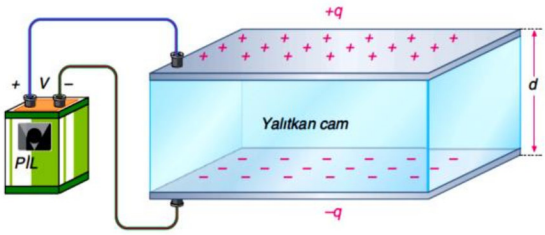
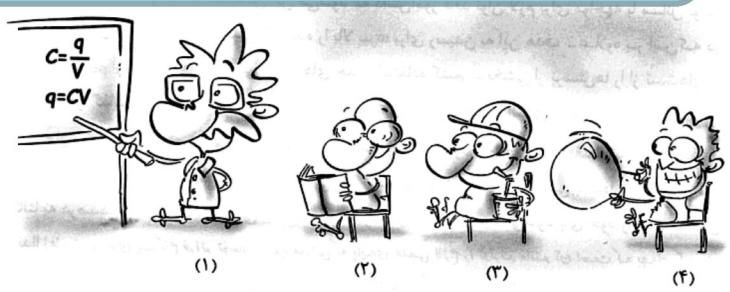
آموزش خزن به سبک کامران .....ویژه کنکور ۱۴۰۱

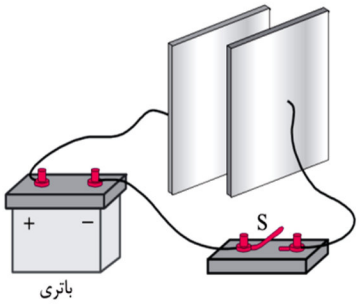




از مجموع ۴۹ سوال جزوه ، **فیلتر یک ؛ ۲۵ سوال ؛** سوالات مهم و خیلی مهم برای مرور با وقت مناسب	۲ و ۱۰ و ۱۱ و ۱۲ و ۱۳ و ۱۴ و ۱۷ و ۱۸ و ۱۹ و ۲۱ و ۲۳ و ۲۵ و ۲۶ و ۲۷ و ۲۸ و ۲۹ و ۳۰ و ۳۱ و ۳۳ و ۳۴ و ۳۵ و ۳۷ و ۳۸ و ۴۰ و ۴۱ و ۴۴
فیلتر دو ؛ ۲۱ سوال ؛ فقط سوالات خیلی مهم برای مرور سریع در زمان کم	۱۰ و ۱۱ و ۱۲ و ۱۴ و ۱۷ و ۱۹ و ۲۱ و ۲۳ و ۲۵ و ۲۶ و ۲۹ و ۳۰ و ۳۱ و ۳۳ و ۳۴ و ۳۵ و ۳۷ و ۳۸ و ۴۰ و ۴۱ و ۴۴
فیلتر سه ۱۶ سوال ؛ فقط سوالات احتمالی ۱۴۰۱ ؛ برای مرور آخر در روزهای نزدیک به کنکور	۱۰ و ۱۲ و ۱۴ و ۱۷ و ۱۹ و ۲۱ و ۲۳ و ۲۵ و ۳۱ و ۳۳ و ۳۴ و ۳۵ و ۳۷ و ۳۸ و ۴۰ و ۴۴

@Gamma_Boy

معرفی خازن و مقایسه آن با باطری :



خازن ها وسایلی هستند که به کمک آنها بار الکتریکی را ذخیره می کنیم
تا در مواقع لزوم آنها را مصرف می کنیم و تا حدی کاربردی شبیه باتری های قابل شارژ دارد
اما با این تفاوت که باتری انرژی را با آهنگ نسبتا کم ودر دراز مدت به مدار می دهد
اما خازن انرژی را با **آهنگ بسیار بیشتر** و به صورت **ناگهانی** به مدار می دهد
به همین دلیل از خازن برای **فلاش دوربین** استفاده می کنند

چه هنگام میگوییم (خازن شارژ شده است ، یا باردار شده است)

مداری مطابق بالا را در نظر بگیرید وقتی کلید وصل می شود این جریان الکتریکی تا زمانی برقرار می ماند که **اختلاف پتانسیل دو سر مولد و دو سر خازن ، برابر شود** (در زمانی که کمتر از یک ثانیه می باشد) در این حالت اصطلاحا میگوییم خازن شارژ (یا پر) شده است بنابراین وقتی میگوییم یک خازن را با باطری ۵ ولتی باردار کرده ایم یعنی اختلاف پتانسیل دو سرخازن نیز ۵ ولت شده است

ولتاژ متوسط یک خازن چه ولتاژی است ؟

منظور از ولتاژ خازن همان ولتاژ باطری است که آن را شارژ کرده و برابر V می باشد اما **ولتاژ متوسط** ، میانگین مقادیر این ولتاژ در ابتدا و انتها یعنی میانگین صفر و V بنابراین به $\frac{1}{2}V$ **اختلاف پتانسیل متوسط** می گوییم مثلا اگر جایی گفتند اختلاف پتانسیل متوسط یک خازن مثلا ۱۰ ولت می باشد . این یعنی ولتاژ باطری و ولتاژ خازن شارژ شده ۲۰ ولت می باشد

رابطه‌ای برای باردار شدن خازن ؛ توجه۱ :

هنگامی که یک خازن به ظرفیت C توسط یک باطری با ولتاژ V باردار می شود بار ذخیره شده درآن از رابطه ی $q=CV$ به دست می آید اندازه ی بار خازن روی هر یک از صفحات یکسان است یعنی

.....

