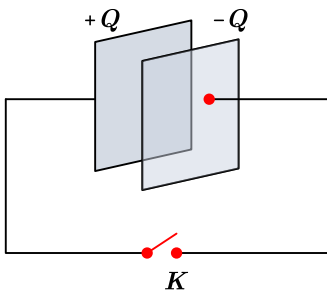




۱- ظرفیت خازنی ۱۲ میکروفاراد و بار الکتریکی آن q است. اگر $+۳٫۰ mC$ بار الکتریکی را از صفحه منفی جدا کرده و به صفحه مثبت منتقل کنیم، انرژی ذخیره شده در خازن به اندازه $۸٫۰ J$ زیاد می شود. Q را محاسبه کنید.

۲-

دو صفحه خازن تخت بارداری را همانند شکل با بستن کلید به هم وصل می کنیم، در نتیجه جرقه ای زده می شود. حال اگر دوباره صفحات را به همان اندازه باردار کنیم ولی فاصله آنها را دو برابر کنیم و سپس دو صفحه را به هم وصل کنیم، آیا جرقه حاصل بزرگ تر از قبل می شود، یا کوچک تر و یا تغییری نمی کند؟ توضیح دهید.

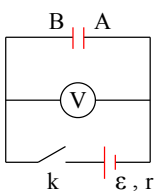


۳- اختلاف پتانسیل بین دو صفحه یک خازن را از ۲۸ ولت به ۴۰ ولت افزایش می دهیم. اگر با این کار ۱۵ میکروکولن بر بار ذخیره شده در خازن افزوده شود، ظرفیت خازن را حساب کنید.

۴- در مدار شکل زیر، پس از بسته شدن کلید k : (ولت سنج ایده آل است).

(الف) عددی که ولت سنج نشان می دهد را با اندازه نیروی محرکه مولد، مقایسه کنید.

(ب) با قرار دادن دی الکتریک با ضریب K بین دو صفحه خازن، ظرفیت خازن و میدان الکتریکی بین دو صفحه خازن چگونه تغییر می کنند؟



۵- مساحت هریک از صفحه های خازن تختی، $۱٫۰۰ m^2$ و فاصله دو صفحه از هم، $۰٫۵۰۰ mm$ است. عایقی با ثابت دی الکتریک $۴٫۹$ بین دو صفحه قرار داده شده است. ظرفیت خازن را تعیین کنید. $(\epsilon_0 = ۸٫۸۵ \times ۱۰^{-۱۲} \frac{F}{m})$



۶- یک خازن تخت به یک باتری بسته شده است تا باردار شود. پس از مدتی، در حالی که باتری همچنان به خازن متصل است، فاصله بین صفحه‌های خازن را دو برابر می‌کنیم. کدام یک از موارد زیر درست است؟
 الف) میدان الکتریکی میان صفحه‌ها نصف می‌شود.
 ب) اختلاف پتانسیل میان صفحه‌ها نصف می‌شود.
 پ) ظرفیت خازن دو برابر می‌شود.
 ت) بار روی صفحه‌ها تغییر نمی‌کند.

۷- ظرفیت یک خازن تخت با فاصله صفحات 1 mm که بین صفحه‌های آن هوا قرار دارد، برابر F است. مساحت صفحه‌های این خازن چقدر است؟ از این مسئله چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟ $(\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \frac{F}{m})$

۸- اگر ساختمان یک خازن را تغییر ندهیم، در هریک از شرایط زیر ظرفیت خازن چگونه تغییر می‌کند؟
 الف) بار آن دو برابر شود.
 ب) اختلاف پتانسیل میان صفحه‌های آن سه برابر شود.

۹- خازنی به ظرفیت C را با اختلاف پتانسیل V پر کرده و از مولد جدا می‌کنیم. سپس فاصله بین دو صفحه آن را دو برابر کرده و بین دو صفحه، دی‌الکتریکی با ضریب ϵ_0 قرار می‌دهیم. بار، ظرفیت، اختلاف پتانسیل و انرژی ذخیره‌شده در خازن چند برابر می‌شوند؟

۱۰- الف) ظرفیت خازن تخت، به کدام یک از عامل‌های زیر بستگی دارد و به کدام یک بستگی ندارد؟
 ۱) مساحت سطح مشترک صفحه‌های خازن
 ۲) فاصله دو صفحه خازن از یکدیگر
 ۳) اختلاف پتانسیل دو سر خازن
 ب) علت افزایش ظرفیت خازن را در اثر قرار دادن دی‌الکتریک بین صفحه‌های آن توضیح دهید.

۱۱- اگر $\{1, x - 2y, 40\} = \{40, 3x + y, 5\}$ باشد $5x + 3y$ را بیابید.

۱۲- اگر A مجموعه اعداد ۲ رقمی و $B = \{5k, k \in A\}$ آن‌گاه مجموعه توانی $A \cap B$ چند عضو دارد؟



۱۳- تعداد زیرمجموعه‌های یک مجموعه $2 + k$ عضوی ۲۲۴ واحد کمتر از تعداد زیرمجموعه‌های یک مجموعه $5 + k$ عضوی است. k را بیابید.

۱۴- کدام یک از مجموعه‌های زیر با هم مساوی‌اند؟

$$A = \{m \in \mathbb{Z} \mid |m| < 2\}$$

$$B = \{x \in \mathbb{Z} \mid x^2 = x\}$$

$$C = \{y \in \mathbb{Z} \mid y^2 \leq 2y\}$$

$$D = \{m \in \mathbb{Z} \mid m^2 \leq 1\}$$

$$E = \{m \in \mathbb{Z} \mid m^3 + 2m = 3m^2\}$$

۱۵- اگر دو عضو از مجموعه A حذف کنیم، تعداد زیرمجموعه‌های آن ۳۸۴ واحد کم می‌شود، مجموعه A چند زیرمجموعه دارد؟

۱۶- اگر دو مجموعه A و B برابر باشند و بدانیم $A = \{2, x + 2y, 4\}$ و $B = \{4, x - 3y, -1\}$ حاصل $2x - 4y$ را بیابید.

۱۷- مجموعه‌های A و B و C و D مفروض هستند. کدام مجموعه زیرمجموعه دیگری است؟

$$A = \{2^x \mid x \in \mathbb{N}, x \leq 2\}$$

$$B = \{x \mid x \in \mathbb{Z}, |x| < 4\}$$

$$C = \{-1, 0, 1\}$$

$$D = \{x \mid x \in \mathbb{Z}, x^2 + 3x = 0\}$$

۱۸- اگر $A = \{2, x + 2y, 4\}$ و $B = \{4, 5, x - y\}$ و $A = B$ در این صورت x و y را مشخص کنید.

۱۹- الف) فرض کنید $A \subseteq \emptyset$ ثابت کنید $A = \emptyset$.

ب) با فرض $U \subseteq A$ ثابت کنید $A = U$.

۲۰- اگر $A = \{a, b, \{a\}, \{a, b\}\}$ باشد، درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را معلوم کنید.

$$\{a\} \in A$$

الف



ب.

$$\{a\} \subset A$$

پ.

$$\{\{a\}\} \in A$$

ت.

$$\{a, \{a\}\} \not\subset A$$

ث.

$$\{b, \{a, b\}\} \notin P(A)$$

ج.

$$\{b\} \in P(A)$$