



تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

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

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: الکترومغناطیس ۱

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

فیزیک (زمینه گرانش و فیزیک نجومی)، فیزیک (زمینه هسته ای)، فیزیک (زمینه اتمی و مولکولی)، فیزیک (زمینه فیزیک)،

بنیادی(۱۱۳۰۴۰)

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- بردار یکه زاویه سمتی \hat{a}_ρ در مختصات استوانه ای بر حسب متغیرهای دکارتی کدام است؟

$$1. \cos \varphi \hat{a}_x + \sin \varphi \hat{a}_y \quad 2. -\sin \varphi \hat{a}_x + \cos \varphi \hat{a}_y$$

$$3. \sin \varphi \hat{a}_x + \cos \varphi \hat{a}_y \quad 4. \cos \varphi \hat{a}_x - \sin \varphi \hat{a}_y$$

۲- اگر نقطه $P(4,3,5)$ در مختصات دکارتی داده شده باشد، در مختصات استوانه ای کدام است؟

$$1. (5,36,9,4) \quad 2. (5,21,3,5) \quad 3. (5,36,9,5) \quad 4. (5,21,3,4)$$

۳- نقطه $P(-2,6,3)$ و بردار $\vec{A} = y\hat{a}_x + (x-z)\hat{a}_y$ در مختصات دکارتی مشخص می باشد، در مختصات استوانه ای را حساب کنید.

$$1. 6.01 \quad 2. -6.01 \quad 3. 0.95 \quad 4. -0.95$$

۴- اگر $\vec{G}(r) = 10e^{-2z}(\rho\hat{a}_\rho + \hat{a}_z)$ باشد، شار خروجی از سطح بالایی یک استوانه با مختصات $\rho = 1$ و $0 \leq z \leq 1$ را تعیین کنید.

$$1. 10\pi(1-e^{-2}) \quad 2. -10\pi \quad 3. 10\pi(e^{-2}) \quad 4. \text{صفر}$$

۵- کدام رابطه صحیح نمی باشد؟

$$1. \vec{\nabla} \times (\vec{A} + \vec{B}) = \vec{\nabla} \times \vec{A} + \vec{\nabla} \times \vec{B} \quad 2. \vec{\nabla} \times (\vec{A} \times \vec{B}) = \vec{A}(\vec{\nabla} \cdot \vec{B}) - \vec{B}(\vec{\nabla} \cdot \vec{A})$$

$$3. \vec{\nabla} \times (\vec{\nabla} \cdot \vec{A}) = \vec{\nabla} \times (\vec{\nabla} \times \vec{A}) \quad 4. \vec{\nabla} \cdot (\vec{\nabla} \times \vec{A}) = 0$$

۶- اگر \vec{A} کمیتی برداری باشد، کدام گزینه در رابطه با $\vec{\nabla} \cdot \vec{A} = 0$ صحیح است؟

$$1. \text{میدان برداری } \vec{A} \text{ غیرچرخشی است.} \quad 2. \text{میدان برداری } \vec{A} \text{ پتانسیلی است.}$$

$$3. \text{میدان برداری } \vec{A} \text{ ناپایدار است.} \quad 4. \text{میدان برداری } \vec{A} \text{ غیرواگرا است.}$$

۷- کمیت C چقدر باشد تا بردار $\vec{A} = 3y\hat{i} + Cx\hat{j} + z\hat{k}$ پایستار باشد.

$$1. 3 \quad 2. \text{صفر} \quad 3. 2 \quad 4. 1$$



تعداد سوالات: تستی: ۴۰: تشریحی: ۰

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: الکترومغناطیس ۱

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

(فیزیک (زمینه گرانش و فیزیک نجومی)، فیزیک (زمینه هسته ای)، فیزیک (زمینه اتمی و مولکولی)، فیزیک (زمینه فیزیک

بنیادی) ۱۱۱۳۰۴۰

۸- اگر U و V میدان نرده ای باشد، رابطه $\oint_L U \vec{\nabla} V \cdot dL$ برابر کدام گزینه است؟

