به نام خدا



سایت گروه آموزشی آلم

ابتدایی، راهنمایی، دبیرستان، کنکور و دانشگاه

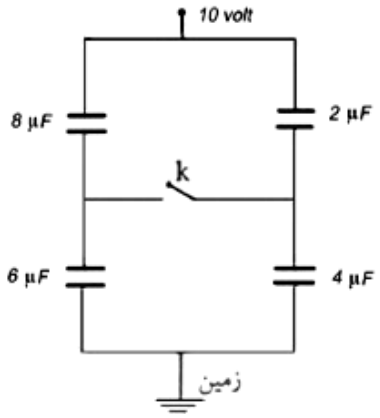
www.g-alm.ir	
www.g-alm.ir/ac	دانشگاه
www.g-alm.ir/forum	انجمن
www.g-alm.ir/azmoon	آزمون های آلم
www.g-alm.ir/shop	فروشگاه
www.film.g-alm.ir	فیلم های آموزشی

الکترومغناطیس

خازن و ظرفیت

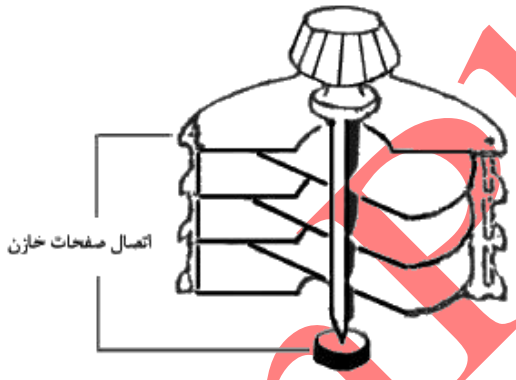
المپیاد فیزیک ایران – دوره ۱ تا ۲۰

۱- IRYSC.COM در مدار شکل زیر اگر کلید K بسته شود بار خازن ۸ میکروفارادی چند میکروکولن می‌شود؟



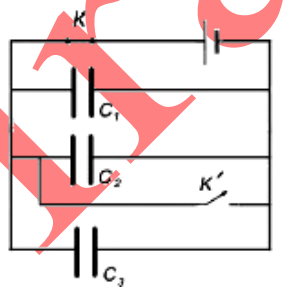
الف) ۸۰
ب) ۴۰
ج) ۲۰
د) ۱۰

۲- IRYSC.COM شکل روبه‌رو یک خازن متغیر را نشان می‌دهد.
فاصلهٔ دو صفحهٔ متوالی d است و بین صفحات هوا است.
در حالتی که سطح مقابل هم آن‌ها s باشد،
ظرفیت خازن برابر است با:



الف) $3\varepsilon_0\frac{s}{d}$ ب) $\frac{1}{2}\varepsilon_0\frac{s}{d}$ ج) $6\varepsilon_0\frac{s}{d}$ د) $\frac{1}{6}\varepsilon_0\frac{s}{d}$

۳- IRYSC.COM در شکل زیر اگر کلید K را باز و سپس کلید K' را ببندیم.



الف) بار خازن C_1 بین دو خازن دیگر تقسیم می‌شود.
ب) بار خازن C_1 صفر و بار دو خازن دیگر تغییر نمی‌کند.
ج) بار هر سه خازن صفر می‌شود.
د) بار هیچ یک از خازن‌ها تغییر نمی‌کند.

۴- IRYSC.COM می‌خواهیم با قرار دادن تیغه‌ای از جنس مناسب به ضخامت ۰/۹ mm ظرفیت خازن مسطحی را که فاصلهٔ جوشن‌های آن ۱ mm است تا آن‌جا که ممکن است بالا ببریم، کدام جنس برای این کار مناسب‌تر است؟

الف) آلومینیم ب) میکا ج) کائوچو د) شیشه

IranPhO.ir

۵-

IRYSC.COM یکی از جوشن‌های یک خازن مسطح را که به یک باتری متصل است از وسط نصف می‌کنیم کدام یک از عبارات زیر درست است؟

الف) بر اثر این کار دیگر خازن نداریم.
ب) اندازهٔ بار روی جوشن سالم دو برابر اندازهٔ بار روی جوشن نصف شده است.
ج) اندازهٔ بار جوشن سالم و جوشن نصف شده برابر است و نصف حالت قبل.
د) اندازهٔ بار جوشن سالم و جوشن نصف شده برابر و $\frac{۳}{۴}$ حالت قبل است.