توجه۲ : هر چه ولتاژ دو سر خازن افزایش یابد ، به همان نسبت بار بیشتری در آن ذخیره می شود اما ظرفیت آن **ثابت** می ماند

پس تغییر ولتاژ و بار تاثیری روی ظرفیت خازن ندارد **ولی** تغییر ظرفیت یک خازن میتواند بر روی ولتاژ یا بر روی بار تاثیر بگذارد

توجه۳ : اگر خازنی از **دو طرف به مولد وصل** باشد در این صورت **ولتاژ مصون از تغییر است** و تغییر ظرفیت فقط روی بار به صورت مستقیم اثر می گذارد

توجه۴ : اگر خازنی به مولد وصل شود و پس از باردار شدن از آن **جدا گردد** در این صورت **بار آن ثابت است** و تغییر ظرفیت در این حالت فقط روی ولتاژ آن به صورت معکوس اثر میگذارد

ظرفیت خازن :

یکای ظرفیت خازن در SI ،((کولن بر ولت)) یا ((فاراد)) می باشد

ظرفیت خازن طبق ر ابطه ی $C=\frac{k\varepsilon_0 A}{d}$ به عوامل ساختمانی آن بستگی دارد این عوامل عبارتند از

۱) جنس **عایق یا دی الکتریک** بین صفحه ها(k واحد ندارد)

۲) مساحت (یا وسعت) **مشترک** بین دو صفحه

۳) فاصله بین دو صفحه : اگر یک صفحه فلزی به ضخامت e را بین صفحات قرار دهیم انگار فاصله ی صفحات را کم کرده ایم

و طبق رابطه ی $C=\frac{k\varepsilon_0 A}{d-e}$ ظرفیت زیاد می شود

@Gamma_Boy

مثال۱) چه تعداد از موارد زیر منجر به تغییر ظرفیت یك خازن تخت می شود ؟

الف) افزایش اختلاف پتانسیل دو سر خازن **ب) کم کردن فاصله ی بین صفحات خازن**

ج) تغییر جنس صفحات خازن **د) افزایش مساحت یکی از صفحات خازن**

مثال۲) غنی سازی مثال کتاب درسی ؛

ظرفیت یك خازن تخت مربعی شکل ، که فاصله ی دو صفحه آن ۱۰mm است برابر ۱F است

اگر فضای بین دو صفحه ی خازن با دی الکتریك $k = ۱۰$ پر شده باشد ، طول هر ضلع صفحه ی خازن چند متر است ؟ $\varepsilon_{۰} = ۱۰^{-۱۱}\frac{F}{m}$

۱) $۱۰^{۸}$ ۲) $۱۰^{۶}$ ۳) $۱۰^{۴}$ ٤) $۱۰^{۲}$

از رابطه‌ی ظرفیّت خازن یعنی $C = k\varepsilon_{۰}\frac{A}{d}$ استفاده می‌کنیم تا مساحت هر صفحه (A) را به‌دست آوریم:

$$C = k\varepsilon_{۰}\frac{A}{d} \rightarrow ۱ = ۱۰\times ۱۰^{-۱۱}\times\frac{A}{۱۰\times ۱۰^{-۳}} \Rightarrow ۱۰^{۸}m^{۲} \xrightarrow{A=\ell^{۲}} \ell^{۲} = ۱۰^{۸} \Rightarrow \ell = ۱۰^{۴}m$$

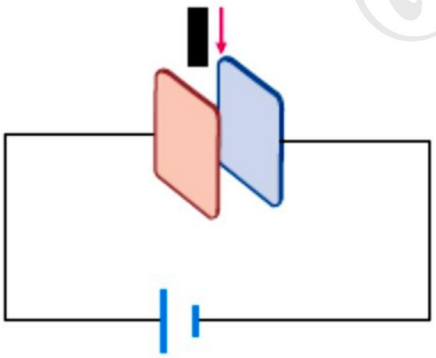
این عدد نشان می‌دهد که ؛ **یک فاراد ظرفیّت بسیار بزرگی است**

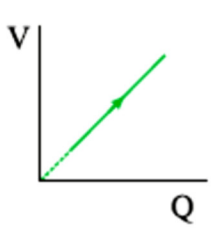
مثال۳) اگر فاصله ی دو صفحه ی خازن را ٤ برابر و طول ضلع یکی از صفحه های خازن را دو برابر کنیم ظرفیت خازن چند برابر می شود ؟

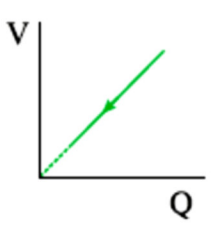
۱) $\frac{۱}{۸}$ ۲) $\frac{۱}{۴}$

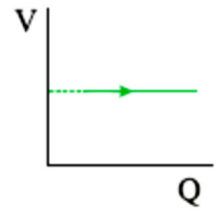
۳) $\frac{۱}{۲}$ ٤) ۱

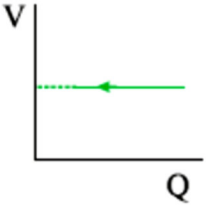
مثال ٤) قلم چی ۹۹ ؛ مطابق شکل خازنی را به دو سر مولدی وصل کرده ایم و پس از پر شدن فضای بین دو صفحه ی آن را به آرامی به طور کامل توسط دی الکتریکی پر میکنیم تغییرات ولتاژ دو سر خازن بر حسب بار خازن کدام است ؟



۱)


۲)


۳)


۴)


@Gumma_Buy

انرژی ذخیره شده در خازن ؛ انرژی ذخیره شده در خازن از روابط $u=\frac{1}{2}CV^2=\frac{1}{2}\frac{q^2}{C}=\frac{1}{2}qV$ به دست می آید

به نظر شما انرژی ذخیره شده با ظرفیت خازن چه رابطه‌ای دارد ؟ رابطه مستقیم یا عکس ؟

اگر ولتاژ یک خازن ثابت باشد (از دو طرف به باطری وصل باشد)در این صورت طبق $u=\frac{1}{2}CV^2$ انرژی متناسب با تغییرات ظرفیت است

اگر بار یک خازن ثابت باشد (پس از شارژ از باطری جدا شود) یا در این صورت طبق $u=\frac{1}{2}\frac{q^2}{C}$ انرژی متناسب با عکس ظرفیت خواهد بود

دلیل وجود ضریب $\frac{1}{2}$ در رابطه‌ی انرژی خازن چیست ؟

انرژی آزاد شده توسط باطری طبق رابطه ی $\Delta V=\frac{\Delta U}{q}\leftarrow \Delta U=q\times\Delta V\leftarrow U=qV$ می باشد ولی انرژی که در خازن ذخیره میشود برابر است با $U=\frac{1}{2}qV$ این به آن معناست که ((همواره نیمی از انرژی آزاد شده توسط باطری ، در خازن ذخیره میشود)) و نیمی دیگر **به شکل گرما** در مدار تلف میشود