۱. $-\oint_L V \vec{\nabla} U \cdot dL$ ۲. $\oint_L V \vec{\nabla} U \cdot dL$ ۳. $\oint_L U \vec{\nabla} U \cdot dL$ ۴. $\oint_L V \vec{\nabla} V \cdot dL$

۹- میدان الکتریکی حاصل از یک بار خطی بینهایت در امتداد محور Z با چگالی خطی ρ_L کدام است؟

۱. $\frac{2\rho_L}{\pi\epsilon_0\rho} \hat{a}_\rho$ ۲. $\frac{\rho_L}{\pi\epsilon_0\rho} \hat{a}_\rho$ ۳. $\frac{\rho_L}{4\pi\epsilon_0\rho} \hat{a}_\rho$ ۴. $\frac{\rho_L}{2\pi\epsilon_0\rho} \hat{a}_\rho$

۱۰- میدان الکتریکی حاصل از یک ورقه باردار رسانا در نقطه P خارج از صفحه را حساب کنید؟

۱. صفر ۲. $\frac{2\rho_S}{\epsilon_0} \hat{a}_n$ ۳. $\frac{\rho_S}{2\epsilon_0} \hat{a}_n$ ۴. $\frac{\rho_S}{\epsilon_0} \hat{a}_n$

۱۱- یک حلقه دایروی به شعاع a در صفحه xy با محوری در امتداد محور z دارای چگالی بار خطی ρ_L است، اگر

$$\vec{E}(0,0,h) = \frac{\rho_L ah}{2\epsilon_0 [h^2 + a^2]^{3/2}} \hat{a}_z$$

باشد، به ازای چه مقادیری از h میدان بیشینه می باشد؟

۱. $\pm \frac{a}{\sqrt{2}}$ ۲. $\pm \sqrt{2}a$ ۳. $\pm \frac{h}{\sqrt{2}}$ ۴. $\pm \sqrt{2}h$

۱۲- یک صفحه مربعی شکل که توسط $-2 \leq x \leq 2$ و $-2 \leq y \leq 2$ و $z=0$ توصیف شده است، حامل بار $\frac{mc}{m^2}|y|$ می

باشد. بار کل روی صفحه در نقطه $(0,0,10)$ کدام است؟

۱. $12mc$ ۲. $24mc$ ۳. $48mc$ ۴. $192mc$

۱۳- کره باردار یکنواختی به شعاع a و باریکناخت ρ_V در نظر بگیرید. مقدار \vec{D} در نقاط $r \geq a$ کدام است؟

۱. $\frac{r}{3} \rho_V \hat{a}_r$ ۲. $\frac{a}{3} \rho_V \hat{a}_r$ ۳. $\frac{r^3}{3a^2} \rho_V \hat{a}_r$ ۴. $\frac{a^3}{3r^2} \rho_V \hat{a}_r$



تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: الکترومغناطیس ۱

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

بنیادی) ۱۱۱۳۰۴۰

$$-۱۴ \quad \text{توزیع بار با تقارن کروی با چگالی حجمی} \quad \rho_V = \begin{cases} \frac{\rho_0 r}{R} \rightarrow 0 \leq r \leq R \\ 0 \rightarrow r > R \end{cases} \quad \text{می باشد، میدان در نقاط } r < R \text{ کدام است؟}$$

$$۱. \frac{\rho_0 r^2}{4\epsilon_0 R} \hat{a}_r \quad ۲. \frac{\rho_0 R^2}{4\epsilon_0 r^2} \hat{a}_r \quad ۳. \frac{\rho_0 r^2}{4\epsilon_0 R^2} \hat{a}_r \quad ۴. \frac{\rho_0 R}{4\epsilon_0 r^2} \hat{a}_r$$

-۱۵ اگر $V = 3x^2y$ باشد، میدان الکتریکی را در نقطه $(1,3,5)$ بدست آورید.

