



واحد قزوین

۱۳۸۵ / بهمن / ۲

مدت امتحان: ۲/۵ ساعت

نیم سال: اول ۸۵-۸۶

مقطع تحصیلی: کارشناسی

شماره صفحه: ۱

تعداد صفحات: ۲

نام درس: الکترومغناطیس

نام استاد: مهندس حاتم زاده

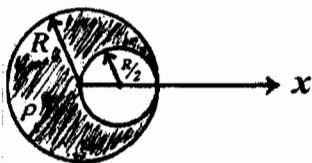
امتحان به صورت جزوه بسته

* استفاده از ماشین حساب مجاز نیست *

نام و نام خانوادگی:	شماره دانشجویی:	رشته تحصیلی:
---------------------	-----------------	--------------

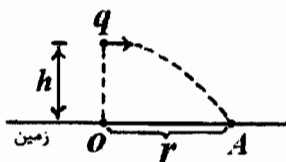
* ارزش هر سؤال « ۴ نمره » می باشد *

۱. بار الکتریکی با چگالی یکنواخت ρ ، در حجم کره ای حفره دار، مطابق شکل توزیع شده است.



میدان الکتریکی را در درون حفره، روی محور x به دست آورید.

۲. بار نقطه ای q بالای صفحه زمین بی نهایت، به ارتفاع h از آن قرار دارد. خط میدانی که به موازات

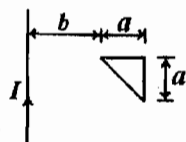


صفحه زمین از بار نقطه ای فوق خارج می شود در نقطه ای

مانند A با سطح زمین برخورد می کند. مطلوب است محاسبه

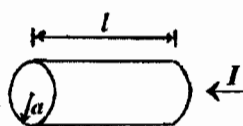
فاصله r میان نقاط O و A .

۳. سیم بلندی با جریان I و مدار سیمی دیگری به صورت مثلث قائم الزاویه مطابق شکل مفروض



است. ضریب القاء متقابل را محاسبه نمایید.

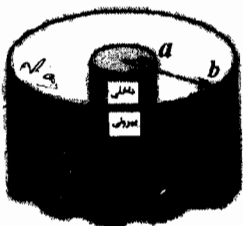
۴. اندوکتانس داخلی یک سیم استوانه ای شکل به شعاع a و طول l ، که حامل جریان الکتریکی I



می باشد را به دست آورید (فرض کنید که $l \gg a$ بوده و جریان I

به طور یکنواخت در سطح مقطع استوانه توزیع شده و $\mu = \mu_0$ باشد).

۵. یک کابل هم محور در نظر بگیرید که هادی داخلی آن به صورت یک استوانه با شعاع a و هادی



بیرونی آن به صورت یک پوسته استوانه ای با شعاع b می باشد. بین این

دو هادی، اختلاف پتانسیل V_0 برقرار می کنیم. با فرض ثابت بودن b ،

مطلوب است محاسبه نسبت $\frac{b}{a}$ به طوری که شدت میدان الکتریکی

روی سطح هادی داخلی مینیمم شود (فرض کنید V_0 ثابت بماند).

$$\frac{-2q \times \frac{b}{r}}{\epsilon \pi (r^2 + b^2)}$$



$$\Sigma h^2 = 9(r^2 + h^2)$$

$$\Sigma h^2 = 9r^2 + 9h^2$$

$$\frac{1}{r} u^{-\frac{1}{r}} = \frac{1}{r} x^{-\frac{1}{r}}$$

$$h \times \frac{-h + \sqrt{r^2 + h^2}}{h(\sqrt{r^2 + h^2})} = 1$$

$$-h + \sqrt{r^2 + h^2} = \sqrt{r^2 + h^2}$$

۱۳۸۵ / بهمن / ۲

مقطع تحصیلی: کارشناسی

نام درس: الکترومغناطیس

مدت امتحان: ۲/۵ ساعت

شماره صفحه: ۲

نام استاد: مهندس حاتم زاده

واحد فزاین

نیم سال: اول ۸۵-۸۶

تعداد صفحات: ۲

امتحان به صورت جزوه بسته

$$-r h^2 = \epsilon r^2$$

$$\frac{-h + \sqrt{r^2 + h^2}}{h \sqrt{r^2 + h^2}} \times h = 1$$

* استفاده از ماشین حساب مجاز نیست *

نام و نام خانوادگی:	شماره دانشجویی:	رشته تحصیلی:
---------------------	-----------------	--------------

