

کد کنترل

۳۳۳

B

صبح پنج شنبه
۱۳۹۹/۵/۲



«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.»
امام خمینی (ره)

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۹۹

مجموعه مهندسی برق - کد (۱۲۵۱)

مدت پاسخ‌گویی: ۲۷۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۳۸

عنوان مواد آمتحانی، تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد آمتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)	۳۰	۱	۳۰
۲	ریاضیات (معادلات دیفرانسیل، ریاضیات مهندسی، آمار و احتمال)	۱۵	۳۱	۴۵
۳	مدارهای الکترونیک (۱و۲)	۱۵	۴۶	۶۰
۴	الکترونیک (۱و۲) و سیستم‌های دیجیتال ۱	۱۵	۶۱	۷۵
۵	ماشین‌های الکترونیک (۱و۲) و تحلیل سیستم‌های انرژی الکترونیک ۱	۱۵	۷۶	۹۰
۶	سیستم‌های کنترل خطی	۱۲	۹۱	۱۰۲
۷	سیگنال‌ها و سیستم‌ها	۱۲	۱۰۳	۱۱۴
۸	الکترومغناطیس *	۱۲	۱۱۵	۱۲۶
۹	مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی *	۱۲	۱۲۷	۱۳۸

* برای داوطلبان رشته مهندسی پزشکی. انتخاب یکی از این دو درس اجباری است.

این آزمون نمره منفی دارد.

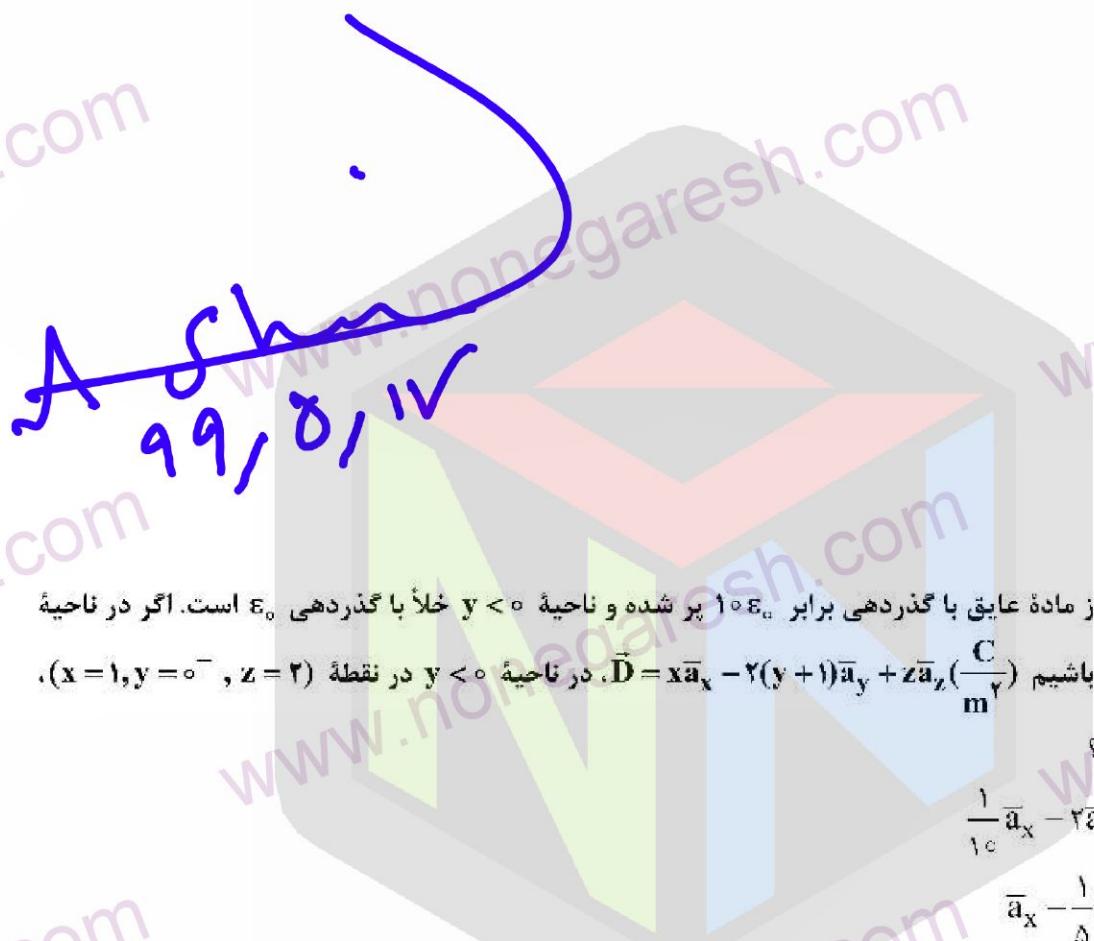
استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیک و...) پس از بجزاری آزمون، برای تعامل اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با مخالفین برای مقررات و قرار می‌شود.