$$۱. -3\hat{a}_x - 18\hat{a}_y \quad ۲. 3\hat{a}_x + 18\hat{a}_y \quad ۳. -18\hat{a}_x - 3\hat{a}_y \quad ۴. 18\hat{a}_x + 3\hat{a}_y$$

-۱۶ دودوقطبی باگشتاورهای $3\hat{a}_z \frac{nc}{m}$ و $4\hat{a}_z \frac{nc}{m}$ بترتیب در نقاط $(0,0,-2)$ و $(0,0,3)$ قرار دارند، پتانسیل در مبداء را حساب کنید.

$$۱. 32.26 \quad ۲. 14.03 \quad ۳. -20.25 \quad ۴. -10.75$$

-۱۷ پتانسیل یک هشت قطبی متناسب با کدام رابطه است؟

$$۱. \frac{1}{r^8} \quad ۲. \frac{1}{r^3} \quad ۳. \frac{1}{r^4} \quad ۴. \frac{1}{r^5}$$

-۱۸ در یک توزیع بار کروی $\rho_V = \begin{cases} \rho_0(a^2 - r^2) \rightarrow r < a \\ 0 \rightarrow r > a \end{cases}$ به ازای چه مقداری از r میدان بیشینه است؟

$$۱. 0.145a \quad ۲. 0.514a \quad ۳. 0.312a \quad ۴. 0.612a$$

-۱۹ از سیمی جریان $2A$ عبور می کند. اگر شعاع سیم $0.5cm$ باشد، چگالی جریان را حساب کنید.

$$۱. 93.1 \quad ۲. 10.2 \quad ۳. 50.3 \quad ۴. 36.2$$

-۲۰ کار انجام شده توسط نیروی $\vec{F} = 3\hat{a}_x - 2\hat{a}_y + \hat{a}_z$ در جابجایی بار $1nc$ به اندازه $3\hat{a}_x + 1\hat{a}_y + 4\hat{a}_z$ کدام است؟

$$۱. 11nj \quad ۲. 22nj \quad ۳. 13nj \quad ۴. 16nj$$



تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: الکترومغناطیس ۱

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

بنیادی) ۱۱۱۳۰۴۰

۲۱- کدام گزینه با عبارت $\vec{E} = -\vec{\nabla}V = 0$ مترادف نمی باشد؟

۱. یک رسانا یک جسم هم پتانسیل است.

۲. یک رسانا دارای بار آزاد است.

۳. پتانسیل همه جای رسانا یکسان است.

۴. میدان الکتروستاتیکی درون یک رسانای کامل وجود ندارد.

۲۲- یک ماده دی الکتریک که در آن رابطه $\vec{D} = \epsilon\vec{E}$ صادق است، اگر ϵ ، همسانگرد است.

۱. باجهت تغییر نکند ۲. با میدان تغییر نکند ۳. با جابجایی تغییر نکند ۴. با زمان تغییر نکند

۲۳- یک مکعب دی الکتریک به ضلع L که مرکز آن در مبدأ 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، چگالی بار حجمی قطبشی را بدست آورید.

۱. $-3aL^3$ ۲. $-3L^3$ ۳. $-3a$ ۴. صفر

۲۴- شدت میدان الکتریکی در ماده ای ($\epsilon_r = 9\pi$) که فضای یک خازن صفحه-موازی را پر کرده است $100 \frac{V}{m}$ است، چگالی بار سطحی کدام است؟

۱. $4 \times 10^{-9} \frac{C}{m^2}$ ۲. $20 \times 10^{-9} \frac{C}{m^2}$ ۳. $5 \times 10^{-9} \frac{C}{m^2}$ ۴. $25 \times 10^{-9} \frac{C}{m^2}$

۲۵- کره رسانای بدون باری را در یک میدان الکتریکی یکنواخت \vec{E}_0 با شعاع a در نظر بگیرید، چگالی بار سطحی القا شده بر روی کره رسانا با استفاده از شرایط مرزی بدست آورید.

