

سوالات امتحان نهایی | خازن و انرژی خازن

۱- کلمه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب نمایید.

الف) با قرار دادن دی الکتریک بین صفحه های خازن (میدان الکتریکی اولیه بین دو صفحه - ظرفیت) آن افزایش می یابد.

ب) در حضور میدان الکتریکی، مرکز بارهای مثبت و منفی اتم (برهم منطبق - جدا از هم) هستند.  اعظم حشمتی

پ) خازن تختی که بین صفحات آن دی الکتریک با ثابت k قرار دارد به یک مولد وصل است. اگر پس از پر شدن خازن را از مولد جدا و ^{۹۰°} **دی الکتریک را خارج کنیم** (اختلاف پتانسیل دو سر خازن - بار ذخیره شده در خازن) تغییر نمی کند. ^{۷۳٪ تفسیر کنند}

ت) اگر بار ذخیره شده در خازن از حد معینی بیشتر شود، باعث رسانایی موقتی دی الکتریک شده و در خازن در یک لحظه پدیده

(فروریزش - قطبیده شدن اتم) اتفاق می افتد.

سوالات امتحان نهایی | خازن و انرژی خازن

۲- درستی یا نادرستی جمله زیر را تعیین کنید.

الف) اگر دی الکتریک را از بین صفحات خازن پُر که از مولد جدا شده است، خارج کنیم ولتاژ دو سر خازن افزایش می یابد. **درست**

$$C = \frac{\epsilon_0 \epsilon_r A}{d}$$

↓ کاهش ← ثابت

اعظم حشمتی

$$C = \frac{1}{\frac{1}{C}}$$

↓ کاهش → افزایش

سوالات امتحان نهایی | خازن و انرژی خازن

۷- نایب

۳- خازنی با ظرفیت معلوم و دی الکتریک هوا به اختلاف پتانسیل ثابتی وصل شده است. در این حالت فضای میان دو صفحه خازن را با دی الکتریکی به ضریب K پر می کنیم. جاهای خالی جدول را با کلمه های (کاهش، افزایش، ثابت) برای این خازن پر کنید.

بار الکتریکی	میدان الکتریکی	انرژی ذخیره شده در خازن
افزایش	نایب	افزایش

K افزایش

① $C = \frac{K \epsilon_0 A}{d}$ $\uparrow C$ افزایش

$\uparrow C = \frac{Q}{V}$ $\rightarrow$ افزایش $\downarrow V$ نایب

② $E = \frac{V}{d}$ $\leftarrow E$ نایب $\downarrow V$ نایب

③ $U = \frac{1}{2} C V^2$ $\uparrow U$ افزایش $\downarrow V$ نایب

سوالات امتحان نهایی | خازن و انرژی خازن

۹ نایب

۴- خازن تختی با دی الکتریکی شیشه‌ای را به دو سر باتری متصل می‌کنیم و پس از شارژ شدن آن را از باتری جدا کرده و سپس دی الکتریک خازن را خارج می‌کنیم. خانه‌های خالی جدول را با عبارت‌های (افزایش، کاهش، ثابت) کامل کنید.

کاهش

ظرفیت خازن	انرژی خازن	اختلاف پتانسیل الکتریکی	بار الکتریکی
کاهش	افزایش	افزایش	نایب

① $C = k \epsilon_0 \frac{A}{d}$ کاهش

② $C = \frac{q}{V}$ کاهش

③ $U = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C}$ افزایش

سوالات امتحان نهایی | خازن و انرژی خازن

۵- اگر سطح صفحه‌های یک خازن تخت با دی‌الکتریک هوا، نصف و فاصله دو صفحه آن دو برابر شود، ظرفیت خازن چند برابر

$$d_2 = 2 d_1$$

$$A_2 = \frac{1}{2} A_1$$

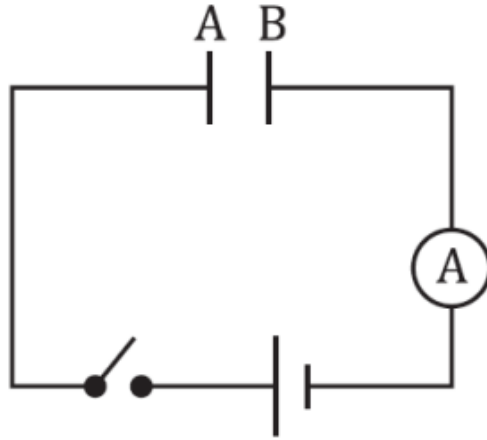
می‌شود؟

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{\cancel{k_2}}{\cancel{k_1}} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2}$$

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

سوالات امتحان نهایی | خازن و انرژی خازن

۶- در شکل مقابل، یک خازن با دی‌الکتریک هوا و یک باتری و کلید، مشاهده می‌کنید. با استفاده از کلمه‌های داده شده در کادر،



جاهای خالی، در متن زیر را کامل کنید.

