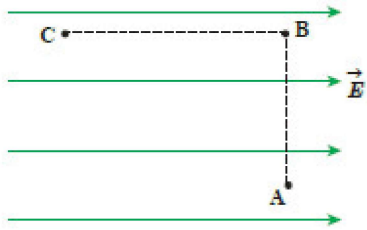


۱- ظرفیت خازن تختی 20 nF و بار الکتریکی آن 180 nC است.

الف) انرژی ذخیره شده در این خازن چه قدر است؟

ب) بین صفحات خازن هواست. خازن را از باتری جدا و فاصله بین صفحه‌های آن را دو برابر می‌کنیم. انرژی ذخیره شده در خازن چه قدر افزایش می‌یابد؟



۲- مطابق شکل زیر، بار $q = +50 \text{ nC}$ را در میدان الکتریکی یکنواخت

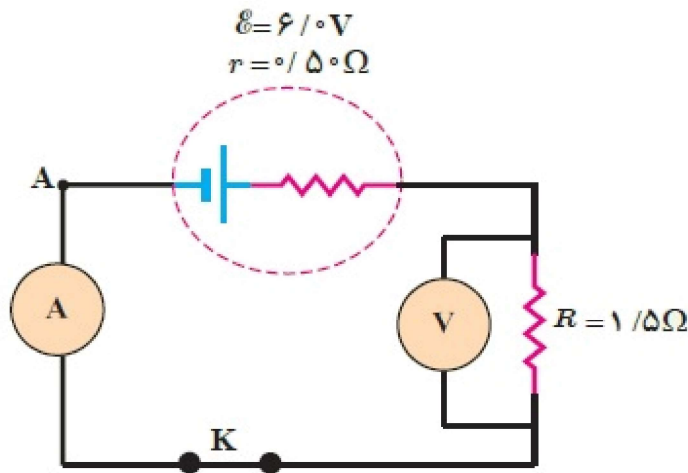
$1.0 \times 10^5 \text{ N/C}$ نخست از نقطه A تا نقطه B و سپس تا نقطه C جابه‌جا می‌کنیم. اگر $AB = 0.20 \text{ m}$ و $BC = 0.40 \text{ m}$ باشد، مطلوب است:

الف) نیروی الکتریکی وارد بر بار q ،

ب) کاری که نیروی الکتریکی در این جابه‌جایی انجام می‌دهد،

پ) تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار q در این جابه‌جایی.

۳- در شکل زیر آمپرسنج و ولت‌سنج چه عددهایی را نشان می‌دهند؟

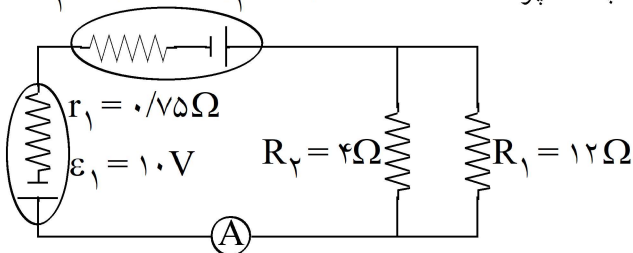


۴- یک باتری را در نظر بگیرید که وقتی به مدار بسته نیست اختلاف پتانسیل دو سرش برابر 12.0 V است. وقتی یک مقاومت 10.0 Ohm به این باتری بسته شود، اختلاف پتانسیل دو سر باتری به 10.9 V کاهش می‌یابد. مقاومت داخلی باتری چه قدر است؟

$r_2 = 0.25 \text{ Ohm}$ $\epsilon_2 = 2 \text{ V}$

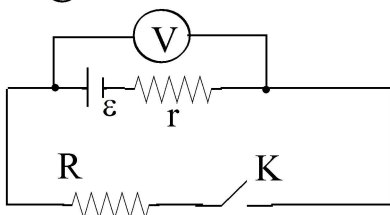
۵- الف) جریانی که آمپرسنج A در مدار شکل زیر نشان می‌دهد، چند آمپر است؟

ب) جریان عبوری از هر شاخه را حساب کنید.



