



دانشگاه سمنان

انشکده علوم پایه

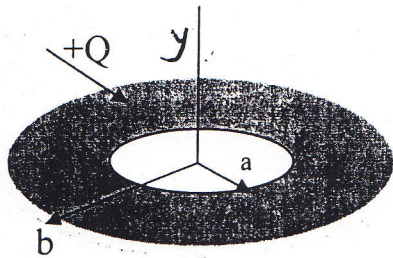
نام استاد:

سنوالات امتحان میان ترم درس فیزیک دو رشته های مهندسی
گروه آموزشی: فیزیک تاریخ امتحان: ۱۳۹۰/۹/۱۰ تعداد سئوال: ۴ مدت: ۲ ساعت

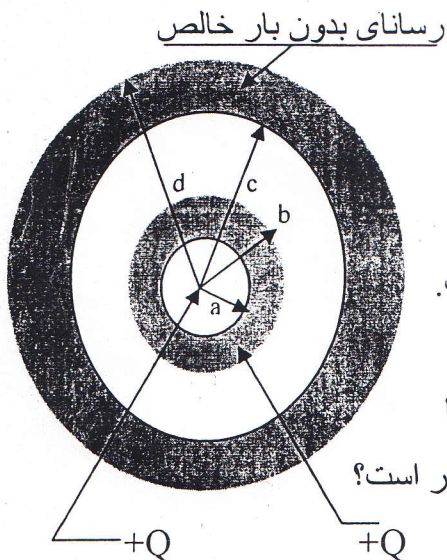
استفاده از ماشین حساب: مجاز ☐ غیر مجاز ☐ نوع امتحان: باز ☐ بسته ☐ شماره صفحه:
 نام و نام خانوادگی دانشجو: شماره دانشجویی:

بارم

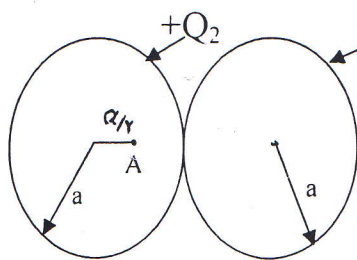
۱- الف- حلقه ای به شعاع R که بار الکتریکی q روی آن بطور یکنواخت توزیع شده باشد را در نظر بگیرید. نشان دهید میدان الکتریکی در روی محور حلقه و به فاصله z از مرکز آن از رابطه $E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{zq}{(R^2+z^2)^{3/2}}$ بدست می آید.



ب- یک واکر مطابق شکل مقابل را در نظر بگیرید که بار $+Q$ بطور غیر یکنواخت ($\sigma = A/r$ ، مقدار ثابتی است) بر روی سطح آن توزیع شده باشد. میدان الکتریکی را در فاصله y از مرکز واکر و روی محور آن بدست آورید.



۲- شکل مقابل، بار نقطه ای $+Q$ را نشان می دهد که در مرکز یک پوسته کروی نارسا به شعاع داخلی a و خارجی b قرار دارد. این پوسته دارای بار $+Q$ است که بطور غیر یکنواخت ($\rho = \rho_0 r$ ، مقدار ثابتی است) در داخل آن توزیع شده است. این پوسته توسط یک پوسته رسانای کروی فاقد بار الکتریکی خالص احاطه شده است که شعاع داخلی c و خارجی d است. مطلوب است محاسبه میدان الکتریکی با استفاده از قانون گاوس در داخل پوسته نارسا ($a < r < b$)، داخل پوسته رسانا ($c < r < d$) و بیرون پوسته رسانا ($r > d$). همچنین، مقدار بار روی سطوح داخلی و خارجی پوسته رسانا چقدر است؟

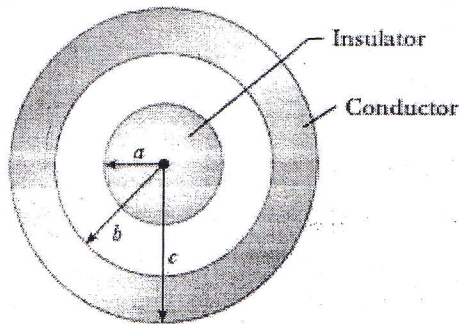


۳- دو پوسته کروی رسانا هم اندازه به شعاع داخلی a و خارجی b در تماس با یکدیگر با بارهای خالص $+Q_1$ و $+Q_2$ (مطابق شکل) را در نظر بگیرید. پتانسیل الکتریکی را در نقطه A به فاصله $a/2$ از مرکز کره با بار $+Q_2$ بدست آورید. (از اصل برهم نهی استفاده نمایید)

۴- ظرفیت یک خازن استوانه ای به شعاع داخلی a و خارجی b و طول l را بدست آورید.

