

۱ s

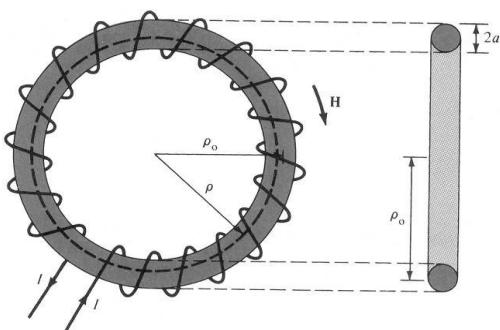
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

دروس: الکترومغناطیس ۱

و شته تحصیلی/ گد درس: فیزیک (هسته ای)، فیزیک (زمینه حالت جامد)، فیزیک (زمینه ذرات بنیادی)، فیزیک (زمینه هسته ای)، فیزیک (زمینه اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (زمینه فیزیک بنیادی) ۱۱۱۳۰۴۰

-۴۴- چنبره شکل روپرو دارای N دور و حامل جریان I است. میدان \vec{H} را در داخل چنبره چقدر است؟



$$\mu_0 NI \quad .4$$

$$\frac{\mu_0 NI}{4\pi\rho} \quad .3$$

$$\frac{NI}{2\pi\rho} \quad .2$$

$$\frac{\mu_0 NI}{2\pi\rho} \quad .1$$

-۴۵- صفحه y= حامل جریان یکنواخت $\frac{A}{m^3}$ است. در نقطه (-2, 10, 1)، شدت میدان مغناطیسی برابر است با:

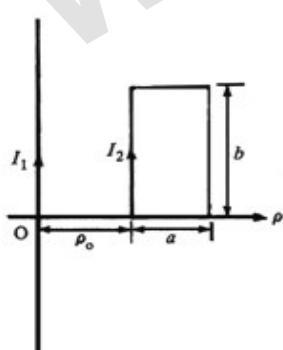
$$-0.15\hat{a}_x \frac{A}{m} \quad .4$$

$$15\hat{a}_x \frac{A}{m} \quad .3$$

$$18.85\hat{a}_y \frac{A}{m} \quad .2$$

$$477.0\hat{a}_y \frac{A}{m} \quad .1$$

-۴۶- یک حلقه مستطیلی حامل جریان I مطابق شکل به طور موازی در مجاورت یک سیم بینهایت دراز حامل جریان I قرار دارد. نیروی وارد بر حلقه برابر است با (بر حسب نیوتون):



$$\frac{\mu_0 I_1 I_2 b}{2\pi} \left[\frac{1}{\rho_0 - a} - \frac{1}{\rho_0} \right] \hat{a}_\rho \quad .2$$

$$\frac{\mu_0 I_1 I_2 b}{2\pi} \left[\frac{1}{\rho_0} - \frac{1}{\rho_0 + a} \right] \hat{a}_\rho \quad .1$$

$$\frac{\mu_0 I_1 I_2 b}{2\pi} \left[\frac{1}{\rho_0 + a} - \frac{1}{\rho_0} \right] \hat{a}_\rho \quad .4$$

$$\frac{\mu_0 I_1 I_2 b}{2\pi} \left[\frac{1}{\rho_0} - \frac{1}{\rho_0 + a} \right] \hat{a}_\rho \quad .3$$

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

دروس: الکترومغناطیس ۱

و شته تحصیلی/ گد درس: فیزیک (هسته ای)، فیزیک (زمینه حالت جامد)، فیزیک (زمینه ذرات بنیادی)، فیزیک (زمینه هسته ای)، فیزیک (زمینه اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (زمینه فیزیک بنیادی) ۱۱۱۳۰۴۰

-۲۷ یک ذره باردار با سرعت یکنواخت $5\hat{a}_x$ در ناحیه ای حرکت می کند که در آن $\vec{B} = B_0 \hat{a}_z \left(\frac{w_b}{m} \right)$ ، $\vec{E} = 20 \hat{a}_y \left(\frac{V}{m} \right)$

ثبت اگر سرعت ذره ثابت باشد، B_0 کدام است؟

۲ . ۴

۵ . ۳

۳ . ۲

۴ . ۱

-۲۸ اگر تراوایی نسبی ماده ای μ کوچکتر از یک باشد، ماده مورد نظر:

۴. فرومغناطیس است

۳. پارامغناطیس است

۲. دیامغناطیس است

۱. غیر مغناطیسی است

-۲۹ میدان مغناطیسی ایجاد شده توسط یک کره مغناطیسی یکنواخت با مغناطش \vec{M} و شعاع a در داخل کره چقد راست؟

فرض می شود که هیچ گونه میدان مغناطیسی دیگری وجود ندارد و

$$\vec{M} = M \hat{k}$$

راهنمایی:

$$V_r = \sum_{n=0}^{\infty} B_n r^{-(n+1)} P_n(\cos \theta) \quad r > a$$

$$V_r = \sum_{n=0}^{\infty} C_n r^n P_n(\cos \theta) \quad r < a$$

$$-\frac{1}{3} M k \quad .4$$

$$-3\vec{M} \quad .3$$

$$\frac{1}{3} M k \quad .2$$

$$3M\hat{k} \quad .1$$

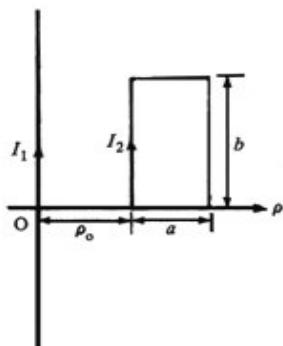
زمان آزمون (دقیقه) : تستی : ۱۲۰ تشریحی : ۰

تعداد سوالات : تستی : ۳۰ تشریحی : ۰

دروس : الکترومغناطیس ۱

و شته تحصیلی / کد درس : فیزیک (هسته ای)، فیزیک (زمینه حالت جامد)، فیزیک (زمینه ذرات بنیادی)، فیزیک (زمینه هسته ای)، فیزیک (زمینه اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (زمینه فیزیک بنیادی) ۱۱۱۳۰۴۰

- ۳۰- القای متقابل بین حلقه مستطیلی و سیم راست شکل مقابل برابر است با:



$$b \frac{\mu_0}{\epsilon \pi} \ln \left[\frac{\rho_0}{a + \rho_0} \right] . ۴$$

$$b \frac{\mu_0}{\epsilon \pi} \ln \left[\frac{\rho_0}{a - \rho_0} \right] . ۳$$

$$b \frac{\mu_0}{\epsilon \pi} \ln \left[\frac{a - \rho_0}{\rho_0} \right] . ۲$$

$$b \frac{\mu_0}{\epsilon \pi} \ln \left[\frac{a + \rho_0}{\rho_0} \right] . ۱$$