۱۳۹۹

۱۳۹۹

الکترومغناطیس:



۱۱۵- ناحیه $\circ y$ از ماده عایق با گذردهی برابر $10\varepsilon_0$ پوشیده و ناحیه $\circ y$ خلا با گذردهی ε_0 است. اگر در ناحیه

$(x=1, y=0^-, z=2)$, در ناحیه $\circ y$ داشته باشیم $(\vec{D} = x\bar{a}_x - 2(y+1)\bar{a}_y + z\bar{a}_z (\frac{C}{m^2})$

کدام است؟

$$\frac{1}{10} \bar{a}_x - \frac{1}{5} \bar{a}_y + \frac{1}{5} \bar{a}_z \quad (1)$$

$$\bar{a}_x - \frac{1}{5} \bar{a}_y + 2\bar{a}_z \quad (2)$$

$$\frac{1}{10} \bar{a}_x - 2\bar{a}_y + 2\bar{a}_z \quad (3)$$

$$\bar{a}_x - 2\bar{a}_y + \frac{1}{5} \bar{a}_z \quad (4)$$

۱۱۶- یک بار نقطه‌ای به فاصله $\frac{3a}{2}$ از مرکز کره هادی گامل به شعاع a قرار دارد. این بار نقطه‌ای یک توزیع بار سطحی

p_s روی سطح کره القا می‌کند. حال اگر کره هادی را برداریم و همان توزیع بار سطحی p_s را در محل مرکز کره

جایگزین نماییم، میدان الکتریکی در نقطه‌ای که وسط بار نقطه‌ای و مرکز کره (یعنی به فاصله $\frac{3a}{2}$ از مرکز کره و

از بار نقطه‌ای) قرار دارد، چه تغییری می‌کند؟

۲) صفر می‌شود.

۱) نصف می‌شود.

۴) تغییری نمی‌کند.

۳) دو برابر می‌شود.

- ۱۱۷ - نوار هادی در امتداد محور x به ابعاد $\frac{b}{2} \times b \times d$ در صفحه $z=0$ جریان I را در جهت \bar{a}_x از خود عبور می‌دهد. همچنین سیم باریک و طویلی در $y=0$ و $z=d$ جریان I را در جهت \bar{a}_x - در خود حمل می‌کند. نیروی واحد طول در همان سیم باریک و طویل که توسط نوار هادی اعمال می‌شود، کدام است؟

$$F_z = \frac{\mu_0 I}{2\pi b} \tan^{-1} \frac{b}{d} \quad (1)$$

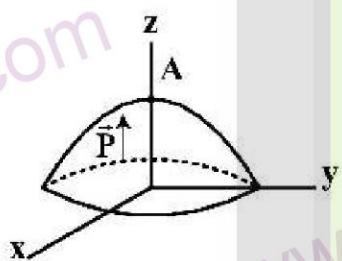
$$F_z = \frac{\mu_0 I}{\pi b} \tan^{-1} \frac{b}{2d} \quad (2) \quad \text{← circled}$$

$$F_z = \frac{\mu_0 I}{2\pi b} \tan^{-1} \frac{b}{2d} \quad (3)$$

$$F_z = \frac{\mu_0 I}{\pi b} \tan^{-1} \frac{b}{d} \quad (4)$$

- ۱۱۸ - یک نیمکره با شعاع « a » و قطبیدگی الکتریکی $P_e = P_0 \bar{a}_z \left(\frac{C}{m^r} \right)$ وجود دارد. پتانسیل الکتریکی V ناشی از فقط