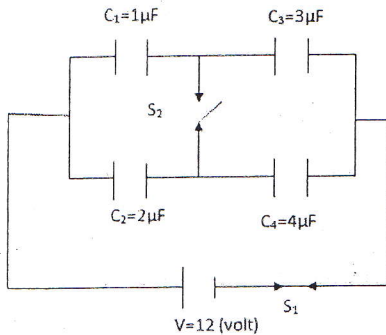
موفق باشید

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.



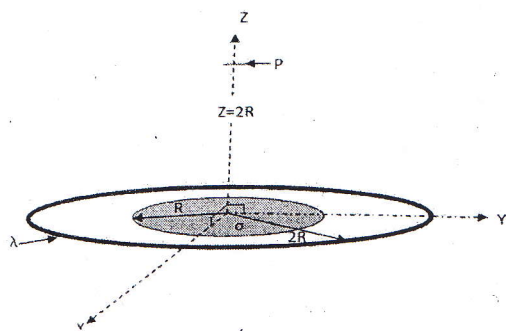
- ۱- فرض کنید کره ی نارسانایی به شعاع a در مرکز یک پوسته ی رسانای کروی به شعاع داخلی b و شعاع خارجی c قرار دارد. بار $+Q$ در کره داخلی با چگالی بار حجمی $\rho = Ar^2$ بر حسب C/m^3 توزیع شده است که A مقداری ثابت است و پوسته خارجی حامل بار $-Q$ است. مطلوب است:

تعیین $E(r)$ در نواحی: الف: $r < a$ ب: $a < r < b$ ج: $b < r < c$ د: $r > c$

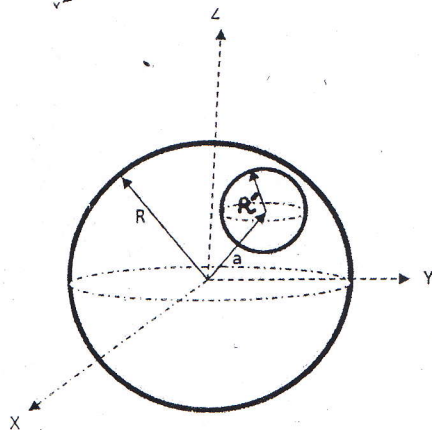


- ۲- شکل مقابل یک باتری ۱۲ ولتی و چهار خازن بدون بار اولیه با ظرفیت های $C_1=1\mu F$ ، $C_2=2\mu F$ ، $C_3=3\mu F$ و $C_4=4\mu F$ را نشان می دهد.

الف: اگر فقط کلید S_1 بسته باشد بار روی خازن C_1 و انرژی ذخیره شده در آن را حساب کنید.
ب: اگر هر دو کلید بسته شود، اختلاف پتانسیل V_4 و Q_4 چقدر است؟



- ۳- توزیع باری بصورت یک حلقه پلاستیکی به شعاع R و با چگالی بار λ و یک دیسک پلاستیکی به شعاع R و با چگالی بار σ داریم، این دو توزیع بار در صفحه ی $X-Y$ به صورت هم مرکز قرار دارند. نسبت λ به σ چقدر باشد تا میدان الکتریکی در نقطه P به فاصله $2R$ روی محور Z ها صفر باشد؟ در مورد علامت بار توزیع بارها بحث کنید. محاسبات میدان توزیع بارها کامل انجام شود.



- ۴- کره توپر نارسانایی را با چگالی بار حجمی یکنواخت ρ و شعاع R در نظر بگیرید که مطابق شکل با بیرون کشیدن بخشی از ماده نارسانا حفره ای کروی به شعاع R' در این کره پدید آوردیم. با استفاده از اصل برهم نهی برای پتانسیل، پتانسیل الکتریکی را در مرکز حفره بدست آورید. (a فاصله مرکز حفره نسبت به مرکز کره است، مرجع پتانسیل را در بی نهایت در نظر بگیرید).