۱. $\epsilon_0 \vec{E}_0$ ۲. $\epsilon_0 \vec{E}_0 \cos \theta$ ۳. $3\epsilon_0 \vec{E}_0 \cos \theta$ ۴. $\frac{\epsilon_0 \vec{E}_0}{3} \cos \theta$

۲۶- میدان الکتریکی روی یک صفحه نارسا کدام است؟

۱. $\frac{\rho_s}{\epsilon_0}$ ۲. $\frac{\rho_s}{2\epsilon_0}$ ۳. $\frac{2\rho_s}{\epsilon_0}$ ۴. صفر



تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: الکترومغناطیس ۱

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمى و مولکولى)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (زمینه حالت جامد)، فیزیک (زمینه ذرات بنیادی)

(، فیزیک (زمینه گرانش و فیزیک نجومى)، فیزیک (زمینه هسته ای)، فیزیک (زمینه اتمى و مولکولى)، فیزیک (زمینه فیزیک

بنیادی) ۱۱۱۳۰۴۰

۲۷- ظرفیت خازن استوانه ای باشعاع داخلی a و خارجی b و طول L کدام است؟

$$\begin{array}{llll} \frac{2\pi\epsilon L}{\ln \frac{b}{a}} \quad .4 & \frac{2\pi\epsilon L}{\ln \frac{a}{b}} \quad .3 & \frac{\ln \frac{a}{b}}{2\pi\epsilon L} \quad .2 & \frac{\ln \frac{b}{a}}{2\pi\epsilon L} \quad .1 \end{array}$$

۲۸- ظرفیت خازن کره‌ی باشعاع داخلی $a = 1\text{cm}$ و بیرونی $b = 2\text{cm}$ کدام است؟

$$18 \times 10^{-9} \quad .4 \quad 0.2 \times 10^{-9} \quad .3 \quad 36 \times 10^{-9} \quad .2 \quad 4 \times 10^{-9} \quad .1$$

۲۹- اگر یک بار نقطه ای بین دو صفحه رسانا قرار گیرد که بایکدیگر زاویه 30° درجه می سازند چه تعداد تصویر تشکیل می شود؟

$$11 \quad .4 \quad 12 \quad .3 \quad 4 \quad .2 \quad 3 \quad .1$$

۳۰- ظرفیت برواحد طول دو استوانه فلزی بلند به شعاع a که مراکز آنها در فاصله d از یکدیگر در محیطی با گذردهی ϵ قرار دارند، کدام است؟ $(d > 2a)$

$$\begin{array}{llll} \frac{\cosh^{-1} \left[\frac{2a}{d} \right]}{\pi\epsilon} \quad .4 & \cosh^{-1} \left[\frac{d}{2a} \right] \quad .3 & \frac{\pi\epsilon}{\cosh^{-1} \left[\frac{2a}{d} \right]} \quad .2 & \frac{\pi\epsilon}{\cosh^{-1} \left[\frac{d}{2a} \right]} \quad .1 \end{array}$$

۳۱- کدام رابطه معادله پواسون می باشد؟

$$\nabla^2 A = -\mu J \quad .4 \quad \nabla^2 V = \rho J \quad .3 \quad \nabla^2 A = BH \quad .2 \quad \nabla^2 V = -\mu H \quad .1$$

۳۲- میدان مغناطیسی ناشی از سیم بی نهایت در نقطه P به فاصله ρ از آن کدام است؟

$$\begin{array}{llll} \frac{2I}{\pi\rho} \hat{a}_\phi \quad .4 & \frac{I}{\pi\rho} \hat{a}_\phi \quad .3 & \frac{I}{2\pi\rho} \hat{a}_\phi \quad .2 & \frac{I}{4\pi\rho} \hat{a}_\phi \quad .1 \end{array}$$