مثال ۵) خازنی توسط یك باطری باردار میشود نسبت اختلاف پتانسیل دو سر خازن به اختلاف پتانسیل دو سر باطری .....
و نسبت انرژی ذخیره شده در خازن به انرژی آزاد شده توسط باطری ..... می باشد

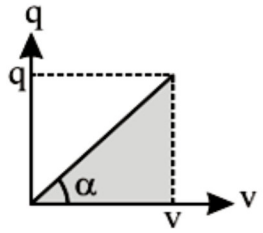
۱) $\frac{1}{2},\frac{1}{2}$ ۲) $1,\frac{1}{2}$ ۳) $\frac{1}{2},1$ ٤) $1,1$

مثال ٦) اگر هنگام باردار کردن یك خازن ، بار آن به طور یکنواخت از صفر تا ۱۰ میکرو کولن رسیده باشد
و اختلاف پتانسیل متوسط بین دو صفحه برابر ۲ ولت باشد مطلوبست : الف) انرژی پتانسیل الکتریکی ذخیره شده در آن چند میکرو ژول خواهد بود ؟
ب) انرژی آزاد شده توسط مولد چند ژول است ؟

الف) $u=\frac{1}{2}qV\rightarrow\frac{1}{2}\times10\times4=20\mu j$ ولتاژ متوسط یا نصفی از ولتاژ باطری ۲ ولت است. پس ولتاژ مولد و خازن شارژ شده ۴ ولت می باشد

ب) انرژی که در خازن ذخیره می شود نیمی از انرژی آزاد شده توسط مولد است بنابراین این انرژی ۴۰ میکرو ژول می باشد

مثال ۷) شیب نمودار بار ذخیره شده در خازن بر حسب ولتاژ دو سرآن نشان دهنده .....
سطح زیر نمودار بار بر حسب ولتاژ نشان دهنده ی .....
۱) ظرفیت خازن – انرژی آزاد شده توسط باطری
۲) ظرفیت خازن – انرژی ذخیره شده توسط خازن
۳)انرژی آزاد شده توسط باطری – ظرفیت خازن
٤) انرژی ذخیره شده توسط خازن – ظرفیت خازن



نکته ؛ اگر درصد تغییر کمیتی را بدهند مقدار اولیه آن را ۱۰۰ در نظر بگیرید و تغییرات را روی این عدد به راحتی اعمال کنید

اگر درصد تغییر انرژی بخوان $=\frac{u_2-u_1}{u_1}\times100$

مثال۸) ریاضی ۹٤ و سنجش ۹۱ : با تخلیه ی قسمتی از بار الکتریکی یك خازن پر شده ، اختلاف پتانسیل دو سر آن ۸۰ درصد کاهش می یابد .
انرژی این خازن چند درصد کاهش می یابد ؟

۱) ٤۰ ۲) ٦٤ ۳) ۸۰ ٤) ۹٦

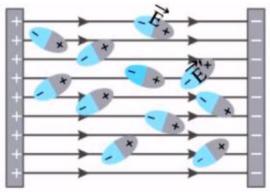
$$\frac{u_2-u_1}{u_1}\times100\rightarrow\frac{\frac{1}{2}CV_2^2-\frac{1}{2}CV_1^2}{\frac{1}{2}CV_1^2}\times100\rightarrow\frac{\frac{1}{2}C20^2-\frac{1}{2}C100^2}{\frac{1}{2}C100^2}\times100\rightarrow\frac{20^2-100^2}{100^2}\times100=-96$$

@Gamma_Bug

میدان الکتریکی بین صفحات خازن ؛ این میدان از نوع میدان الکتریکی یکنواخت می باشد

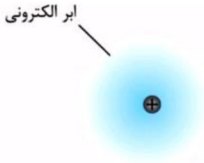
و طبق رابطه ی $E=\frac{V}{d}$ به دست می آید و به اختلاف پتانسیل دو صفحه و فاصله ی دو صفحه ی خازن بستگی دارد

تاثیر دی الکتریک بر میدان الکتریکی بین صفحات خازن

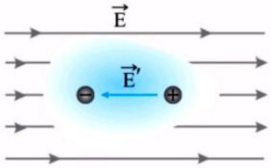


در حضور میدان الکتریکی، مولکول‌های قطبی می‌کوشند خود را در جهت میدان الکتریکی خارجی هم‌ردیف کنند.

در نبود میدان الکتریکی، سمت‌گیری مولکول‌های دوقطبی نامنظم است.



در نبود میدان الکتریکی، مرکز بارهای مثبت و منفی برهم منطبق‌اند.



در حضور میدان الکتریکی، مرکز بارهای مثبت و منفی از هم جدا می‌شوند و ابرالکترونی در خلاف جهت میدان جابه‌جا می‌شود.

بررسی تغییرات میدان با روش تحلیلی ؛

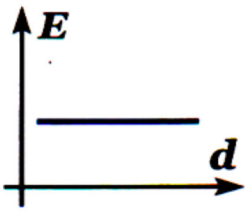
جهت گیری دوقطبی های دی الکتریک به شکلی که تولید میدانی میکندکه بر خلاف میدان بین صفحات است در نتیجه این جهت گیری منجر به تضعیف میدان الکتریکی بین صفحات و افزایش ظرفیت خازن می شود

بررسی تغییرات میدان با یک روش بهتر و بررسی اشتباه کتاب درسی ؛

تاثیر فاصله ی بین صفحات خازن بر میدان الکتریکی بین صفحات خازن

توجه۱ ؛ اگر خازنی از دو طرف به مولد وصل باشد در این صورت ولتاژ مصون از تغییر است

و میدان بین صفحات طبق رابطه ی $E=\frac{V}{d}$ با فاصله ی دو صفحه رابطه ی عکس خواهد داشت



توجه۲ ؛ اگر خازنی به مولد وصل و پس از باردار شدن از آن جدا گردد در این صورت بار آن ثابت است

و در اثر تغییر فاصله ی صفحات خازن ، میدان آن تغییری نمیکند چون طبق با ثابت بودن بار خازن

