



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: الکترومغناطیس

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی برق - گرایش الکترونیک، مهندسی برق - گرایش قدرت، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی رباتیک ۱۳۱۹۰۱۳

۱- دو کره رسانای کوچک به شعاع های  $a$  و  $2a$  به فاصله بسیار زیاد  $d = 20a$  از یکدیگر قرار دارند. کدام گزینه ظرفیت خازن حاصل را با تقریب بهتری بدست می دهد؟

$$\frac{40\pi\epsilon_0 a}{9} \quad .4$$

$$\frac{8\pi\epsilon_0 a}{3} \quad .3$$

$$\frac{\pi\epsilon_0 a}{10} \quad .2$$

$$\frac{20\pi\epsilon_0 a}{7} \quad .1$$

۲- کدام گزینه صحیح نمی باشد؟

۱. الکترومغناطیس مطالعه تاثیرات بارهای الکتریکی ساکن و متحرک است.

۲. بارهای متحرک جریان را بوجود می آورند.

۳. از تزویج میدان الکتریکی ساکن و میدان مغناطیسی متغیر با زمان، یک میدان الکترومغناطیسی بوجود می آید.

۴. میدان های مغناطیسی وابسته با زمان، امواجی را تولید می کنند که از منبع تشعشع می یابند.

۳- کدام گزینه در مورد قانون کسینوس ها صحیح می باشد؟

$$C = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB \cos 2a} \quad .2$$

$$C = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB \cos a} \quad .1$$

$$C = \sqrt{A^2 + B^2 - 2AB \cos 2a} \quad .4$$

$$C = \sqrt{A^2 + B^2 - 2AB \cos a} \quad .3$$

۴- کدام گزینه صحیح نمی باشد؟

۱. دو نوع ضرب سه برداری وجود دارد.

۲. حاصلضرب برداری از قانون توزیع پذیری تبعیت می کند.

۳. حاصلضرب خارجی جابجا پذیر نیست.

۴. حاصلضرب برداری انجمن پذیر است.

۵- مختصات ..... در مسائلی که شامل منبع نقطه ای و نواحی با مرزهای ..... هستند، اهمیت پیدا می کند.

۱. کارتین- کروی      ۲. استوانه ای- کروی      ۳. کروی- کروی      ۴. کروی- استوانه ای

۶- وقتی برداری در یک دستگاه مختصات شکل ..... دارد، تبدیل آن به دستگاه مختصات دیگر معمولاً به عبارت ..... منجر می گردد.

۱. پیچیده ای- ساده تری      ۲. ساده ای- ساده تری

۳. پیچیده ای- پیچیده تری      ۴. ساده ای- پیچیده تری

۷- برداری که اندازه و جهت حداکثر نرخ فضایی افزایش یک کمیت عددی را نمایش می دهد..... آن کمیت عددی تعریف می کنیم.

۱. کرل      ۲. دیورژانس      ۳. گرادیان      ۴. لاپلاسیان



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: الکترومغناطیس

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی برق - گرایش الکترونیک، مهندسی برق - گرایش قدرت، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش  
مخابرات، مهندسی رباتیک ۱۳۱۹۰۱۳

۸- ..... میدان برداری A در یک نقطه را بصورت شار خالص خروجی A در واحد حجم، وقتی که این حجم حول نقطه به سمت صفر میل می کند تعریف می کنیم.

۰۱. لاپلاسین      ۰۲. کرل      ۰۳. دیورژانس      ۰۴. گرادیان

۹- انتگرال ..... یک میدان برداری، روی یک ..... برابر انتگرال خطی بسته بردار روی مسیری است که سطح را در بر می گیرد.