۶-

IRYSC.COM صفحات خازنی که دی‌الکتریک آن هوا است به مولدی متصل است. در همین حال یک قطعه کائوچو بین صفحات آن قرار می‌دهیم. کدام یک از گزاره‌های زیر درست است؟

الف) شدت میدان الکتریکی بین صفحات افزایش می‌یابد.
ب) شدت میدان الکتریکی بین صفحات تغییر نمی‌کند.
ج) شدت میدان الکتریکی بین صفحات کاهش می‌یابد.
د) تغییر شدت میدان الکتریکی به نوع کائوچو بستگی دارد.

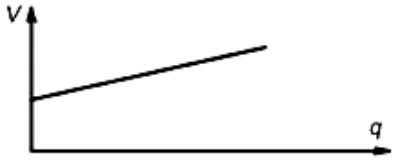
۷-

IRYSC.COM خازن مسطحی به ظرفیت $۱\mu F$ را به کمک اختلاف پتانسیل $۲۰۰V$ پر کرده سپس آن را از منبع پتانسیل قطع می‌کنیم. حال یکی از صفحه‌ها را به موازات صفحهٔ دیگر جابه‌جا می‌کنیم تا نصف مساحت صفحات مقابل یکدیگر قرار گیرد. انرژی خازن چه تغییری می‌کند؟

الف) ۲۰ میلی ژول بیشتر می‌شود.
ب) ۲۰ میلی‌ژول کمتر می‌شود.
ج) ۴۰ میلی‌ژول بیشتر می‌شود.
د) هیچ تغییری نمی‌کند.

۸-

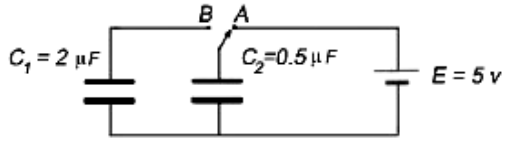
IRYSC.COM هنگامی که مقدار بار الکتریکی روی یک جسم فلزی را تغییر می‌دهیم اختلاف پتانسیل آن نسبت به یک نقطه معین، تغییر می‌کند. اگر نمودار تغییرات اختلاف پتانسیل بر حسب بار الکتریکی مطابق شکل باشد مساحت زیر نمودار، کدام کمیت است؟



الف) توان
ب) انرژی
ج) شدت جریان
د) عکس مقاومت
ه) ظرفیت
و) عکس ظرفیت

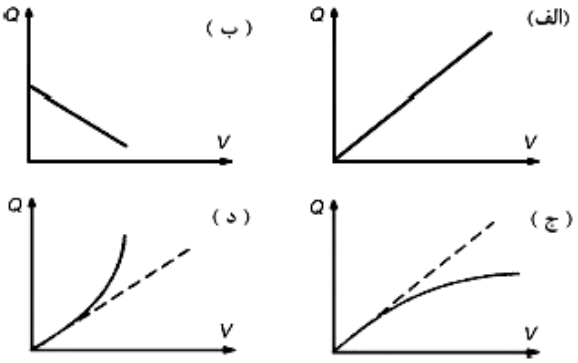
۹-

IRYSC.COM مداری مطابق شکل بسته‌ایم. ابتدا کلید K در موقعیت A قرار داشته و سپس در موقعیت B قرار می‌گیرد. آنگاه این عمل تکرار می‌شود یعنی کلید K به حالت A برگشته و مجدداً به حالت B برمی‌گردد واین کار را مرتباً تکرار می‌کنیم. بار نهایی روی خازن C_1 بر حسب میکروکولن چقدر می‌شود؟



۱۰-

IRYSC.COM ثابت دی‌الکتریک یک خازن به صورت $K = a + bE$ است که در آن E میدان الکتریکی، a ثابتی مثبت و b ثابتی منفی است. منحنی تغییرات بار روی خازن بر حسب اختلاف پتانسیل دو سر آن کدام است؟