هر بلایی سر d بیاد سر V هم میاد مثلا اگر فاصله ی صفحات خازن دو برابر شود

ظرفیت خازن نصف میشه $C\times\frac{1}{2}=\frac{k\varepsilon_0 A}{d\to\times 2}$ و با ثابت بودن بار خازن

اختلاف پتانسیل دو سر آن دو برابر میشه $V\to V\times 2$ $q\times 1=C$ در نتیجه کسر $E=\frac{V\times 2}{d\times 2}$ ثابت می مونه

$\times\frac{1}{2}$

@Gamma_Boy

مثال ۹) با توجه به شکل رو به رو گزینه ..... وضعیت اتم های قطبیده شده ی دی الکتریك را به درستی نشان میدهد و وجود دی الکتریك ، سبب ..... میدان الکتریکی و .....ظرفیت خازن می شود

۱) - ثابت ماندن – افزایش ۲) - ضعیف شدن – افزایش

۳ - قوی شدن – افزایش ٤) - قوی شدن – کاهش

مثال۱۰)#احتمالی_۱۴۰۱ : مطابق جدول زیر تغییرات میدان الکتریکی بین صفحات خازن را در حالات مختلف بررسی کنید

شرایط اولیه مسئله	نوع تغییر اعمال شده	ظرفیت خازن چه میشود ؟	میدان الکتریکی بین صفحات خازن چه می شود ؟
خازن به باطری دائما وصل است	بین صفحات دی الکتریک قرار میدهیم		
	فاصله ی صفحات خازن را زیاد میکنیم		
خازن به باطری وصل و سپس جدا شده است (خازن منزوی)	بین صفحات دی الکتریک قرار میدهیم		
	فاصله ی صفحات خازن را زیاد میکنیم		

مثال ۱۱) مساحت هر یك از صفحات خازنی A و دی الکتریك آن هوا و اندازه ی بار روی هر یك از صفحات خازن q است کدام گزینه بزرگی میدان الکتریکی بین دو صفحه ی خازن را به درستی نشان می دهد ؟

۱) $E=\frac{\varepsilon_0 A}{q}$ ۲) $E=\frac{q}{\varepsilon_0 A}$ ۳) $E=\frac{\varepsilon_0 A}{2q}$ ٤) $E=\frac{2q}{\varepsilon_0 A}$

$$E=\frac{V}{d}\xrightarrow{q=CV}E=\frac{\frac{q}{C}}{d}=\frac{q}{Cd}\xrightarrow{C=\frac{K\varepsilon_0 A}{d}}E=\frac{q}{\frac{K\varepsilon_0 A}{d}d}\rightarrow E=\frac{q}{k\varepsilon_0 A}\rightarrow E=\frac{q}{\varepsilon_0 A}$$

مثال ۱۲) بیشتر از تجربی ۹۹ ؛

خازنی به مولد وصل است اگر فاصله ی بین صفحات آن را دو برابر می کنیم در این صورت هر یك از کمیت های زیر چند برابر می شوند ؟

۱) میدان الکتریکی بین صفحات ۲) ظرفیت خازن ۳) اختلاف پتانسیل بین دو صفحه

٤) بار صفحات ۵) انرژی خازن ٦) توان متوسط خازن

وقتی میگه به مولد وصل است **یعنی ولتاژ ثابته**

۱) در این صورت میدان الکتریکی طبق رابطه ی $E=\frac{V}{d}$ با دو برابر شدن فاصله ، **نصف می شود**

۲) ظرفیت خازن طبق رابطه ی $C=\frac{k\varepsilon_0 A}{d}$ با دو برابر شدن فاصله ی صفحات ، **نصف می شود**

۳) چون خازن از دو طرف به باطری وصل است ولتاژ یا اختلاف پتانسیل دو سر خازن همان ولتاژ باطری می باشد و مصون از تغییرات است

۴) بار خازن طبق رابطه ی $q=CV$ با ثابت بودن ولتاژ و نصف شدن ظرفیت خازن ، **نصف می شود**

۵) انرژی ذخیره شده در خازن طبق رابطه ی $u=\frac{1}{2}CV^2$ با ظرفیت خازن رابطه ی متقیم دارد و با نصف شدن ظرفیت خازن ، انرژی نصف می شود

@Gama_Boy

مثال ۱۳) خارج ریاضی ۱۴۰۰ ، ریاضی ۸۵ و سنجش ۹۳ :

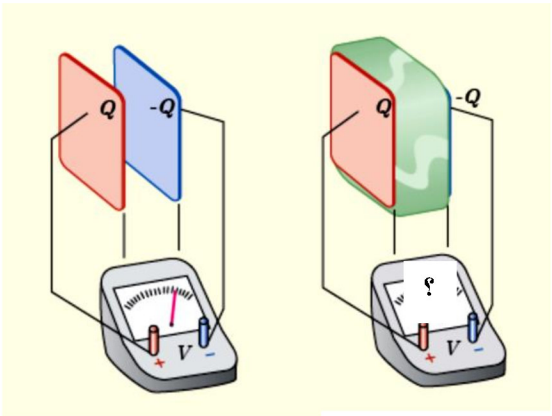
عا یق بین صفحه های یك خازن به ظرفیت C ، که فاصله صفحات آن d است ، هوا می باشد آن را به ولتاژ V وصل می کنیم بین صفحات را از عا یقی به ضریب دی الکتریك ۲ پر می کنیم در این صورت هر یك از کمیت های زیر چه تغییری می کند ؟

۱) اختلاف پتانسیل دو سر خازن ۲) بار ذخیره شده در خازن ۳) انرژی ذخیره شده در خازن ٤) میدان الکتریکی در خازن

۱) چون یک خازن داریم که از دو طرف به باتری وصل می باشد بنابراین ولتاژ آن ثابت می باشد

$$۲)q = C \times V \xrightarrow[\times ۱]{\times ۲} \times ۲ \quad , \quad ۳)U = \frac{۱}{۲} C V^{۲} \xrightarrow[\times ۱]{\times ۲} \times ۲ \quad , \quad ۴)E = \frac{V \xrightarrow{\times ۱}}{d \xrightarrow{\times ۱}} \xrightarrow{\times ۱}$$