۰۱. سطحی گرادیان- سطح باز      ۰۲. سطحی کرل- سطح بسته  
۰۳. سطحی گرادیان- سطح بسته      ۰۴. سطحی کرل- سطح باز

۱۰- کدام گزینه صحیح است؟

۰۱. گرادیان ارتفاع، برداری است که جهت و اندازه حداقل شدت افزایش ارتفاع را بدست می دهد.
۰۲. شدت میدان الکتریکی بصورت نیرو در واحد بار، وارد بر بار ساکن آزمونی بسیار کوچک تعریف می شود.
۰۳. شار کل خروجی شدت میدان الکتریکی از هر سطح بسته، در فضای آزاد برابر کل بار روی سطح تقسیم بر  $\epsilon_0$  است.
۰۴. میدان یک توزیع فضایی از کمیت های برداری و عددی است که ممکن است تابعی از زمان باشد یا نباشد.

۱۱- حداکثر شدت میدان الکتریکی که یک ماده دی الکتریک می تواند بدون شکست تحمل کند..... دی الکتریک ماده نامیده می شود.

۰۱. قطبی شدگی      ۰۲. شکست      ۰۳. ولتاژ      ۰۴. مقاومت

۱۲- ..... یعنی مقدار بار الکتریکی که باید به جسم افزوده شود تا پتانسیل الکتریکی آن به اندازه واحد افزایش یابد.

۰۱. ولتاژ      ۰۲. ظرفیت      ۰۳. میدان الکتریکی      ۰۴. پتانسیل

۱۳- انرژی لازم برای تشکیل یک کره باردار یکنواخت به شعاع  $b$  و چگالی بار حجمی  $\rho$  برابر است با:

$$W = \frac{3Q^2}{50\pi\epsilon_0 b} \quad .4 \quad W = \frac{3Q^2}{20\pi\epsilon_0 b} \quad .3 \quad W = \frac{3Q^2}{40\pi\epsilon_0 b} \quad .2 \quad W = \frac{3Q^2}{10\pi\epsilon_0 b} \quad .1$$



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: الکترومغناطیس

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی برق - گرایش الکترونیک، مهندسی برق - گرایش قدرت، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی رباتیک ۱۳۱۹۰۱۳

۱۴- کدام گزینه صحیح می باشد؟

۱. معادله لاپلاس حاکم بر مسائلی است که شامل مجموعه ای از عایق ها می باشد.

۲. هر دو عملیات دیورژانس و گرادین شامل مشتقات فضایی مرتبه دوم هستند.

$$\nabla^2 V = -\frac{\rho}{\epsilon} \quad .3$$

۴. معادله پواسون، یک معادله دیفرانسیل پاره ای مرتبه اول است.

۱۵- کره فلزی بزرگی با ضریب رسانش  $\sigma$  و ضریب عایقی  $\epsilon_0$  به شعاع  $R$  را در نظر بگیرید. بار  $Q$  را بطور یکنواخت در کره هم مرکز کوچکی به شعاع  $a$  ( $a < R$ ) در لحظه  $t = 0$  قرار می دهیم. کدام گزینه در مورد  $\Delta W$  صحیح است؟

$$\Delta W = \frac{Q^2}{8\pi\epsilon_0} \left( \frac{1}{a} - \frac{1}{R} \right) J \quad .2$$

$$\Delta W = \frac{Q^2}{2\pi\epsilon_0} \left( \frac{1}{a} - \frac{1}{R} \right) J \quad .1$$

$$\Delta W = \frac{Q^2}{16\pi\epsilon_0} \left( \frac{1}{a} - \frac{1}{R} \right) J \quad .4$$

$$\Delta W = \frac{Q^2}{4\pi\epsilon_0} \left( \frac{1}{a} - \frac{1}{R} \right) J \quad .3$$