۳۳- حلقه دایره ای واقع شده در $x^2 + y^2 = 12$ و $z = 0$ حامل جریان ۳ آمپری در امتداد \hat{a}_ϕ است، میدان H در نقطه $(0, 0, 2)$ کدام است؟

$$\begin{array}{llll} \frac{32}{11} \hat{a}_z \frac{A}{m} \quad .4 & \frac{9}{32} \hat{a}_z \frac{A}{m} \quad .3 & \frac{11}{32} \hat{a}_z \frac{A}{m} \quad .2 & \frac{32}{9} \hat{a}_z \frac{A}{m} \quad .1 \end{array}$$



سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: الکترومغناطیس ۱

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

(فیزیک (زمینه گرانش و فیزیک نجومی)، فیزیک (زمینه هسته ای)، فیزیک (زمینه اتمی و مولکولی)، فیزیک (زمینه فیزیک

بنیادی) ۱۱۱۳۰۴۰

۳۴- کدام رابطه برای قانون آمپر I صحیح نمی باشد؟

$$\int_S \vec{H} d\vec{L} \quad .1 \quad \int_S (\vec{\nabla} \times \vec{H}) \cdot d\vec{s} \quad .2 \quad \int_S \vec{j} \cdot d\vec{s} \quad .3 \quad \int \vec{D} \cdot d\vec{s} \quad .4$$

۳۵- از رابطه $\vec{\nabla} \times \vec{H} = 0$ چه نتیجه ای می توان گرفت؟

۱. میدان مغناطواستاتیکی پایستار نیست. ۲. میدان الکتریکی پایاست.
۳. میدان مغناطواستاتیکی همگن است. ۴. میدان الکتریکی ثابت است.

۳۶- کابل هم محوری در امتداد محور Z داریم، رسانای داخلی دارای شعاع a و جریان I است و رسانای بیرونی دارای شعاع b و ضخامت t و جریان $-I$ است، H در ناحیه $0 \leq \rho \leq a$ کدام است؟

$$\text{صفر} \quad .1 \quad \frac{I}{2\pi\rho} \hat{a}_\rho \quad .2 \quad \frac{I\rho}{2\pi a^2} \hat{a}_\rho \quad .3 \quad \frac{I}{2\pi\rho} \left[1 - \frac{\rho^2}{t^2} \right] \hat{a}_\rho \quad .4$$

۳۷- پتانسیل برداری مغناطیسی یک توزیع جریان در فضای آزاد کدام است؟

$$15e^{-\rho} \sin \varphi \hat{a}_z \quad .1 \quad e^{-\rho} \sin \varphi \hat{a}_z \quad .2 \quad e^{-\rho} \cos \varphi \hat{a}_z \quad .3 \quad 15e^{-\rho} \cos \varphi \hat{a}_z \quad .4$$

۳۸- معادله لورنتس کدام است؟

$$\vec{E}q \quad .1 \quad q\vec{V} \times \vec{B} \quad .2 \quad q(\vec{V} \times \vec{B} + \vec{E}) \quad .3 \quad i\vec{L} \times \vec{B} \quad .4$$

۳۹- یک حلقه مستطیلی حامل جریان I_2 بطور موازی در مجاورت یک سیم بینهایت دراز حامل جریان I_1 می باشد، نیروی وارد بر حلقه کدام است؟

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

$$\frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi b} \left[\frac{1}{\rho_0} + \frac{1}{\rho_0 + a} \right] \hat{a}_\rho \quad .3 \quad \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi} \left[\frac{1}{\rho_0} + \frac{1}{\rho_0 + a} \right] \hat{a}_\rho \quad .4$$

۴۰- اگر یک ذره در میدان مغناطیسی با سرعت \vec{V} عمود بر میدان مغناطیسی حرکت کند شعاع حرکت کدام است؟

$$\frac{Bq}{mV} \quad .1 \quad \frac{q}{mV} \quad .2 \quad \frac{mV}{q} \quad .3 \quad \frac{mV}{Bq} \quad .4$$