در سیستم مختصات مستطیلی:

$$\nabla V = \frac{\partial V}{\partial x} \hat{a}_x + \frac{\partial V}{\partial y} \hat{a}_y + \frac{\partial V}{\partial z} \hat{a}_z$$

$$\nabla \cdot \vec{A} = \frac{\partial A_x}{\partial x} + \frac{\partial A_y}{\partial y} + \frac{\partial A_z}{\partial z}$$

$$\nabla \times \vec{A} = \left(\frac{\partial A_z}{\partial y} - \frac{\partial A_y}{\partial z} \right) \hat{a}_x + \left(\frac{\partial A_x}{\partial z} - \frac{\partial A_z}{\partial x} \right) \hat{a}_y + \left(\frac{\partial A_y}{\partial x} - \frac{\partial A_x}{\partial y} \right) \hat{a}_z$$

$$\nabla^2 V = \frac{\partial^2 V}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial z^2}$$

در سیستم مختصات استوانه‌ای:

$$\nabla V = \frac{\partial V}{\partial r} \hat{a}_r + \frac{1}{r} \frac{\partial V}{\partial \phi} \hat{a}_\phi + \frac{\partial V}{\partial z} \hat{a}_z$$

$$\nabla \cdot \vec{A} = \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} (r A_r) + \frac{1}{r \sin \phi} \frac{\partial}{\partial \phi} (\sin \phi A_\phi) + \frac{\partial A_z}{\partial z}$$

$$\nabla \times \vec{A} = \left[\frac{1}{r} \frac{\partial A_z}{\partial \phi} - \frac{\partial A_\phi}{\partial z} \right] \hat{a}_r + \left[\frac{\partial A_r}{\partial z} - \frac{\partial A_z}{\partial r} \right] \hat{a}_\phi + \frac{1}{r} \left[\frac{\partial}{\partial r} (r A_\phi) - \frac{\partial A_r}{\partial \phi} \right] \hat{a}_z$$

$$\nabla^2 V = \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(r \frac{\partial V}{\partial r} \right) + \frac{1}{r^2 \sin \phi} \frac{\partial}{\partial \phi} \left(\sin \phi \frac{\partial V}{\partial \phi} \right) + \frac{\partial^2 V}{\partial z^2}$$

در سیستم مختصات کروی:

$$\nabla V = \frac{\partial V}{\partial r} \hat{a}_r + \frac{1}{r} \frac{\partial V}{\partial \theta} \hat{a}_\theta + \frac{1}{r \sin \theta} \frac{\partial V}{\partial \phi} \hat{a}_\phi$$

$$\nabla \cdot \vec{A} = \frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} (r^2 A_r) + \frac{1}{r \sin \theta} \frac{\partial}{\partial \theta} (\sin \theta A_\theta) + \frac{1}{r \sin \theta} \frac{\partial A_\phi}{\partial \phi}$$

$$\nabla \times \vec{A} = \frac{1}{r \sin \theta} \left[\frac{\partial}{\partial \theta} (\sin \theta A_\phi) - \frac{\partial A_\phi}{\partial \theta} \right] \hat{a}_r + \frac{1}{r} \left[\frac{\partial A_r}{\partial \phi} - \frac{\partial (r A_\phi)}{\partial r} \right] \hat{a}_\theta + \frac{1}{r} \left[\frac{\partial}{\partial r} (r A_\theta) - \frac{\partial A_r}{\partial \theta} \right] \hat{a}_\phi$$

$$\nabla^2 V = \frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} \left(r^2 \frac{\partial V}{\partial r} \right) + \frac{1}{r^2 \sin \theta} \frac{\partial}{\partial \theta} \left(\sin \theta \frac{\partial V}{\partial \theta} \right) + \frac{1}{r^2 \sin^2 \theta} \frac{\partial^2 V}{\partial \phi^2}$$

* جداول مربوط به تبدیلات مؤلفه های برداری:

	\hat{a}_r	\hat{a}_θ	\hat{a}_ϕ
\hat{a}_x	$\cos \phi$	$-\sin \phi$	0
\hat{a}_y	$\sin \phi$	$\cos \phi$	0
\hat{a}_z	0	0	1

استوانه ای به دکارتی و بالعکس

	\hat{a}_r	\hat{a}_θ	\hat{a}_ϕ
\hat{a}_x	$\sin \theta \cos \phi$	$\cos \theta \cos \phi$	$-\sin \phi$
\hat{a}_y	$\sin \theta \sin \phi$	$\cos \theta \sin \phi$	$\cos \phi$
\hat{a}_z	$\cos \theta$	$-\sin \theta$	0

کروی به دکارتی و بالعکس

$$h \left(\frac{h - \sqrt{r^2 + h^2}}{h} \right) = 1$$

$$h^2 (h - \sqrt{r^2 + h^2}) = h \sqrt{r^2 + h^2}$$

$$h \left(\frac{1}{\sqrt{r^2 + h^2}} - \frac{1}{h} \right) = 1$$

$$h^2 = \epsilon r^2 + \epsilon h^2 \quad h^2 = r^2 \sqrt{r^2 + h^2} \quad h^2 = \epsilon (r^2 + h^2)$$