

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

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

سری سوال: یک ۱

درس: الکترومغناطیس ۱

رشته تحصیلی/گد درس: فیزیک (هسته ای)، فیزیک (زمینه حالت جامد)، فیزیک (زمینه ذرات بنیادی)، فیزیک (زمینه گرانوش و فیزیک نجومی)، فیزیک (زمینه هسته ای)، فیزیک (زمینه اتمی و مولکولی)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (زمینه فیزیک) بنیادی (۱۱۳۰۴۰)

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

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

۱. $\vec{\nabla} \cdot \vec{r} = \frac{1}{r}$ ۰.۱ ۲. $\vec{\nabla} \cdot \vec{r} = 1$ ۰.۲ ۳. $\nabla^2 (\vec{r} \cdot \vec{r}) = 6$ ۰.۳ ۴. $\vec{\nabla} \times \vec{r} = 0$ ۰.۴

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

۱. $\frac{1}{r}$ ۰.۱ ۲. $\frac{\vec{r}}{r}$ ۰.۲ ۳. $\frac{\hat{r}}{r}$ ۰.۳ ۴. $\frac{\vec{r}}{r}$ ۰.۴

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

۱. $\oint \vec{H} \cdot d\vec{l} = I$ ۰.۱ ۲. $\vec{\nabla} \times \vec{E} = \frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$ ۰.۲ ۳. $\nabla^2 \phi(r) = 0$ ۰.۳ ۴. $\vec{\nabla} \cdot \vec{J} = 0$ ۰.۴

۴- کدامیک از گزینه های زیر صفر است؟

۱. شیب واگرایی ۰.۱ ۲. واگرایی شیب ۰.۲ ۳. تاو شیب ۰.۳ ۴. تاو تاو ۰.۴

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

۱. ϵ با جهت تغییر نکند ۰.۱ ۲. ϵ با اعمال میدان الکتریکی تغییر نکند ۰.۲

۳. ϵ از یک نقطه به نقطه دیگر تغییر نکند. ۰.۳ ۴. $\epsilon = 1$ باشد. ۰.۴

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

۱. $\frac{\rho_s}{\epsilon_0} \hat{a}_z$ ۰.۱ ۲. $\frac{\rho_s}{2\epsilon_0} \hat{a}_z$ ۰.۲ ۳. $\frac{\rho_s}{\epsilon_0} \hat{a}_x$ ۰.۳ ۴. $\frac{\rho_s}{2\epsilon_0} \hat{a}_x$ ۰.۴

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؟

۱. $\frac{\rho_0 r^2}{4\pi\epsilon_0 R} \hat{a}_r$ ۰.۱ ۲. $\frac{\rho_0 R^2}{4\pi\epsilon_0 r^2} \hat{a}_r$ ۰.۲ ۳. $\frac{\rho_0 R^2}{4\epsilon_0 r^2} \hat{a}_r$ ۰.۳ ۴. $\frac{\rho_0 r^2}{4\epsilon_0 R} \hat{a}_r$ ۰.۴

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

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

سری سوال: ۱ یک

درس: الکترومغناطیس ۱

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (هسته ای)، فیزیک (زمینه حالت جامد)، فیزیک (زمینه ذرات بنیادی)، فیزیک (زمینه گرانش و فیزیک نجومی)، فیزیک (زمینه هسته ای)، فیزیک (زمینه اتمی و مولکولی)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (زمینه فیزیک

بنیادی) ۱۱۱۳۰۴۰

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

۴. $\frac{1}{r^4}, \frac{1}{r^5}$

۳. $\frac{1}{r^4}, \frac{1}{r^3}$

۲. $\frac{1}{r^3}, \frac{1}{r^4}$

۱. $\frac{1}{r^5}, \frac{1}{r^4}$

۹- بار کل بر روی استوانه به شعاع $p = 3$ ، $0 < z < 4$ ، اگر $\rho_s = pz^2$ باشد، برابر است با:

۴. 0.1204 nC

۳. 0.1602 nC

۲. $0.1204 \text{ } \mu\text{C}$

۱. $0.1602 \text{ } \mu\text{C}$

۱۰- بار نقطه ای Q در مبدأ قرار دارد. انرژی ذخیره شده در ناحیه $r < a$ چقدر است؟

۴. $\frac{Q^2}{8\pi\epsilon_0 a}$

۳. $\frac{Q}{8\pi\epsilon_0 a^2}$

۲. $\frac{Q^2}{4\pi\epsilon_0 a}$

۱. $\frac{Q^2}{4\pi\epsilon_0 a^2}$

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

۴. 547 A

۳. 478 A

۲. 754 A

۱. 784 A

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

۴. $(1 + \chi_e) \epsilon_0 \vec{E}$

۳. $\chi_e \epsilon_0 \vec{E}$

۲. $\epsilon_0 \vec{E}$

۱. $\epsilon \vec{E} + \vec{P}$

۱۳- شرایط مرزی برای فصل مشترک دی الکتریک-دی الکتریک، اگر بار آزادی روی مرز نباشد به چه صورت بیان می شود؟