مثال ۱٤) #احتمالی_۱۴۰۱ ، غنی سازی پرسش کتاب درسی ؛



مطابق شکل ، صفحات یك خازن تخت را که بین آن هوا است به ولت سنج وصل میکنیم و در حالت دوم (شکل سمت راست) بین صفحات آن دی الکتریك قرار میدهیم

در این صورت چه تعداد از کمیت های زیر افزایش می یابند ؟

((عدد ولت سنج))

((ظرفیت خازن))

((بار ذخیره شده در خازن))

((انرژی ذخیره شده در خازن))

((میدان الکتریکی بین صفحات خازن))

مثال۱۵) خازن تختی با دی الکتریك $k = ۶$ به ظرفیت C را بعد از پر شدن از باتری جدا می کنیم

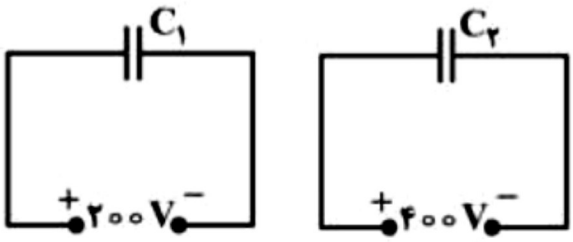
اگر در این حالت دی الکتریك را از بین صفحات خازن خارج کنیم و فاصله ی بین صفحات خازن را نصف کنیم

انرژی ذخیره شده در خازن چند برابر حالت اول می شود؟

۱) ۳ ۲) $\frac{۱}{۳}$ ۳) ۱۲ ٤) $\frac{۱}{۱۲}$

مثال۱٦) خارج تجربی ۱۴۰۰ ، ریاضی ۹۸ ، خارج ریاضی ۹۷ ؛

در مدارهای زیر، انرژی خازن $C_۱$ ، ۲۰ درصد انرژی خازن $C_۲$ است



الف) $\frac{C_۲}{C_۱}$ کدام است ؟

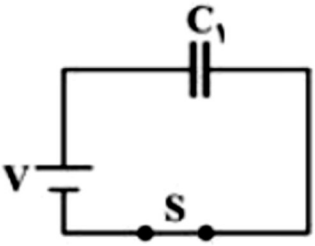
ب) $\frac{Q_۲}{Q_۱}$ کدام است ؟

$$\frac{U_۲}{U_۱} = \frac{\frac{۱}{۲}C_۲V_۲^{۲}}{\frac{۱}{۲}C_۱V_۱^{۲}} \rightarrow \frac{۱۰۰}{۲۰} = \frac{C_۲}{C_۱} \times (\frac{V_۲}{V_۱})^{۲} \rightarrow \frac{۱۰۰}{۲۰} = \frac{C_۲}{C_۱} \times (\frac{۴۰۰}{۲۰۰})^{۲} \rightarrow ۵ = \frac{C_۲}{C_۱} \times ۴ \rightarrow \frac{C_۲}{C_۱} = \frac{۵}{۴}$$

@Gamma_Buy

مثال۱۷) آگر فیزیک ۱۴۰۱ مثل ریاضی ۱۴۰۰ باشد ؛

مطابق شکل ، خازنی با ظرفیت C_1 به مولدی متصل و انرژی خازن U_1 است
در حالتی که کلید S بسته است ، فاصله ی بین صفحات را دو برابر میکنیم در این صورت انرژی خازن U_2 می شود
اگر کلید S را باز کنیم و فاصله ی بین صفحات خازن را به حالت اولیه برگردانیم ، انرژی خازن U_3 خواهد شد
نسبت $\frac{U_2}{U_1}$ و $\frac{U_3}{U_1}$ از راست به چپ کدام است ؟



۱) $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{4}$ ۲) ۲ و $\frac{1}{4}$ ۳) ۱ و ۱ ۴) ۱ و $\frac{1}{2}$

$$\left.\begin{aligned}\frac{U_2}{U_1}=\frac{\frac{1}{2}C_2V^2}{\frac{1}{2}C_1V^2}=\frac{d_1}{d_2}=\frac{1}{2}\\ \frac{U_3}{U_2}=\frac{\frac{1}{2}\frac{q^2}{C_3}}{\frac{1}{2}\frac{q^2}{C_2}}=\frac{C_2}{C_3}=\frac{d_3}{d_2}=\frac{1}{2}\end{aligned}\right\}\rightarrow\frac{U_3}{U_1}=\frac{\frac{1}{2}U_2}{2U_2}=\frac{1}{4}$$

نکته ؛

مثال ۱۸) عینا تمرین پایان فصل کتاب درسی ؛ دو صفحه ی خازن تخت بارداری را به هم وصل میکنیم در نتیجه جرقه ای زده می شود . حال اگر دوباره صفحات را به همان اندازه باردار کنیم ولی فاصله ی انها را دو برابر کنیم و سپس دو صفحه را به هم وصل کنیم جرقه ی حاصل چگونه تغییر میکند ؟

۱) کوچکتر از قبل خواهد بود ۲) بزرگتر از قبل خواهد بود ۳) تغییری نمیکند ۴) هر سه ممکن است

هر قدر انرژی ذخیره شده در خازن بیشتر باشد در زمان اتصال صفحات جرقه ی بزرگتری پدید می آید با دو برابر شدن فاصله ی صفحات خازن ، طبق رابطه ی $C=\frac{k\varepsilon_0 A}{d}$ ظرفیت خازن کم میشود حال با توجه به ثابت بودن بار برای انرژی از رابطه ی $U=\frac{1}{2}\frac{q^2}{C}$ انرژی ذخیره شده در خازن زیاد میشود در نتیجه جرقه ی بزرگتری پدید می آید