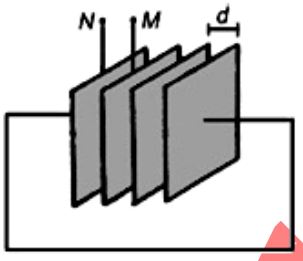


۱۱-

IRYSC.COM دو خازن به ظرفیت‌های $C_1 = 18\mu F$ و $C_2 = \infty$ را به طور موازی به یکدیگر وصل و به دو سر مجموعهٔ آن‌ها ولتاژ $300V$ را وصل می‌کنیم. سپس خازن‌ها را از هر کنده جدا می‌کنیم و صفحه‌های غیر همنام آن‌ها را به یکدیگر وصل می‌کنیم. مقدار $4320\mu C$ بار الکتریکی از یک خازن به دیگری شارش می‌کند. ∞ چند میکروفاراد است؟

۱۲-

IRYSC.COM مطابق شکل زیر، چهار صفحهٔ رسانا به فاصلهٔ d از یکدیگر قرار دارند. مساحت هر کدام از صفحات A و بین آن‌ها هوا است. صفحات انتهایی را به یکدیگر متصل می‌کنیم. ظرفیت معادل بین نقاط M و N کدام است؟

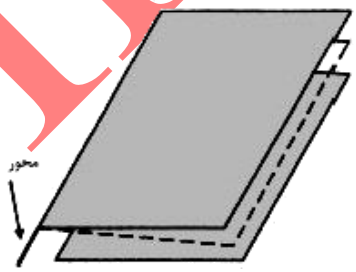


الف) $\frac{2}{3}\varepsilon_0\frac{A}{d}$ ب) $\frac{1}{3}\varepsilon_0\frac{A}{d}$

ج) $3\varepsilon_0\frac{A}{d}$ د) $\frac{3}{2}\varepsilon_0\frac{A}{d}$

۱۳-

IRYSC.COM یک خازن تخت با صفحات مستطیل دارای بار Q_0، اختلاف پتانسیل V_0 و انرژی U_0 است. مطابق شکل زیر یکی از صفحه‌ها را می‌توان دور محوری که از یک لبهٔ آن می گذرد چرخاند. یک عامل خارجی با چرخاندن صفحه، دو لبهٔ صفحات را قدری به هم نزدیک می‌کند. بار، اختلاف پتانسیل و انرژی خازن به ترتیب Q، V و U می‌شود. کدام گزینه درست است؟



الف) اگر خازن به باتری وصل باشد، $Q < Q_0$، $V = V_0$ و $U < U_0$.

ب) اگر خازن به باتری وصل باشد، $Q > Q_0$، $V = V_0$ و $U = U_0$.

ج) اگر خازن به باتری وصل نباشد، $Q = Q_0$، $V < V_0$ و $U = U_0$.

د) اگر خازن به باتری وصل نباشد، $Q = Q_0$، $V < V_0$ و $U < U_0$.

۱۴-

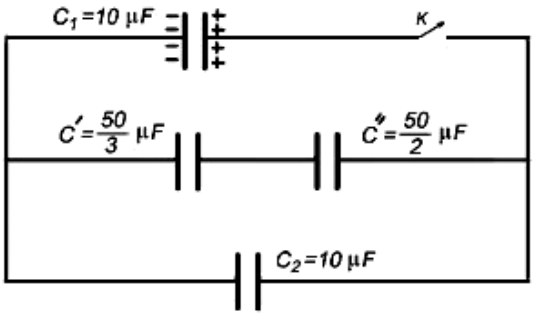
IRYSC.COM یک خازن خالی به ظرفیت C را به باتری وصل می‌کنیم. پس از پر شدن خازن، $12\mu C$ بار روی آن جمع می‌شود و باتری نیز $24\mu J$ کار انجام داده است. کدام گزینه درست است؟

الف) $C > 3\mu F$ ب) $C = 3\mu F$ ج) $C < 3\mu F$

IranPhO.ir

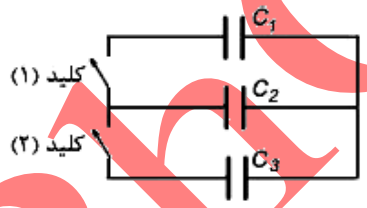
۱۵-

IRYSC.COM در مدار زیر خازن C_1 را تا اختلاف پتانسیل ۳۰۰ ولت پر کرده‌ایم. پس از بستن کلید، اختلاف پتانسیل دو سر خازن C' چند ولت می‌شود؟