۶- پیش بینی کنید در مدار شکل مقابل با بستن کلید، عددی که

ولت‌سنج نشان می‌دهد چه تغییری خواهد کرد؟ چرا؟

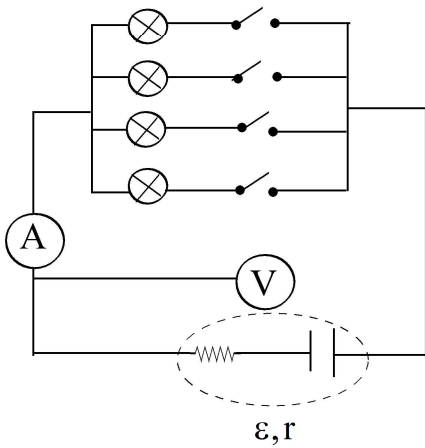


۷- عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

اگر پایانه‌های یک مولد را فقط به دو سر یک ولت‌سنج با مقاومت زیاد ببندیم، عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد برابر است. (نیروی محرکه‌ی مولد، صفر)

۸- سه مقاومت مشابه 12 اهمی را یک‌بار به‌طور متوالی و بار دیگر به‌طور موازی به یک‌دیگر می‌بندیم و به اختلاف پتانسیل 12 ولت وصل می‌کنیم. در هر بار، چه جریانی از هر مقاومت می‌گذرد؟

۹- در شکل زیر تعدادی لامپ مشابه به طور موازی به هم متصل شده‌اند و هر لامپ با کلیدی همراه است. بررسی کنید که با بستن کلیدها یکی پس از دیگری، اعدادی که آمپرسنج و ولت‌سنج نشان می‌دهند، چه تغییری می‌کند؟



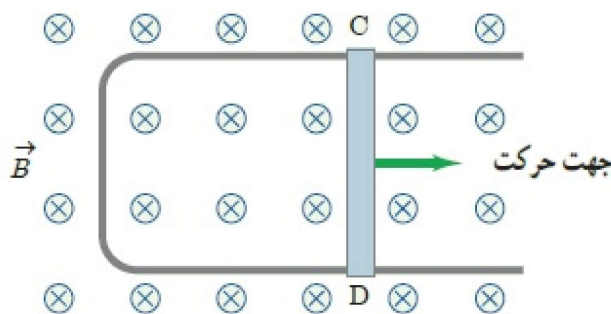
۱۰- در دو سر یک سیم نیکروم (آلیاژ کروم و نیکل) به طول ۵ متر و سطح مقطع 0.4 میلی‌متر مربع، اختلاف پتانسیل 200 ولت را برقرار کرده‌ایم. در هر نیم‌ساعت چند کیلوژول انرژی الکتریکی در این سیم به انرژی درونی تبدیل می‌شود؟ مقاومت ویژه‌ی نیکروم $10^{-6} \Omega m$ است.

۱۱- طول و قطر سیم مسی A به ترتیب دو برابر قطر و طول سیم مسی B است. مقاومت سیم A چند برابر مقاومت سیم B است؟

۱۲- دو مقاومت موازی 6 اهمی و 12 اهمی به طور متوالی به یک مقاومت 2 اهمی وصل شده است. در این حال، شبکه را به دو سر یک باتری 36 ولتی با مقاومت داخلی ناچیز می‌بندیم. توان مصرفی را در مقاومت 6 اهمی محاسبه کنید.

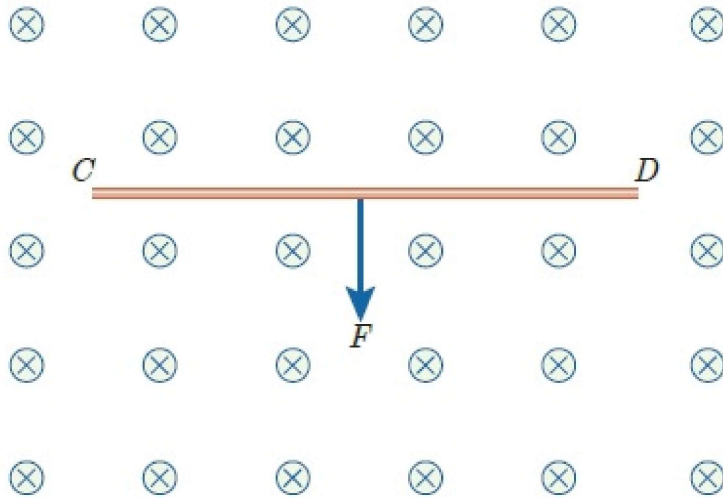
۱۳- جریان متناوبی که بیشینه آن $2/0 A$ و دوره آن $0.02 S$ است، از یک رسانای 5 اهمی می‌گذرد. الف) اولین لحظه‌ای که در آن جریان بیشینه است چه لحظه‌ای است؟ در این لحظه نیروی محرکه القایی چقدر است؟ ب) در لحظه $t = \frac{1}{400} S$ ، جریان چقدر است؟