مثال۱۹) #احتمالی_۱۴۰۱ ؛ **دو خازن تخت C_1 و C_2 به‌طور جداگانه شارژ شده و دارای بارهای الکتریکی Q_1 و Q_2 می‌شوند. در آزمایش اول، صفحات خازن C_1 را به هم متصل می‌کنیم و جرقه‌ای زده می‌شود و در آزمایش دوم صفحات خازن C_2 را به هم وصل می‌کنیم و بازهم جرقه‌ای زده می‌شود.**
اگر $C_2=\frac{1}{2}C_1$ و $Q_2=2Q_1$ باشد، در کدام آزمایش جرقه ی ایجادشده بزرگ‌تر است؟

۱) آزمایش اول ۲) آزمایش دوم ۳) در هر دو آزمایش یکسان است ۴) بسته به شرایط، هر سه گزینه می‌توانند درست باشند

ابتدا نسبت انرژی ذخیره‌شده در دو خازن را به دست می‌آوریم:

$$U=\frac{1}{2}\frac{Q^2}{C}\Rightarrow\frac{U_2}{U_1}=(\frac{Q_2}{Q_1})^2\times\frac{C_1}{C_2}\Rightarrow\frac{U_2}{U_1}=(2)^2\times2=8$$

همان‌طور که می‌دانید بزرگی جرقهٔ ایجادشده به مقدار انرژی ذخیره‌شده در خازن بستگی دارد و چون $U_2>U_1$ است، در آزمایش دوم جرقهٔ بزرگ‌تری ایجاد می‌شود

@Gamma_Buy

نکته ؛

مثال ۲۰) عینا تمرین جدید پایان فصل کتاب درسی ؛

اختلاف پتانسیل دو صفحه ی خازنی 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

$$q = CV \rightarrow \Delta q = C\Delta V \rightarrow ۱۵\times۱۰^{-۶} = C\times(۴۰-۲۸)$$

$$\rightarrow ۱۵\times۱۰^{-۶} = C\times۱۲ \rightarrow C = \frac{۵}{۴}\times۱۰^{-۶} = ۱/۲۵\mu F$$

مثال ۲۱) #احتمالی_۱۴۰۱ ، غنی سازی تمرین کتاب درسی ؛ اختلاف پتانسیل دو صفحه ی خازنی را از ۲۰ ولت به ۳۰ ولت افزایش می دهیم اگر ظرفیت خازن ۳/۲ میکروفاراد باشدکدام گزاره در مورد بار منتقل شده در این خازن درست است ؟

الف) ۲×۱۰^{۱۴} الکترون از صفحه مثبت به صفحه منفی منتقل شده است

ب) ۲×۱۰^{۱۴} الکترون از صفحه منفی به صفحه مثبت منتقل شده است

ج) ۴×۱۰^{۱۴} الکترون از صفحه مثبت به صفحه منفی منتقل شده است

د) ۴×۱۰^{۱۴} الکترون از صفحه منفی به صفحه مثبت منتقل شده است

$$q = CV \rightarrow \Delta q = C\Delta V \rightarrow q = ۳/۲\times۱۰^{-۶}\times(۳۰-۲۰)$$

$$\left.\begin{array}{l} q = ۳/۲\times۱۰^{-۵} \\ q = ne \end{array}\right| \rightarrow ۳/۲\times۱۰^{-۵} = n\times۱/۶\times۱۰^{-۱۹} \rightarrow n = ۲\times۱۰^{۱۴}$$

مثال ۲۲) تجربی ۱۴۰۰ ، خارج ریاضی ۹۸ ؛ فاصله ی بین صفحه های یک خازن تخت ۵mm و مساحت هر یک از صفحه ها $۲cm^{۲}$ است خازن از ماده ی دی الکتریک انعطاف پذیری به ثابت $k = ۴$ پر شده است . اگر فاصله ی بین صفحه ها ۳mm کاهش یابد ظرفیت خازن چند پیکو فاراد افزایش می یابد ؟ $(\varepsilon_{۰} = ۸/۸۵\times۱۰^{-۱۲}\ \frac{F}{m})$

۱) ۲/۱۲۴ ۲) ۲/۳۶ ۳) ۲۱/۲۴ ٤) ۲۳/۶

$$C_{۱} = \frac{k\varepsilon_{۰}A}{d} = \frac{۴\times۸/۸۵\times۱۰^{-۱۲}\times۲\times۱۰^{-۴}}{۵\times۱۰^{-۳}} = \frac{۴\times۸/۸۵\times۲\times۲}{۱۰۰}pf = ۰/۱۶\times۸/۸۵$$

$$\frac{C_{۲}}{C_{۱}} = \frac{d_{۱}}{d_{۲}} \rightarrow \frac{C_{۲}}{۰/۱۶\times۸/۸۵} = \frac{۵}{۲} \rightarrow C_{۲} = ۰/۰۸\times۸/۸۵\times۵ = ۰/۴\times۸/۸۵$$

$$C_{۲} - C_{۱} = ۰/۴\times۸/۸۵ - ۰/۱۶\times۸/۸۵ = ۰/۲۴\times۸/۸۵ = ۲/۱۲۴$$

مثال ۲۳) غنی سازی تجربی ۱۴۰۰ ؛ خازن تختی که فاصله ی بین صفحات آن ۴mm است را به یک باتری با اختلاف پتانسیل ۱۰ ولت وصل کرده و سپس آن را از باتری جدا می کنیم و فاصله ی بین صفحات را به ۸mm می رسانیم اگر در این حالت آن را به ولت سنج وصل کنیم ولت سنج چه عددی را نشان میدهد ؟

۱) ۱۰ ۲) ۵ ۳) صفر ٤) ۲۰

$$\frac{C_{۲}}{C_{۱}} = \frac{d_{۱}}{d_{۲}} = \frac{۴}{۸} = \frac{۱}{۲}$$

$$\times\frac{۱}{۲}$$

$$q = CV \rightarrow q = cte \rightarrow C\ V \rightarrow V\times۲ \rightarrow \frac{V_{۲}}{V_{۱}=۱۰} = ۲ \rightarrow V_{۲} = ۲۰v$$