۱۶-

IRYSC.COM سه خازن با ظرفیت‌های $C_1 = C$، $C_2 = 2C_1$، $C_3 = 3C_1$ را مطابق شکل به یکدیگر وصل کرده‌ایم. بار q را روی C_1 قرار می‌دهیم. خازن‌های C_2 و C_3 بدون بار هستند. ابتدا کلید ۱ را وصل می‌کنیم. پس از آن که دستگاه به حالت تعادل رسید کلید ۱ را قطع و کلید ۲ را وصل می‌کنیم. این کار را به دفعات تکرار می‌کنیم. بار روی خازن‌ها در نهایت مطابق کدام گزینه‌اند؟



الف) $q_1 = q_2 = q_3 = \frac{q}{3}$

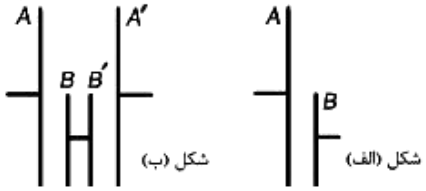
ب) $q_1 = q, q_2 = \frac{q}{2}, q_3 = \frac{q}{3}$

ج) $q_1 = \frac{q}{14}, q_2 = \frac{4q}{14}, q_3 = \frac{9q}{14}$

د) $q_1 = \frac{q}{6}, q_2 = \frac{q}{3}, q_3 = \frac{q}{2}$

۱۷-

IRYSC.COM دو صفحهٔ رسانای تخت A و B با مساحت‌های نامساوی، مطابق شکل «الف» قرار دارند. فاصلهٔ این دو صفحه از هم بسیار کم است. ظرفیت این خازن C است. در شکل «ب» دو تا از این خازن‌ها را با هم سری بسته‌ایم. صفحه‌های A، A'، B و B' با یکدیگر موازی هستند. فاصلهٔ صفحه‌های A و A' بسیار کم است. ظرفیت کل در شکل «ب»، $C_{ب}$ است. کدام گزینه درست است؟



الف) $C_{ب} = \frac{C}{2}$

ب) $C_{ب} > \frac{C}{2}$

ج) $C_{ب} < \frac{C}{2}$

۱۸-

چگالی سطحی بار روی صفحه‌ی مثبت خازن مسطحی $10^{-7}\ C/m^2$ است، و ثابت دی‌الکتریک بین دو صفحه‌ی خازن ۵ است. اندازه‌ی بردار میدان الکتریکی ناشی از منظم شدن مولکول‌های قطبی دی‌الکتریک در فضای بین دو صفحه به کدام مقدار نزدیک‌تر است؟ (+۳, −۱)

