

امتحان میانترم دوم درس فیزیک الکتریسیته و مغناطیس

موضوع: فصل های دو تا هشت

حسین شناور

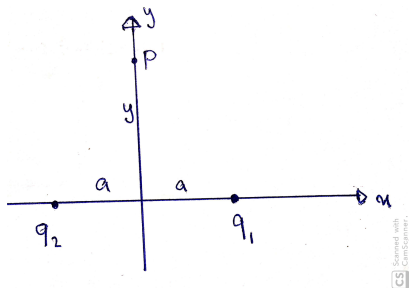
دانشگاه صنعتی قوچان



- سلام، به جلسه امتحان میانترم دوم 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 هفت پرسش است. این هفت پرسش در سه نوبت برای شما ارسال می شوند. زمان شما برای پاسخگویی و ارسال پاسخ هر دسته از سوالات "یک ساعت" می باشد.
- لطفاً 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. مثلاً

$$9914312LM$$
- پیروز باشید.

پرسش اول



میدان الکتریکی:
در شکل مقابل داریم

$$q_1 = -(M+15) \mu C \quad q_2 = (M+2) \mu C$$

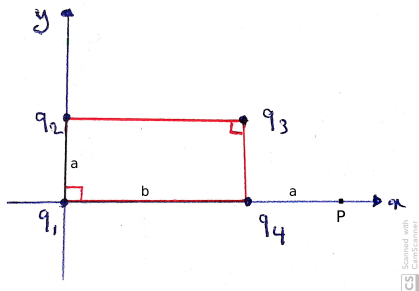
$$a = (L+2) m \quad \text{همچنین}$$

دقت کنید که طول بر حسب متر و بارها بر حسب میکروکولن می باشند.

الف: بارهای q_1 و q_2 و همچنین طول a را بر حسب دو رقم آخر شماره دانشجویی خود بنویسید.

ب: مولفه های x و y بردار میدان الکتریکی در نقطه مشاهده P را بر حسب متغیر y بیابید.

پرسش دوم



● پتانسیل الکتریکی و انرژی پتانسیل الکتریکی:

در شکل مقابل، چهار بار

$$q_1 = (L-13) \mu C \quad q_2 = (L+3) \mu C$$

$$q_3 = -(M+7) \mu C \quad q_4 = +(M+2) \mu C$$

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 که به فاصله $a+b$ از مبدا مختصات بر روی محور افقی قرار دارد بیابید.

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

پرسش سوم

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

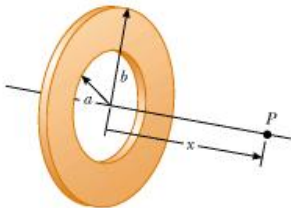
$$\sigma(r) = \sigma_0 \frac{a^{2(L+2)}}{(r^2 + x^2)^{(L+2)}}$$

در اینجا r فاصله تا مرکز قرص و x فاصله مرکز قرص تا نقطه مشاهده است.
الف: چگالی سطحی قرص را بر حسب رقم L از 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 چهارم

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

$$\rho(r) = \rho_0 \frac{a^{M+4}}{r^{M+4}}$$

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

$$r < a$$

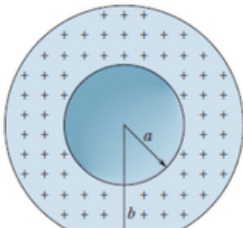
$$a < r < b$$

$$r > b$$

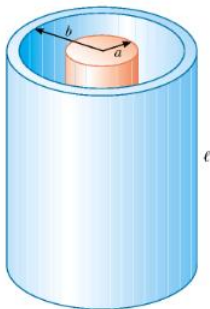
بیابید. در هر مورد، سطح

گوسی خود را با رسم شکل

مشخص کنید.



ظرفیت خازن:



یک خازن استوانه ای بسیار طویل به شعاع داخلی a و شعاع خارجی $b = 2R$ را در نظر بگیرید. فضای بین دو استوانه توسط ماده دی الکتریکی با ضریب دی الکتریک متغیر r^{M+3}/a^{M+3} پر شده است. پارامتر r فاصله از محور استوانه را نشان می دهد. فرض کنید که بارهای مساوی و ناهم نام به اندازه q روی صفحات استوانه توزیع شده اند.

ظرفیت خازن را محاسبه کنید.

راهنمایی: نمونه چنین سوالی در متن درس حل شده است.

پرسش ششم

حل مدار:

در شکل مقابل داریم

$$\mathcal{E}_1 = (L+10) V \quad \mathcal{E}_2 = (L+20) V$$

$$\mathcal{E}_3 = (L+30) V \quad R_1 = (M+10) \Omega$$

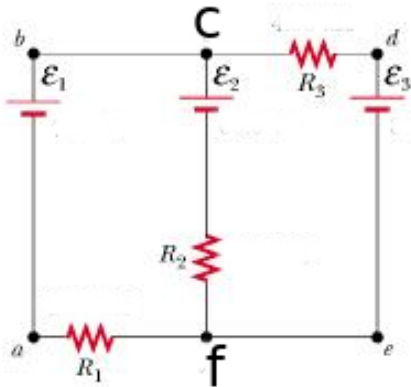
$$R_2 = (M+20) \Omega \quad R_3 = (M+30) \Omega$$

قرار گرفته اند. دقت کنید که نیروی الکتروموتوری باتری ها بر حسب ولت و مقاومت ها بر حسب آمپر داده شده اند.

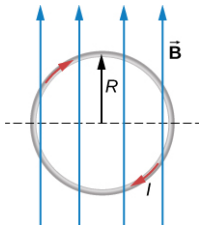
الف: نیروی الکتروموتوری باتری ها و مقاومت ها را بر حسب دو رقم آخر شماره دانشجویی خود بنویسید.

ب: با نوشتن قوانین کیرشهوف، مقدار و جهت جریان در هر شاخ از مدار را تعیین کنید.

پ: اختلاف پتانسیل بین نقاط c و f را بیابید.



پرسش هفتم



در شکل مقابل، جریان I و میدان مغناطیسی B هر دو در صفحه xy قرار دارند. ثابت کنید که نیروی وارد بر حلقه از طرف میدان مغناطیسی برابر صفر است.

شکل از نت.

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