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

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

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

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

۱۴- 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 می کند

تعداد سوالات: تستی: ۳۰؛ تشریحی: ۰

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

سری سوال: ۱ یک

درس: الکترومغناطیس ۱

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (هسته ای)، فیزیک (زمینه حالت جامد)، فیزیک (زمینه ذرات بنیادی)، فیزیک (زمینه گرانش و فیزیک نجومی)، فیزیک (زمینه هسته ای)، فیزیک (زمینه اتمی و مولکولی)، فیزیک (اتم و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (زمینه فیزیک

بنیادی) ۱۱۱۳۰۴۰

۱۵- یک مکعب دی الکتریک به ضلع L که مرکز آن در مبدا مختصات است دارای قطبش شعاعی $\vec{P} = a \vec{r}$ است که a یک ثابت و $\vec{r} = x\hat{a}_x + y\hat{a}_y + z\hat{a}_z$ می باشد. بار قطبشی حجمی کل چقدر است؟

۴. $-3aL^2$

۳. $3aL^2$

۲. $3aL^3$

۱. $-3aL^3$

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

۲. $X = Ae^{i\sqrt{\lambda}x} + Be^{-i\sqrt{\lambda}x}$

۱. $X = Ae^{\sqrt{\lambda}x} + Be^{-\sqrt{\lambda}x}$

۴. $X = Ae^{i\lambda x} + Be^{-i\lambda x}$

۳. $X = Ae^{\lambda x} + Be^{-\lambda x}$

۱۷- اگر پتانسیل $V(r, \theta)$ در بیرون از کره رسانا به شعاع a برابر $\left(\frac{a^3}{r^3} - 1\right)E_0 r \cos \theta$ باشد، چگالی بار سطحی القایی روی کره چقدر است؟

۴. $\epsilon_0 E_0 \sin \theta$

۳. $3\epsilon_0 E_0 \cos \theta$

۲. $3\epsilon_0 E_0 \sin \theta$

۱. $\epsilon_0 E_0 \cos \theta$

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

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

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

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

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

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

۴. $\frac{a^2}{d}, +\frac{a}{d}Q$

۳. $\frac{d^2}{a}, -\frac{d}{a}Q$

۲. $\frac{a^2}{d}, -\frac{a}{d}Q$

۱. $\frac{d^2}{a}, +\frac{a}{d}Q$

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

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

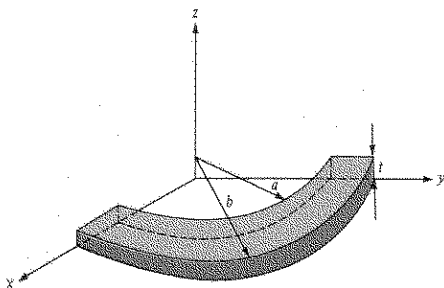
سری سوال: ۱ یک

درس: الکترومغناطیس ۱

رشته تحصیلی/گد درس: فیزیک (هسته ای)، فیزیک (زمینه حالت جامد)، فیزیک (زمینه ذرات بنیادی)، فیزیک (زمینه گراناش و فیزیک نجومی)، فیزیک (زمینه هسته ای)، فیزیک (زمینه اتمی و مولکولی)، فیزیک (اتم و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (زمینه فیزیک

بنیادی) ۱۱۱۳۰۴۰

۲۰- یک میله فلزی با رسانندگی σ به شکل یک قطاع ۹۰ درجه ای به شعاع داخلی a ، شعاع بیرونی b و ضخامت t مطابق شکل خم میشود، مقاومت میله بین سطوح $Z=t$ ، $Z=0$ کددام است؟ (فرض کنید V_0 ، اختلاف پتانسیل بین دو صفحه افقی باشد به طوری که $V(z=t)=V_0$ ، $V(z=0)=0$)



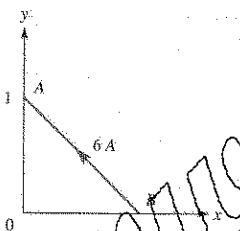
۴. $\frac{\pi}{2\sigma \ln\left(\frac{b}{a}\right)}$

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

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

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

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



۴. $-\frac{6}{\pi} \hat{a}_z$

۳. $-\frac{3}{\pi} \hat{a}_z$

۲. $\frac{3}{2\pi} \hat{a}_z$

۱. $\frac{3}{\pi} \hat{a}_z$

۲۲- توزیع جریانی منجر به پتانسیل مغناطیسی برداری $\vec{A} = x^2 y \hat{a}_x + y^2 x \hat{a}_y - xyz \hat{a}_z$ (بر حسب وبر بر متر) می شود. شار عبوری از سطح $z=1$ ، $0 \leq x \leq 1$ ، $-1 \leq y \leq 1$ کددام است؟