بارهای قطبیده سطحی واقع در صفحه xy در نقطه $(0, 0, a)$ در A کدام است؟



$$\frac{P_0 a}{2\epsilon_0} (1 - \sqrt{2}) \quad (1) \quad \text{← circled}$$

$$\frac{P_0 a}{2\epsilon_0} (1 + \sqrt{2}) \quad (2)$$

$$\frac{P_0 a}{2\epsilon_0} (\sqrt{2} - 1) \quad (3)$$

$$\frac{P_0 a}{2\epsilon_0} (\sqrt{2} + 1) \quad (4)$$

- ۱۱۹ - در ناحیه $1 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1, 0 \leq z \leq 1$ شدت میدان $\bar{E} = 2\bar{a}_x - 5\bar{a}_y$ است. این میدان توسط صفحات بارداری که در $x = -1$ و $x = y + 1$ قرار گرفته‌اند، ایجاد شده است. چگالی بار این صفحات کدام است؟

$$x = -1 \rightarrow \rho_s = \sigma \epsilon_0 \frac{C}{m^r}, x = y + 1 \rightarrow \rho_s = -1 \cdot \sqrt{2} \epsilon_0 \frac{C}{m^r} \quad (1)$$

$$x = -1 \rightarrow \rho_s = -\sigma \epsilon_0 \frac{C}{m^r}, x = y + 1 \rightarrow \rho_s = -1 \cdot \sqrt{2} \epsilon_0 \frac{C}{m^r} \quad (2) \quad \text{← circled}$$

$$x = -1 \rightarrow \rho_s = \sigma \epsilon_0 \frac{C}{m^r}, x = y + 1 \rightarrow \rho_s = 1 \cdot \sqrt{2} \epsilon_0 \frac{C}{m^r} \quad (3)$$

$$x = -1 \rightarrow \rho_s = \sigma \epsilon_0 \frac{C}{m^r}, x = y + 1 \rightarrow \rho_s = 1 \cdot \sqrt{2} \epsilon_0 \frac{C}{m^r} \quad (4)$$

۱۲۰ - روی سطح کروی $2\pi \leq \varphi \leq 0$ و $a \leq r \leq \frac{\pi}{4}$ جریان الکتریکی سطحی $k\bar{a}_\varphi \left(\frac{A}{m}\right)$ جاری است.

گشته اور مغناطیسی ناشی از آن کدام است؟

$$\bar{a}_z \frac{\pi ka^r}{\lambda} \left(1 + \frac{\sqrt{2}}{2}\right) \quad (1)$$

$$\bar{a}_z \frac{\pi ka^r}{\lambda} \left(1 - \frac{\sqrt{2}}{2}\right) \quad (2)$$

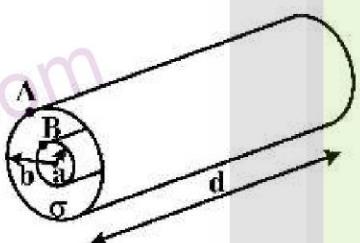
$$\bar{a}_z \frac{\pi ka^r}{\lambda} (\pi - 2) \quad (3) \quad \text{← circled}$$

$$\bar{a}_z \frac{\pi ka^r}{\lambda} (\pi + 2) \quad (4)$$

در شکل زیر، بین دو استوانه رسانای هم محور به شعاع داخلی a و خارجی b ($a < b$) و طول d از

ماده‌ای با رسانندگی متغیر $\sigma = \frac{k}{r^3} \frac{s}{m}$ پر شده است. مقاومت الکتریکی R بین نقاط A و B روی دو استوانه

کدام است؟



$$\frac{1}{2\pi kd} \left(\frac{1}{a^3} - \frac{1}{b^3} \right) \quad (1)$$

$$\frac{1}{2\pi kd} (b^3 - a^3) \quad (2)$$

$$\frac{1}{6\pi kd} (b^3 - a^3) \quad (3) \quad \text{← circled}$$

$$\frac{1}{6\pi kd} \left(\frac{1}{a^3} - \frac{1}{b^3} \right) \quad (4)$$

۱۲۲ - کره هادی با شعاع $a = 5\text{cm}$ مفروض است. لایه‌ای دی الکتریک با ضریب $\epsilon_r = 3$ با ضخامت ثابت روی کره هادی قرار می‌دهیم. در این حالت ظرفیت جدید خازن کروی دو برابر ظرفیت بدون دی الکتریک می‌شود. ضخامت دی الکتریک (d) چند سانتی‌متر است؟

$$C = 4\pi a \epsilon_0 (F)$$

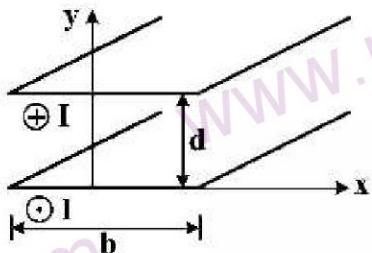
۵ (۱)