۱۶- جریان سطحی یکنواخت  $\vec{J}_s = J_0 \hat{a}_\phi$  بر روی یک پوسته کروی به شعاع  $a$  برقرار شده است. میدان مغناطیسی در مرکز پوسته برابر است با:

$$B = \frac{\mu_0 J_0 \pi}{12} \quad .4$$

$$B = \frac{\mu_0 J_0 \pi}{8} \quad .3$$

$$B = \frac{\mu_0 J_0 \pi}{6} \quad .2$$

$$B = \frac{\mu_0 J_0 \pi}{4} \quad .1$$

۱۷- بردار پتانسیل مغناطیسی در اطراف یک سیم هادی بلند که جریان  $I$  از آن می گذرد برابر است با:

$$\vec{A} = \left( \frac{\mu_0 I}{2\pi} \ln \frac{r_0}{r} \right) \hat{Z} \quad .2$$

$$\vec{A} = \left( \frac{\mu_0 I}{6\pi} \ln \frac{r_0}{r} \right) \hat{Z} \quad .1$$

$$\vec{A} = \left( \frac{\mu_0 I}{8\pi} \ln \frac{r_0}{r} \right) \hat{Z} \quad .4$$

$$\vec{A} = \left( \frac{\mu_0 I}{4\pi} \ln \frac{r_0}{r} \right) \hat{Z} \quad .3$$



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: الکترومغناطیس

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی برق - گرایش الکترونیک، مهندسی برق - گرایش قدرت، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی رباتیک ۱۳۱۹۰۱۳

۱۸- بار نقطه ای  $Q$  در بالای یک سطح دایره ای به شعاع ۳ متر قرار دارد. فاصله بار مذکور از مرکز دایره ۴ متر است. شار الکتریکی گذرنده از سطح دایره ای کدام گزینه است؟

$$\frac{\sqrt{3Q}}{20} \quad .۴$$

$$\frac{Q}{20} \quad .۳$$

$$\frac{Q}{10} \quad .۲$$

$$\frac{Q}{5} \quad .۱$$

۱۹- بار نقطه ای  $q$  به فاصله  $2a$  از مرکز یک کره رسانای زمین شده به شعاع  $a$  قرار گرفته است. نیروی وارد بر کره از طرف با  $q$  برابر است با:

$$\frac{q^2}{18\pi\epsilon_0 a^2} \quad .۴$$

$$\frac{2q^2}{9\pi\epsilon_0 a^2} \quad .۳$$

$$\frac{q^2}{36\pi\epsilon_0 a^2} \quad .۲$$

$$\frac{q^2}{9\pi\epsilon_0 a^2} \quad .۱$$

۲۰- جمع جبری آمپر دورها در پیرامون هر مسیر بسته یک مدار مغناطیسی، برابر:

۱. حاصلضرب رلوکتانس ها و شارهاست.

۲. جمع جبری شارهای مغناطیسی است.

۳. حاصلضرب شارهای مغناطیسی است.

۴. جمع جبری حاصلضرب رلوکتانس ها و شارهاست.

### سوالات تشریحی

۱- بار نقطه ای مثبت  $Q$ ، در مرکز یک پوسته هادی کروی با شعاع داخلی  $R_1$  و شعاع خارجی  $R_0$  قرار دارد.  $E$  و  $V$  را بصورت تابعی از فاصله شعاعی  $R$  تعیین نمایید.

۲- ظرفیت بین دو سیم هادی مدور موازی طویل به شعاع  $a$  را در واحد طول تعیین کنید. محور سیم ها در فاصله  $D$  از یکدیگر قرار دارند.

۳- یک  $emf$ ، ولتاژ ( $V$ ) به دو سر یک خازن صفحه ای موازی به مساحت  $S$  اعمال شده است. فضای بین صفحات هادی با دو دی الکتریک متفاوت با اتلاف، به ترتیب به ضخامتهای  $d_1$  و  $d_2$ ، گذردهی های  $\epsilon_1$  و  $\epsilon_2$  و رسانندگی های  $\sigma_1$  و  $\sigma_2$  پر شده است.  
الف) چگالی جریان بین صفحات  
ب) شدت میدان الکتریکی در هر دو دی الکتریک  
ج) چگالی بارهای سطحی روی صفحات و فصل مشترک را تعیین نمایید.

۴- با استفاده از انرژی مغناطیسی ذخیره شده، اندوکتانس یک خط انتقال هم محور هوایی که دارای هادی داخلی توپر به شعاع  $a$  و هادی خارجی بسیار نازک با شعاع داخلی  $b$  است را در واحد طول تعیین کنید.