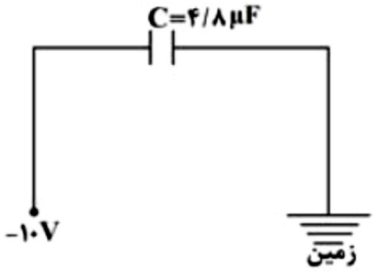
@Gamma_Boy

مثال۲۴) غنی سازی تجربی ۱۴۰۰ ؛

خازن تختی که فاصله ی بین صفحات آن ۴cm و دی الکتریك آن هوا است را به یك باتری با اختلاف پتانسیل ۱۲۰ ولت وصل کرده و سپس آن را از باتری جدا می کنیم اگر یك دی الکتریك به ثابت $k=3$ بین صفحات خازن قرار دهیم . بزرگی میدان بین صفحات آن چند ولت بر متر خواهد شد ؟

۱) ۳۰۰۰ ۲) ۲۰۰۰ ۳) ۱۰۰۰ ۴) ۶۰۰۰

مثال۲۵) #احتمالی_۱۴۰۱ ، اگر فیزیک ۱۴۰۱ مثل ریاضی ۱۴۰۰ باشد ؛



در شکل زیر یك صفحه خازن به زمین و صفحه ی دیگر آن به پتانسیل ثابت $-10V$ متصل است و فاصله ی دو صفحه ی خازن از یکدیگر $2mm$ است . اگر فاصله ی دو صفحه را $1mm$ افزایش دهیم تعداد ..... الکترون از ..... به ..... منتقل می شوند ($e=1/6\times10^{-19}C$)

۱) 6×10^{14} ، زمین ، خازن ۲) 10^{14} ، خازن ، زمین

۳) 10^{14} ، زمین ، خازن ۴) 6×10^{14} ، زمین ، خازن

$$q_1 = C_1V = 4/8\times10 = 48\mu C$$

$$\frac{C_2}{C_1=4/8}=\frac{d_1=2}{d_2=3}\rightarrow C_2=3/2\mu f\rightarrow q_2=C_2V=3/2\times10=32\mu C$$

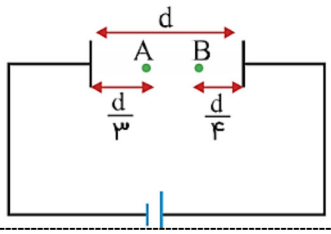
$$\Delta q = q_2-q_1 = 32-48=-16\mu C$$

$$\Delta q = ne\rightarrow 16\times10^{-6}C = n\times1/6\times10^{-19}\rightarrow n=10^{14}$$

نکته ؛

مثال ۲۶) ظرفیت خازن تخت شکل زیر $4\mu F$ و بار الکتریکی ذخیره شده در آن $96\mu C$ است اگر فاصله ی بین دو صفحه ی خازن d باشد، اندازهٔ اختلاف پتانسیل بین دو نقطه ی A و B داخل این خازن چند ولت است؟

۱) ۲۴ ۲) ۱۰ ۳) ۱۲ ۴) ۶



ابتدا اختلاف پتانسیل دو سر خازن را محاسبه می‌کنیم:

$$V=\frac{Q}{C}=\frac{96}{4}\Rightarrow V=24V$$

باتوجه به این‌که میدان الکتریکی داخل خازن یکنواخت است، می‌توان نوشت:

$$E=\frac{\Delta V}{d}\Rightarrow\frac{V_+-V_-}{d}=\frac{V_B-V_A}{d-\frac{d}{3}-\frac{d}{4}}\Rightarrow\frac{24}{d}=\frac{V_B-V_A}{\frac{5}{12}d}$$

$$\Rightarrow V_B-V_A=10V$$

@Gamma_Buy

نکته ی خیلی خیلی مهم ؛

اگر باری همنام با یک صفحه به آن اضافه شود قطعا بار خازن و انرژی خازن .....

اما اگر باری ناهم نام با بار یک صفحه به آن اضافه شود(مثلا به صفحه ی مثبت یک خازن بار منفی دهیم) در این صورت تغییر انرژی بسته به شرایط سه شکل میتواند رخ دهد

الف) اگر بار منتقل شده از دو برابر بار اولیه خازن کمتر باشد $q' < 2q$ انرژی خازن و بار آن .....

ب) اگر بار منتقل شده دو برابر بار اولیه خازن باشد $q' = 2q$ انرژی خازن و بار آن .....

ج) اگر بار منتقل شده از دو برابر بار اولیه خازن بیشتر باشد $q' > 2q$ انرژی خازن و بار آن .....

مثال۲۷) خازنی در اختیار داریم اگر بار منفی را از صفحه ی مثبت جدا و به صفحه منفی منتقل کنیم انرژی ذخیره شده در خازن چگونه تغییر میکند ؟

۱) افزایش ۲) کاهش ۳) ثابت ٤) هر سه ممکن است

مثال۲۸) خازنی در اختیار داریم اگر بار مثبت را از صفحه ی مثبت جدا و به صفحه منفی منتقل کنیم انرژی ذخیره شده در خازن چگونه تغییر میکند ؟

۱) افزایش ۲) کاهش ۳) ثابت ٤) هر سه ممکن است

مثال ۲۹) اگر فیزیک ۱۴۰۱ مثل ریاضی ۱۴۰۰ باشد ؛

خازنی با بار اولیه q در اختیار داریم اگر بار مثبت q' را از صفحه ی مثبت جدا و به صفحه منفی منتقل کنیم و انرژی ذخیره شده در خازن زیاد شود در این صورت نسبت بار منتقل شده به بار اولیه خازن کدام است ؟

۱) $\frac{q'}{q} = 1$ **۲)** $\frac{q'}{q} > 1$ **۳)** $\frac{q'}{q} \geq 2$ **٤)** $\frac{q'}{q} > 2$

مثال ۳۰) اگر فیزیک ۱۴۰۱ مثل ریاضی ۱۴۰۰ باشد ؛

خازنی با بار اولیه q در اختیار داریم اگر بار مثبت q' را از صفحه ی مثبت جدا و به صفحه منفی منتقل کنیم و انرژی ذخیره شده در خازن کم شود در این صورت کدام گزینه درست است ؟

۱) $q' = 2q$ **۲)** $q' = q$ **۳)** $q' < q$ **٤)** $q' \leq 2q$

مثال ۳۱) #احتمالی_۱۴۰۱ ، **خازنی با بار اولیه q در اختیار داریم اگر بار مثبت q' را از صفحه ی مثبت جدا و به صفحه منفی منتقل کنیم و انرژی ذخیره شده در خازن تغییری نمیکند در این صورت کدام گزینه درست است ؟**