موفق باشید-گروه فیزیک



دانشگاه شاهرود
پردیس علوم پایه

امتحان میان ترم درس فیزیک پایه 2 مهندسی

تاریخ امتحان: 96/2/2

زمان پاسخگویی: 110 دقیقه

تعداد سوال: 5

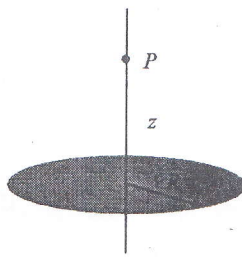
«به همراه داشتن موبایل (خاموش یا روشن) اکیدا ممنوع میباشد»

نام و نام خانوادگی دانشجو

شماره دانشجویی

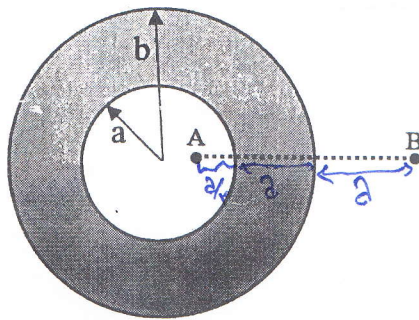
بارم

2



1. شکل مقابل یک قرص دایره ای عایق به شعاع R را نشان می دهد که دارای بار سطحی مثبت با چگالی بار یکنواخت σ است. میدان الکتریکی در نقطه P به فاصله z از قرص در امتداد محور مرکزی آن را بدست آورید؟ با استفاده از نتیجه فوق، میدان الکتریکی در نزدیکی یک صفحه عایق بینهایت بزرگ با چگالی بار یکنواخت σ چه مقدار است؟

2.5

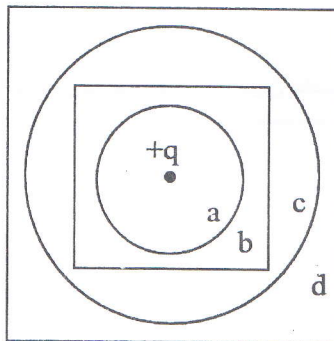


2. یک پوسته کروی نارسا با شعاع داخلی a و شعاع خارجی $b = 2a$ را در نظر بگیرید که بار الکتریکی با چگالی $\rho = \frac{\beta}{r}$ در حجم بین دو شعاع آن توزیع شده است. β ضریبی ثابت و مثبت و r فاصله تا مرکز پوسته است. برای این توزیع بار

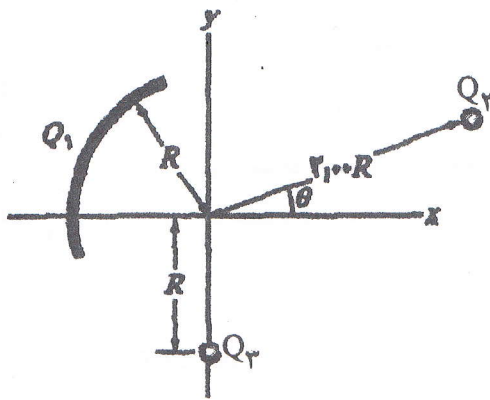
الف) میدان الکتریکی را در سه ناحیه $r < a$, $a \leq r \leq b$ و $r > b$ به دست آورید؟

ب) اختلاف پتانسیل الکتریکی بین نقاط A و B ($r_A = a/2$) چقدر است؟ ($r_B = 3a$)

1



3. در شکل مقطع های دو کره گاوسی و دو مکعب گاوسی نشان داده شده است که ذره ای با بار مثبت در مرکزشان قرار گرفته است. الف) شارهای خالص گذرنده از این چهار سطح گاوسی را از زیاد به کم مرتب کنید. ب) مقادیر میدان الکتریکی روی این سطح ها را از زیاد به کم مرتب کنید و بگویید که این مقادیر یکنواخت هستند یا در نقاط مختلف روی هر سطح با هم تفاوت دارند.

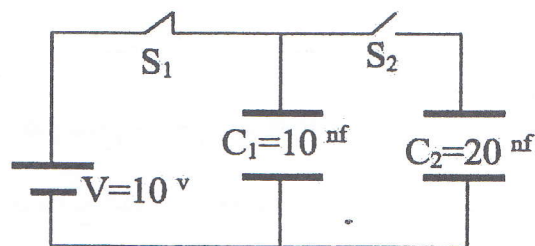


4. پتانسیل الکتریکی برآیند ناشی از کمان دایره ای به شعاع R و

بار Q_1 و دو ذره باردار به بارهای $Q_2=4Q_1$ و $Q_3=-2Q_1$

در مبدا مختصات چقدر است؟ ($\theta=20^\circ$)

5. در شکل زیر در ابتدا کلید S_1 بسته و کلید S_2 باز است. سپس کلید S_1 را باز کرده فضای داخل خازن C_1 را با دی الکتریک با ثابت $k=3$ پر می کنیم و سپس کلید S_2 را می بندیم. بار الکتریکی نهایی خازن C_1 و C_2 را حساب کنید.



موفق و پیروز باشید

دانشجوی گرامی لطفاً در پایان جلسه امتحان، برگه سوالات را همراه پاسخنامه به مسئول جلسه تحویل نماند.