

امتحان پایان ترم درس فیزیک الکتریسته و مغناطیس

موضوع: فصل های نهم تا سیزدهم

حسین شناور

دانشگاه صنعتی قوچان



- سلام، به جلسه امتحان پایانترم فیزیک دو خوش آمدید.
- لطفا 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 دو نوبت برای شما ارسال می شوند. زمان شما برای پاسخگویی و ارسال پاسخ هر دسته از سوالات "یک ساعت و نیم" 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، N عدد آخر شماره دانشجویی شما و M عدد قبل از آن می باشد. مثلا $9914312MN$
- پیروز باشید.

پرسش اول

سیملوله طویلی به شعاع 10 سانتی متر شامل $100 + 400M$ دور سیم بر واحد طول می باشد. جریان گذرنده از سیملوله به صورت

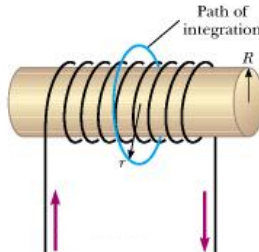
$$I(t) = 20 \left(t^{\frac{N+2}{M+2}} + t^{\frac{M+1}{N+2}} \right) A$$

با زمان تغییر می کند.

الف) تابع جریان بر حسب شعاع، و همچنین تعداد دور سیم را با استفاده از دو رقم آخر شماره دانشجویی خود بنویسید.

با استفاده از قانون القای فارادی، اندازه میدان الکتریکی القا شده در نتیجه تغییر جریان را در ب) خارج

و پ) داخل سیملوله به فاصله r از مرکز آن به دست آورید. ت) جهت میدان الکتریکی القایی را با استفاده از قانون لنز بنویسید؟



پرسش دوم

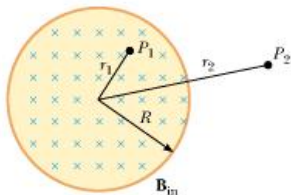
در شکل مقابل میدان مغناطیسی درون سو به صفحه کاغذ است و با زمان به صورت

$$B = \left(0.3 t^{M+2} + 0.1 t^{N+6} \right) T$$

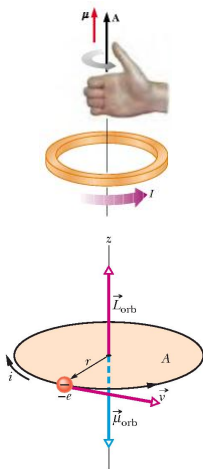
تغییر می کند. میدان در دایره ای به شعاع $R = 5.0 \text{ cm}$ وجود دارد.

الف) تابع میدان بر حسب زمان را با توجه به دو رقم آخر شماره دانشجویی خود بنویسید.

ب) اندازه و جهت میدان الکتریکی القا شده در نقطه P_1 را در زمان $t = 3.0 \text{ s}$ و به فاصله $r_1 = 3.5 \text{ cm}$ بیابید.



پرسش سوم



یک حلقه به شعاع r و حامل بار q را در نظر بگیرید. بار مورد نظر، به صورت همگن روی حلقه پخش شده است. حلقه حول محور عمود گذرنده از مرکزش با سرعت زاویه ای ω می چرخد.

الف) اثبات کنید که اندازه بردار گشتاور دوقطبی مغناطیسی ناشی از این بارها برابر است با

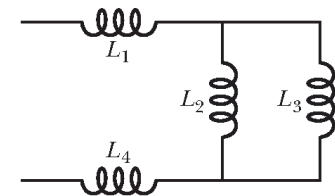
$$\mu = \frac{q\omega r^2}{2}$$

ب) اگر اندازه تکانه زاویه ای حلقه برابر L باشد، نشان دهید که

$$\frac{\mu}{L_{orb}} = \frac{q}{2m}$$

این مدل را در درس، برای الکترون در یک اتم نوعی، استفاده کردیم.

پرسش چهارم



شکل از فیزیک هالیدی.

در شکل مقابل برای هر کدام از القاگرها داریم:

$$L_1 = (N + 1)L \quad L_2 = (N + 2)L$$

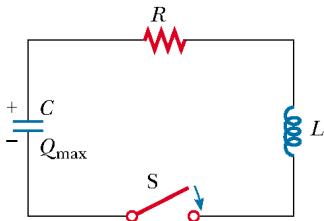
$$L_3 = (N + 3)L \quad L_4 = (N + 4)L$$

که در آن L یک القاییدگی استاندارد است. فرض کنید که القای متقابل این القاگرها ناچیز است.

الف) این مقادیر را بر حسب رقم آخر شماره دانشجویی خود بنویسید.

ب) القاییدگی معادل مجموعه مقابل را بیابید.

پرسش پنجم



فرض کنید که MN اعداد آخر شماره دانشجویی شما هستند.
همچنین فرض کنید که در شکل مقابل داریم:

$$R = 10(M + N + 3) \Omega$$

$$L = (M + N + 1) \text{ mH}$$

$$C = 0.1(M + N + 2) \mu F$$

به علاوه فرض کنید که خازن در ابتدا شامل بار $Q_{max} = 45 \text{ mC}$ می باشد و هیچ انرژی در دو جزء دیگر وجود ندارد.
کلید را میبندیم (یعنی مدار متصل می شود).

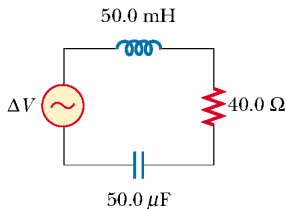
الف) مقادیر مقاومت، القایدگی و ظرفیت را بر حسب دو رقم آخر شماره دانشجویی خود بنویسید.

ب) معادله مدار را بنویسید.

پ) جواب معادله مدار را بنویسید.

ت) این جواب کدام یک از سه حالت، زیرمیرا، فوق میرا و یا میرای بحرانی است؟

ه) فرکانس طبیعی سیستم چقدر است؟



شکل از مبانی فیزیک هالیدی.

منبع ولتاژ در شکل مقابل ولتاژی برابر

$$\Delta V_{rms} = 220 \text{ V}$$

و فرکانس زاویه ای برابر

$$\omega = 1200 \text{ rad/s}$$

را دارا می باشد.

الف) جریان در مدار و اختلاف فاز بین جریان و ولتاژ را تعیین کنید.

ب) توان میانگین تولید شده منبع را محاسبه کنید.

پ) نشان دهید که توان مصرف شده در مقاومت برابر توان تولید شده در منبع است. چطور چنین چیزی ممکن است؟

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