۱۴- شکل زیر رسانای U شکلی را درون میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} که عمود بر صفحه شکل و رو به داخل صفحه است نشان می‌دهد. وقتی میله فلزی CD به طرف راست حرکت کند، جهت جریان القایی در مدار در چه جهتی است؟



۱۵- سطح حلقه‌های پیچ‌های که دارای 1000 حلقه است، عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی که اندازه آن $0.40 T$ و جهت آن از راست به چپ است، قرار دارد. میدان مغناطیسی در مدت $0.10 S$ تغییر می‌کند و به $0.40 T$ در خلاف جهت اولیه می‌رسد. اگر سطح هر حلقه پیچ 50 cm^2 باشد، اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در پیچ را حساب کنید.

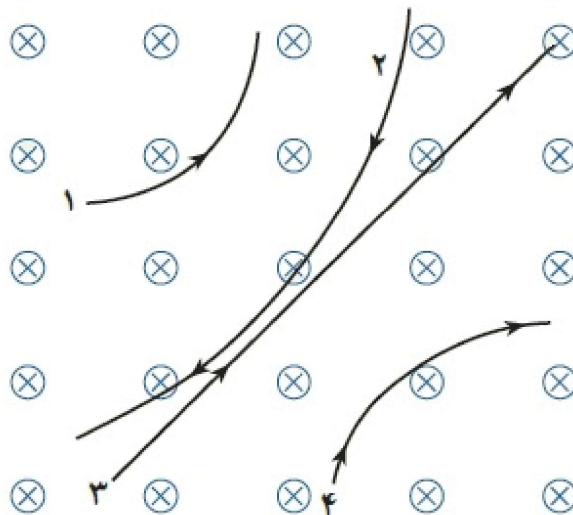
۱۶- سیم رسانای CD به طول ۲ m مطابق شکل زیر عمود بر میدان مغناطیسی درون سو با اندازه $0.5 T$ قرار گرفته است؛ اگر اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر سیم برابر $1 N$ باشد، جهت و مقدار جریان عبوری از سیم را تعیین کنید.



۱۷- پروتونی با تندی $4/4 \times 10^6 m/s$ درون میدان مغناطیسی یکنواختی به اندازه $18 mT$ در حرکت است. جهت حرکت پروتون با جهت \vec{B} زاویه 60° می‌سازد. الف) اندازه نیروی وارد بر این پروتون را محاسبه کنید.

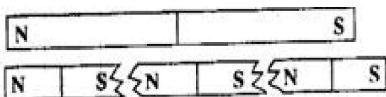
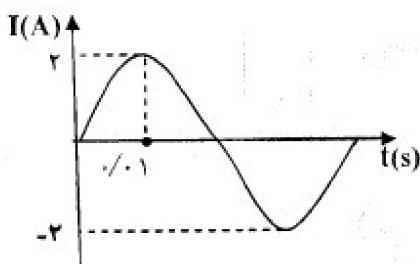
ب) اگر تنها این نیرو بر پروتون وارد شود، شتاب پروتون را حساب کنید. (بار الکتریکی پروتون $1.6 \times 10^{-19} C$ و جرم آن را $1.7 \times 10^{-27} kg$ در نظر بگیرید).

۱۸- چهار ذره هنگام عبور از میدان مغناطیسی درون سو مسیرهایی مطابق شکل زیر می‌پیمایند. درباره نوع بار هر ذره چه می‌توان گفت؟



۱۹- شکل روبه‌رو، نمودار جریان متناوب سینوسی را نشان می‌دهد. الف) معادله جریان بر حسب زمان را بنویسید.

ب) اگر این جریان از سیم‌لوله‌ای به ضریب خودالقایی $200 mH$ بگذرد، بیشینه انرژی ذخیره شده در این سیم‌لوله چند ژول است؟



۲۰- استنباط شما از مشاهده‌ی شکل مقابل چیست؟ و چه نتیجه‌ای از آن می‌گیرید؟

۲۱- میدان مغناطیسی روی محور درون سیملوله‌ای که از آن جریان $10A$ می‌گذرد، برابر $3/14$ میلی‌تسلا است. اگر طول سیملوله 50 cm باشد، سیملوله از چند حلقه تشکیل شده است؟