۴. ۴۰ وبر

۳. ۲۰ وبر

۲. ۱۰ وبر

۱. ۵ وبر

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

۴. $\oint \vec{D} \cdot d\vec{s} = Q$

۳. $\vec{\nabla} \times \vec{E} = 0$

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

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

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

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

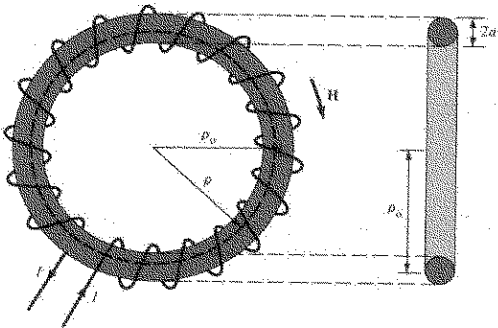
سری سوال: ۱ یک

درس: الکترومغناطیس ۱

رشته تحصیلی/گد درس: فیزیک (هسته ای)، فیزیک (زمینه حالت جامد)، فیزیک (زمینه ذرات بنیادی)، فیزیک (زمینه گراناش و فیزیک نجومی)، فیزیک (زمینه هسته ای)، فیزیک (زمینه اتمی و مولکولی)، فیزیک (اتم و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (زمینه فیزیک

بنیادی) ۱۱۱۳۰۴۰

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



۴. $\mu_0 NI$

۳. $\frac{\mu_0 NI}{4\pi\rho}$

۲. $\frac{\mu_0 NI}{2\pi\rho}$

۱. $\frac{\mu_0 NI}{2\pi\rho}$

۲۵- صفحه $y=0$ حامل جریان یکنواخت $\hat{a}_y \frac{A}{m}$ است. در نقطه $(-2, 1, 0)$ ، شدت میدان مغناطیسی برابر است با:

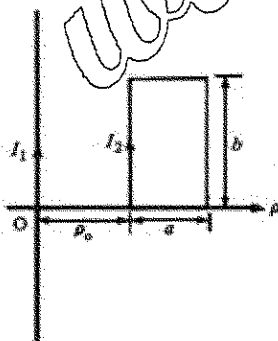
۴. $-0.15\hat{a}_x \frac{A}{m}$

۳. $0.15\hat{a}_x \frac{A}{m}$

۲. $18.85\hat{a}_y \frac{A}{m}$

۱. $18.85\hat{a}_y \frac{A}{m}$

۲۶- یک حلقه مستطیلی حامل جریان I_1 مطابق شکل به طور موازی در مجاورت یک سیم بی نهایت دراز حامل جریان I_2 قرار دارد. نیروی وارد بر حلقه برابر است با (بر حسب نیوتن):



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

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

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

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

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

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

سری سوال: ۱ یک

درس: الکترومغناطیس ۱

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (هسته ای)، فیزیک (زمینه حالت جامد)، فیزیک (زمینه ذرات بنیادی)، فیزیک (زمینه گرانش و فیزیک نجومی)، فیزیک (زمینه هسته ای)، فیزیک (زمینه اتمی و مولکولی)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (زمینه فیزیک بنیادی) (۱۱۳۰۴۰)

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

ثابت اگر سرعت ذره ثابت باشد، B_0 کدام است؟

۴. ۱ ۳. ۲ ۵. ۳ ۲. ۴

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

۱. غیر مغناطیسی است ۲. دیامغناطیسی است ۳. پارامغناطیسی است ۴. فرومغناطیسی است

۲۹- میدان مغناطیسی ایجاد شده توسط یک کرم مغناطیده 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:

$$V_1 = \sum_{n=0}^{\infty} B_n r^{-(n+1)} P_n(\cos\theta) \quad r > a$$

$$V_2 = \sum_{n=0}^{\infty} C_n r^n P_n(\cos\theta) \quad r < a$$

۱. $3M\hat{k}$ ۲. $\frac{1}{3}M\hat{k}$ ۳. $-3M\hat{k}$ ۴. $M\hat{k}$

سری سوال: ۱ یک

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

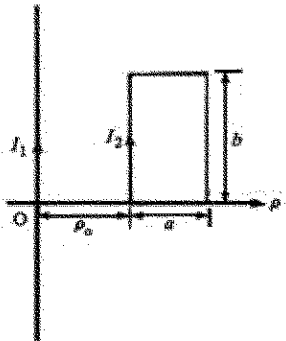
تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

درس: الکترومغناطیس ۱

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (هسته ای)، فیزیک (زمینه حالت جامد)، فیزیک (زمینه ذرات بنیادی)، فیزیک (زمینه گرانش و فیزیک نجومی)، فیزیک (زمینه هسته ای)، فیزیک (زمینه اتمی و مولکولی)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (زمینه فیزیک

بنیادی) ۱۱۱۳۰۴۰

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



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

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

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

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