۱۰ (۲)

۱۲ (۳)

۱۵ (۴) \quad \text{← circled}

- ۱۲۳ - خط انتقالی از دو هادی صفحه‌ای به عرض b به فاصله d از یکدیگر در هوای آزاد تشکیل شده و در هادی‌ها جریان $\pm I$ برقرار است. اگر $b \gg d$ باشد، نیروی وارد بر واحد طول هادی پایینی کدام است؟



$$\bar{F} = -\frac{\mu_0 I^2}{4b} \bar{a}_y \frac{N}{m} \quad (1)$$

$$\bar{F} = -\frac{\mu_0 I^2}{2b} \bar{a}_y \frac{N}{m} \quad (2) \quad \text{← circled}$$

$$\bar{F} = \frac{\mu_0 I^2}{2b} \bar{a}_y \frac{N}{m} \quad (3)$$

$$\bar{F} = \frac{\mu_0 I^2}{4b} \bar{a}_y \frac{N}{m} \quad (4)$$

- ۱۲۴ - خازن صفحه‌ای با صفحات $S = 10 \text{ cm}^2$ و فاصله بین صفحات $d = 10 \text{ mm}$ مفروض است. بین صفحات دی الکتریکی ناهمگن که ضریب گذردگی نسبی آن به طور خطی از ۱ تا ۱۱ بین صفحات پُر شده است؛ میزان ظرفیت خازن کدام است؟ (از اثرات لبه‌ای صرف‌نظر گنید)

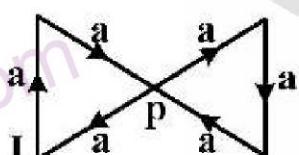
$$C = \frac{\epsilon_0}{\ln 22} F \quad (1)$$

$$C = \frac{2\epsilon_0}{\ln 11} F \quad (2)$$

$$C = \frac{\epsilon_0}{\ln 11} F \quad (3) \quad \text{← circled}$$

$$C = \frac{2\epsilon_0}{\ln 22} F \quad (4)$$

- ۱۲۵ - در شکل زیر جریان الکتریکی I روی مسیر جاری است. اندازه \vec{H} شدت میدان مغناطیسی در نقطه P کدام است؟



$$\frac{2I}{\pi a \sqrt{2}} \quad (1)$$

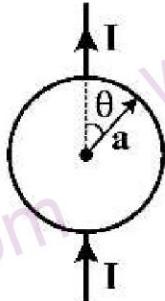
$$\frac{2I}{\pi a \sqrt{3}} \quad (2)$$

$$\frac{2I}{\pi a \sqrt{3}} \quad (3)$$

$$\frac{I}{\pi a \sqrt{3}} \quad (4) \quad \text{← circled}$$

نوگرش

۱۲۶ - مطابق شکل زیر، جریان دائم «I» در یک سیم بلند در راستای \bar{a}_z ، از یک نقطه وارد یک پوسته کروی به مرکز مبدأ مختصات و شعاع «a» می‌شود و جریان از نقطه مقابل روی پوسته کروی توسط سیم بلند دیگری خارج می‌شود. بردار چگالی جریان سطحی « \bar{J}_s » روی پوسته کروی کدام است؟



$$\bar{J}_s = \frac{-I}{2\pi a \sin \theta} \bar{a}_0 \quad (1) \quad \text{←}$$

$$\bar{J}_s = \frac{I}{2\pi a \sin \theta} \bar{a}_0 \quad (2)$$

$$\bar{J}_s = \frac{I}{2\pi a \cos \theta} \bar{a}_\theta \quad (3)$$

$$\bar{J}_s = \frac{-I}{2\pi a \cos \theta} \bar{a}_0 \quad (4)$$

نونگرش