الف) $10\ V/m$

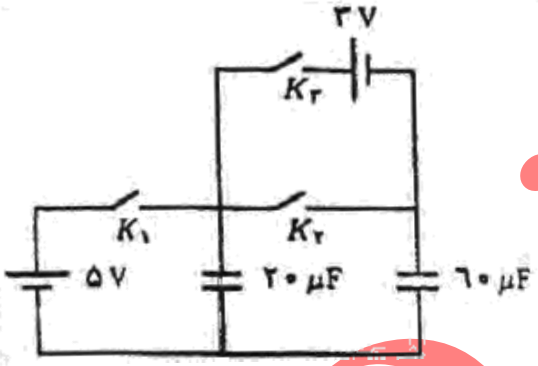
ب) $100\ V/m$

ج) $1\ kV/m$

د) $10\ kV/m$

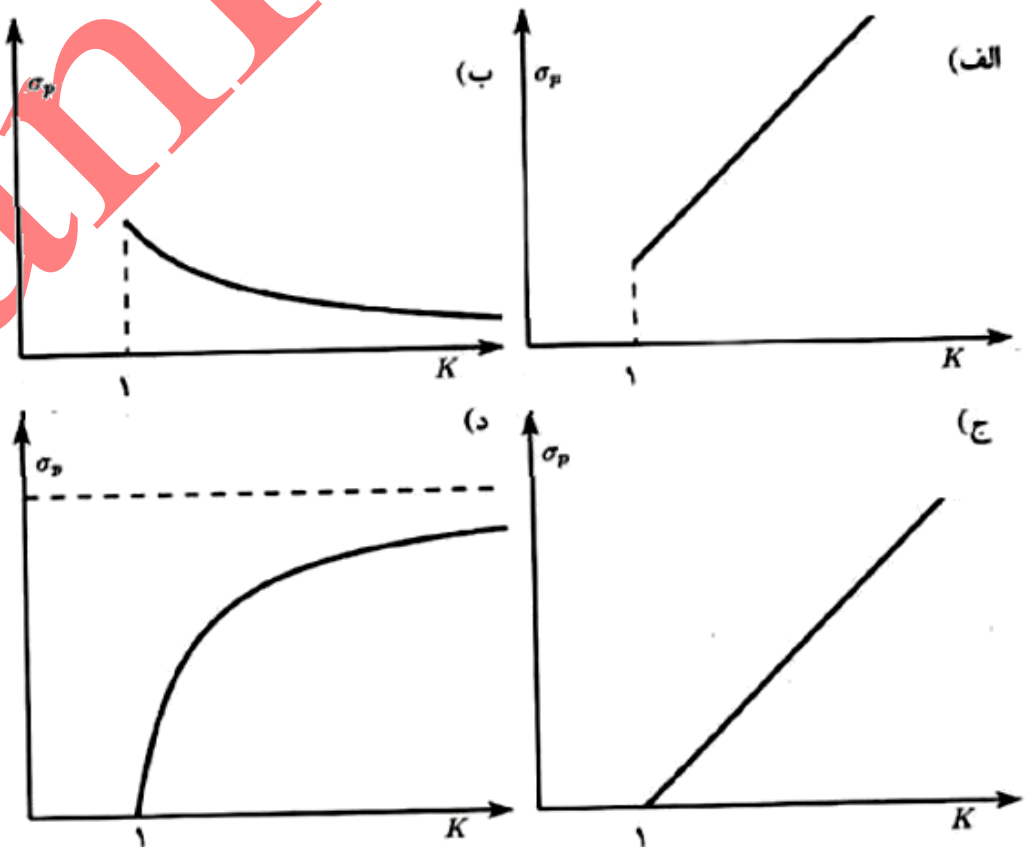
۱۹-

در مدار شکل، ابتدا هر دو خازن بی‌بارند و همه‌ی کلیدها قطع اند. کلید K_1 و K_2 را وصل می‌کنیم تا خازن‌ها پر شوند. پس از پر شدن خازن‌ها، K_1 و K_2 را قطع و سپس K_3 را وصل می‌کنیم. مقدار باری که پس از این در مدار جاری می‌شود چند میکروکولن است؟ (۷ نمره)



۲۰-

خازن تختی را که عایق بین صفحه‌های آن هوا است، به یک باطری وصل کرده و سپس جدا می‌کنیم. روی صفحه‌های خازن بارهای $+q$ و $-q$ قرار می‌گیرد. در این حال یک تیغه‌ی عایق با ثابت دی‌الکتریک K بین دو صفحه قرار می‌دهیم، طوری که همه‌ی فضای خالی بین دو صفحه را پر می‌کند و بارهای صفحه‌های خازن تغییر نمی‌کند. تیغه‌ی عایق در میدان الکتریکی بین دو صفحه قطبیده (پلاریزه) می‌شود. می‌توان قطبیده شدن تیغه‌ی عایق را به این شکل مدل‌سازی کرد که گویا دو بار $+q_p$ و $-q_p$ روی دو طرف تیغه‌ی عایق، کنار صفحه‌های خازن ایجاد شده است (بار $+q_p$ کنار صفحه‌ی منفی خازن، و بار $-q_p$ کنار صفحه‌ی مثبت خازن). چگالی سطحی بار فرضی $+q_p$ روی سطح تیغه‌ی عایق را با σ_p نشان می‌دهیم. نمودار σ_p بر حسب K کدام است؟ (+۳, −۱)



Iranpho.ir

پاسخنامه

سؤال	پاسخ	سؤال	پاسخ
۱		۱۱	
۲		۱۲	
۳		۱۳	
۴		۱۴	
۵		۱۵	
۶		۱۶	
۷		۱۷	
۸		۱۸	
۹		۱۹	
۱۰		۲۰	

IranPhO.ir