

امتحان میانترم اول درس فیزیک الکتریسیته و مغناطیس

موضوع: فصل های ۱، ۲، ۳ و ۴

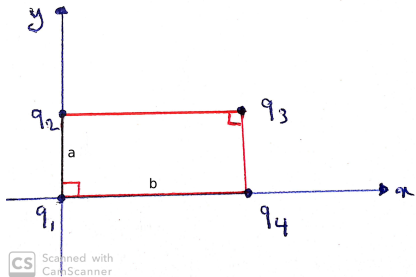
حسین شناور

دانشگاه صنعتی قوچان



- سلام، به جلسه امتحان میانترم فیزیک دو خوش آمدید.
- سوالات را در ابتدای آزمون از سامانه آفلاین دریافت کنید. دریافت سوال از هر منبع دیگر غیر قانونی است.
- این امتحان در مجموع شامل شش پرسش است. این شش پرسش در سه نوبت برای شما ارسال می شوند. زمان شما برای پاسخگویی و ارسال پاسخ هر دسته از سوالات "یک ساعت" می باشد.
- لطفا به زمان ارسال پاسخ های خود دقت کنید و پاسخ های خود را منحصر از طریق سامانه آفلاین، و در زمان تعیین شده، ارسال کنید.
- در سوالات زیر، M عدد آخر شماره دانشجویی شما و L عدد قبل از آن می باشد. مثلا $9914312LM$
- پیروز باشید.

پرسش اول



قانون کولن:

در شکل مقابل، چهار بار

$$q_1 = -(L+1) \mu C \quad q_2 = (L-5) \mu C$$

$$q_3 = +(M+3) \mu C \quad q_4 = -(M+6) \mu C$$

بر روی رئوس مستطیلی به طول و عرض

$$a = (L+1) m, \quad b = (M+2) m$$

قرار گرفته اند. دقت کنید که بارها بر حسب میکروکولن و طول ها بر حسب متر می باشند.

الف: بارهای q_i و طول و عرض مستطیل را بر حسب دو رقم آخر شماره دانشجویی خود بنویسید.

ب: مولفه های x و y نیروی الکتریکی وارده بر بار q_1 از طرف سه بار دیگر را به دست آورید.

پرسش دوم

در شکل زیر چگالی سطحی بار دیسک به صورت زیر تغییر می کند:

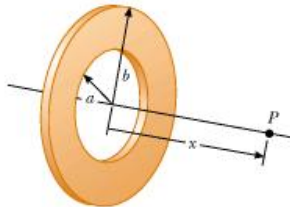
$$\sigma(r) = \sigma_0 \frac{b^{2(M+1)}}{(r^2 + x^2)^{(M+1)}}$$

در اینجا r فاصله تا مرکز قرص و x فاصله مرکز قرص تا نقطه مشاهده است.
الف: چگالی سطحی قرص را بر حسب رقم آخر شماره دانشجویی خود بنویسید. همچنین بار کل موجود بر روی

دیسک را با محاسبه

$$Q = \int \sigma(r) dA$$

بیابید. در اینجا dA المان مساحت قرص می باشد.
ب: با استفاده از روش المان ها، میدان ناشی از این قرص را در نقطه مشاهده P ، که به فاصله x از مرکز قرص قرار دارد، بیابید. دقت کنید که x ثابت است ولی r متغیر است.



پرسش سوم

چگالی بار بین دو پوسته کروی با شعاع به صورت زیر تغییر می کند.

$$\rho(r) = \rho_0 \frac{r^{L+1}}{a^{L+1}}$$

در اینجا r فاصله تا مرکز کره هاست.

الف: این چگالی را بر حسب شماره دانشجویی خود بنویسید. بار کل موجود بین دو پوسته کروی را با محاسبه

$$Q = \int \rho(r) dV$$

بیابید. در اینجا dV المان حجم است.

ب: با استفاده از قانون گوس میدان ناشی از این توزیع بار را در شعاع های

$$r < a$$

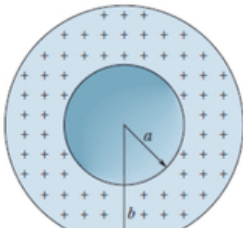
$$a < r < b$$

$$r > b$$

بیابید. در هر مورد، سطح

گوسی خود را با رسم شکل

مشخص کنید.



پرسش چهارم

چگالی خطی بار بین دو پوسته استوانه ای با شعاع به صورت زیر تغییر می کند.

$$\lambda(r) = \lambda_0 \frac{a^{M+2}}{r^{M+2}}$$

در اینجا r فاصله تا مرکز استوانه هاست.

الف: چگالی خطی بار بالا را برحسب شماره دانشجویی خود بنویسید. اگر طول استوانه ها L باشد، بار کل موجود بین دو پوسته استوانه ای را بیابید.

ب: با استفاده از قانون گوس میدان ناشی از این توزیع بار را در شعاع های

$$r < a$$

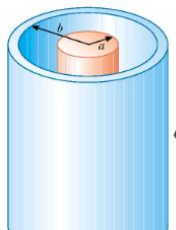
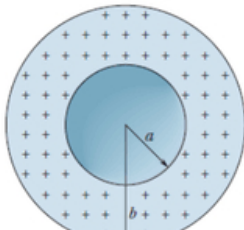
$$a < r < b$$

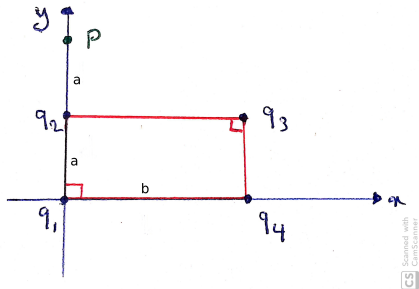
$$r > b$$

بیابید .

فرض کنید که طول استوانه ها بسیار زیاد است

($L \gg a$ & $L \gg b$). در هر مورد، سطح گوسی خود را با رسم شکل مشخص کنید.





● پتانسیل الکتریکی و انرژی پتانسیل الکتریکی:

در شکل مقابل، چهار بار

$$q_1 = (L-11) \mu C \quad q_2 = (L-4) \mu C$$

$$q_3 = +(M-3) \mu C \quad q_4 = -(M+8) \mu C$$

بر روی رئوس مستطیلی به طول و عرض

$$a = (L+2) m, \quad b = (M+3) m$$

قرار گرفته اند. دقت کنید که بارها بر حسب میکروکولن و طول ها بر حسب متر می باشند.

الف: بارهای q_i و طول و عرض مستطیل را بر حسب دو رقم آخر شماره دانشجویی خود بنویسید.

ب: پتانسیل الکتریکی، یعنی V ، را در نقطه P به ارتفاع $y = 2a$ بیابید.

پ: انرژی پتانسیل الکتریکی مجموعه، یعنی U ، را بیابید.

پرسش ششم

در شکل زیر، چگالی خطی بار الکتریکی به صورت

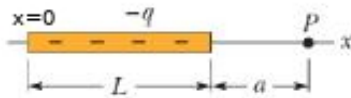
$$\lambda(x) = -\lambda_0 \frac{x^2}{L^2}$$

تغییر می کند.

الف: مقدار بار کل درون میله را با محاسبه انتگرال زیر بیابید:

$$-q = \int_0^L \lambda(x) dx = ?$$

ب: پتانسیل ناشی از این میله را در نقطه P بیابید.



لطفا پاسخ های خود را به موقع ارسال کنید.
سلامت و پیروز باشید.