مثبت - بیشتر - برابر با - کم تراز - منفی

اعظم حشمتی

الف) پس از وصل کلید، صفحه B دارای بار **منفی** می‌شود.

ب) زمانی که ولتاژ دو سر مولد، **برابر با** ولتاژ دو سر خازن است. آمپرسنج عبور جریان را نشان نمی‌دهد.

A کاهش ← C کاهش

پ) بدون آن که خازن را از مولد جدا کنیم، صفحه A را طوری بالا می‌بریم که نصف آن مقابل صفحه B قرار گیرد. انرژی خازن در

کاهش

این حالت، **کاهش** انرژی خازن در حالت اولیه است.

سوالات امتحان نهایی | خازن و انرژی خازن

۹. ثابت

$$d_2 = \frac{1}{2} d_1$$

۷- خازن تختی را به مولد وصل می‌کنیم و پس از پر شدن، از مولد جدا کرده و سپس فاصله صفحاتی خازن را نصف می‌کنیم. در جدول زیر، هر عبارت از ستون A، به یک عبارت از ستون B مرتبط است. آن‌ها را مشخص کنید.

ستون B	ستون A
۱- نصف می‌شود	الف) بارالکتریکی ذخیره شده در خازن ۳
۲- دو برابر می‌شود	ب) اختلاف پتانسیل دو سر خازن ۱
۳- ثابت می‌ماند	پ) ظرفیت خازن ۲
۴- $\frac{1}{4}$ برابر می‌شود	

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} = \frac{d_1}{\frac{1}{2}d_1} = 2$$

$$C = \frac{q}{V} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{C_1}{C_2} = \frac{1}{2}$$

۸- از بین کمیت‌های زیر، تعیین کنید، کدام یک بر ظرفیت خازن، مؤثر و کدام یک بی‌اثرند؟

مؤثر

الف) سطح مشترک صفحه‌ها

بی‌اثر

ب) اختلاف پتانسیل صفحه‌ها

بی‌اثر

پ) بارالکتریکی ذخیره شده در آن

مؤثر

ت) نوع دی‌الکتریک بین صفحه‌ها

سوالات امتحان نهایی | خازن و انرژی خازن

۹- هریک از تغییرات زیر چه تأثیری بر ظرفیت خازن دارد؟

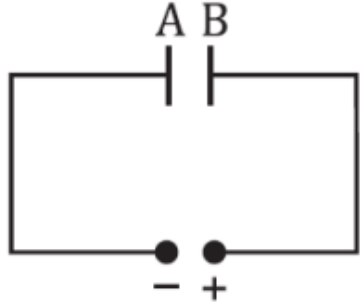
الف) افزایش فاصله بین صفحه‌های خازن طبق رابطه $C = \frac{k\epsilon_0 A}{d}$ کاهش می‌یابد

ب) کاهش ولتاژ دو سر خازن انرژی بر ظرفیت خازن ندارد

اعظم حشمتی

پ) برداشتن دی الکتریک بین صفحه‌های خازن طبق رابطه $C = \frac{k\epsilon_0 A}{d}$ کاهش می‌یابد

سوالات امتحان نهایی | خازن و انرژی خازن



۱۰- در شکل روبرو، خازنی با صفحه‌های رسانای A و B به باتری وصل است.

الف) پتانسیل الکتریکی صفحه A بیش‌تر است یا صفحه B؟ **B**

ب) در صورتی که بار مثبت q را از صفحه منفی خازن بردار جدا کرده و به صفحه مثبت منتقل کنیم. انرژی ذخیره شده در خازن

اعظم حشمتی

افزایش می‌یابد یا کاهش؟ توضیح دهید. **افزایش می‌یابد زیرا:**

برای حرکت بار از یک صفحه به صفحه دیگر باید به روی آن کار انجام شود
این کار به صورت انرژی پتانسیل الکتریکی در میدان بین دو صفحه خازن
ذخیره می‌شود

سوالات امتحان نهایی | خازن و انرژی خازن

۱۱- صفحات باردار یک خازن تخت که بین آنها شیشه است را به ولت سنج وصل می‌کنیم. با خارج کردن شیشه از بین صفحات

خازن، عددی که ولت سنج نشان می‌دهد چه تغییری می‌کند؟ چرا؟

اعظم حشمتی

چون خازن از مولد جداست ← q ثابت

با خارج کردن شیشه ← k کاهش می‌یابد ← $C = \frac{A}{d} \epsilon_0 k$ کاهش

باتوجه به رابطه $C = \frac{q}{V}$ ← C کاهش

۱۲ افزایش می‌یابد

سوالات امتحان نهایی | خازن و انرژی خازن

۹۱ ثابت

۱۲- خازن تختی که بین صفحات آن هواست، توسط یک باتری باردار شده است. آن را از باتری جدا می‌کنیم، هر یک از تغییرات

زیر چه تاثیری بر انرژی ذخیره شده در خازن ایجاد می‌کند؟

اعظم حشمتی

الف) قراردادن دی‌الکتریک بین صفحات خازن $\rightarrow$ یعنی افزایش $k \rightarrow C = k\epsilon_0 \frac{A}{d} \rightarrow$ افزایش $C \rightarrow$ افزایش $U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$ $\rightarrow$ کاهش U $\rightarrow$ کاهش U

ب) کاهش مساحت صفحات خازن $\rightarrow C = k\epsilon_0 \frac{A}{d} \rightarrow$ کاهش $C \rightarrow$ کاهش $U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$ $\rightarrow$ افزایش U $\rightarrow$ افزایش U

سوالات امتحان نهایی | خازن و انرژی خازن

۱۳- با توجه به اعداد روی خازن در شکل روبه‌رو:



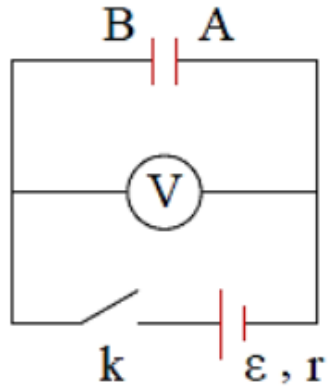
اعظم حشمتی

الف) حداکثر انرژی‌ای که می‌توان در این خازن ذخیره نمود، چند ژول است؟

$$u = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times 10^{-6} \times (14 \times 10^3)^2 = 9.8 \text{ J}$$

ب) اگر این خازن را به اختلاف پتانسیل بیشتر از ۴۰۰ ولت متصل کنیم چه اتفاقی رخ می‌دهد؟
خازن دچار فروریزش الکتریکی می‌شود.

سوالات امتحان نهایی | خازن و انرژی خازن



۱۴- در مدار شکل زیر، پس از بسته شدن کلید K : (ولتسنج ایده‌آل است)

الف) عددی که ولتسنج نشان می‌دهد را با اندازه نیروی محرکه مولد مقایسه کنید.

یعنی عدد ولتسنج به اندازه $\mathcal{E}$ از عدد نیروی محرکه کمتر است.

$$V = \mathcal{E} - Ir$$

ب) با قرار دادن دی‌الکتریک با ضریب k بین دو صفحه خازن، ظرفیت خازن و میدان الکتریکی بین دو صفحه خازن چگونه تغییر

می‌کنند؟

$\downarrow$ افزایش $\leftarrow \epsilon = \frac{A}{d} \cdot k \uparrow$ افزایش C
 $\leftarrow \mathcal{E} = \frac{V}{d}$ ثابت V ثابت d

سوالات امتحان نهایی | خازن و انرژی خازن

۱۵- در مدار فلاش دوربین عکاسی خازنی وجود دارد که با ولتاژ ۲۰۰ ولت شارژ شده است. اگر فلاش دوربین عکاسی روشن شود، تخلیه انرژی در مدت $2 \times 10^{-3} \text{ s}$ و با توان ۴۰۰۰ وات انجام می‌شود، ظرفیت خازن چند فاراد است؟

$$P = \frac{U}{t} \Rightarrow 4000 = \frac{U}{2 \times 10^{-3}} \Rightarrow U = 8 \text{ J}$$

اعظم حشمتی

$$U = \frac{1}{2} C U^2 \Rightarrow 8 = \frac{1}{2} C (200)^2 \Rightarrow C = \frac{14}{4 \times 10^4} = 4 \times 10^{-4} \text{ F}$$