۱) $q' = 2q$ **۲)** $q' = q$ **۳)** $q' < q$ **٤)** $q' \leq 2q$

@Gamma_Bug

نکته‌ی ۱ در مورد تاثیر تغییر ولتاژ یا بار خازن بر انرژی خازن ؛

مثال ۳۲) تالیفی ؛ ولتاژ خازنی به ظرفیت $5\mu F$ ، ۲۰ درصد افزایش می‌یابد و در اثر آن ، $44\mu J$ انرژی خازن تغییر می کند ولتاژ و بار اولیه‌ی دو سر خازن چند ولت بوده است؟

$$\frac{V_2}{V_1}=\frac{100+20}{100}=\frac{120}{100}=\frac{6}{5}$$

$$\frac{U_2}{U_1}=(\frac{V_2}{V_1})^2 \Rightarrow \frac{U_1+44}{U_1}=(\frac{6}{5})^2 \rightarrow \frac{U_1+44}{U_1}=\frac{36}{25} \rightarrow 25U_1+25(44)=36U_1 \rightarrow 11U_1=25\times 44 \rightarrow U_1=100$$

$$U=\frac{1}{2}CV^2 \rightarrow 100=\frac{1}{2}5V^2 \rightarrow V^2=\frac{2\times 100}{5}=40 \rightarrow V_1=2\sqrt{10} \rightarrow q_1=CV_1=5\times 2\sqrt{10}=10\sqrt{10}\mu c$$

مثال ۳۳) بیشتر از تجربی ۹۸ ؛

بار خازنی به ظرفیت $5\mu F$ ، ۲۵ درصد افزایش می‌یابد و در اثر آن ، $90\mu J$ انرژی ذخیره شده در خازن تغییر میکند ولتاژ اولیه‌ی دو سر خازن چند ولت بوده است؟

۱) ۸ ۲) ۱۲/۵ ۳) ۲۰ ۴) ۲۵

گام اول: ابتدا داده‌های مسئله را به زبان ریاضی ترجمه می‌کنیم: ظرفیت خازن $5\mu F$ است، پس $C=5\mu F$ بار خازن ۲۵ درصد افزایش پیداکردها ست. پس:

$$\frac{Q_2}{Q_1}=\frac{100+25}{100}=\frac{125}{100}=\frac{5}{4}$$

$$\frac{U_2}{U_1}=(\frac{Q_2}{Q_1})^2 \Rightarrow \frac{U_1+90}{U_1}=(\frac{5}{4})^2 \Rightarrow \frac{U_1+90}{U_1}=\frac{25}{16} \Rightarrow \frac{90}{U_1}=\frac{9}{16} \Rightarrow U_1=160\mu J$$

$$U=\frac{1}{2}CV^2 \rightarrow 160=\frac{1}{2}5V^2 \rightarrow V^2=\frac{2\times 160}{5}=64 \rightarrow V=8$$

مثال۳۴) #احتمالی_۱۴۰۱ ؛ اگر ولتاژ خازن از صفر به ۶۰ ولت برسد انرژی آن U_1 و اگر ولتاژ از ۶۰ به ۱۲۰ ولت برسد انرژی آن U_2 می شود نسبت $\frac{U_2}{U_1}$ برابر است با ؛

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) $\frac{9}{16}$

@Gamma_Boy

استفاده از این جزوه برای دوستان که خریداری نکردند حرام است و مولف به هیچ عنوان رضایت ندارد

نکته ی مهم ۲ در مورد تاثیر تغییر ولتاژ یا بار خازن بر انرژی خازن :

مثال۳۵)خارج تجربی ۹۹ ؛ ظرفیت خازنی $C = ۲\mu f$ است. اختلاف پتانسیل بین دو صفحه ی ان را یك ولت افزایش می دهیم ، انرژی آن ۵×۱۰^{-۶} J افزایش می یابد اختلاف پتانسیل اولیه ی این خازن چند ولت بوده است ؟

۱) ۵ ۲) ٤ ۳) ۳ ٤) ۲

مثال ۳٦) تمرین جدید پایان فصل کتاب درسی :

ظرفیت خازنی ٤/۵ میکرو فاراد و بار الکتریکی آن q است . برای آن که بار ۳+ میکروکولن را از صفحه منفی جدا کرده و به صفحه ی مثبت منتقل کنیم ، حداقل ۱۹ میکرو ژول انرژی مصرف کنیم . q چند میکرو کولن بوده است ؟

۱) ۲۷ ۲) ٦۱ ۳) ۸۰ ٤) ۱۵

صفحه ای از خازن که به پایانه ی مثبت مولد وصل شده است بار $+q$ و صفحه ای از خازن که به پایانه منفی مولد متصل است بار $-q$ در خود ذخیره می کند ولی اصطلاحا می گوییم خازن ، بار q را در خود ذخیره کرده است.

پس منظور از **بار خازن بار صفحه مثبت آن است** بار یک خازن بار صفحه ی مثبت آن است .

مثلا وقتی میگوییم بارخازنی $q = ۲\mu c$ است یعنی بار صفحه ی مثبت آن $q = +۲\mu c$ و بار صفحه ی منفی آن $q = -۲\mu c$ می باشد

در این سوال بار خازن در ابتدا q و در حالت دوم $q+۳$ می باشد . انرژی مصرف شده برای این جابه جایی در برابر است با **تغییر انرژی خازن**

$$U_۱ = \frac{۱}{۲}\frac{q^۲}{C} = \frac{q^۲}{۲\times ۴/۵\times ۱۰^{-۶}} = \frac{q^۲\times ۱۰^۶}{۹}$$

$$U_۲ = \frac{۱}{۲}\frac{q_۲^۲}{C} = \frac{(q+۳)^۲}{۲\times ۴/۵\times ۱۰^{-۶}} = \frac{(q+۳)^۲\times ۱۰^۶}{۹}$$

$$\rightarrow \Delta U = \frac{(q+۳)^۲\times ۱۰^۶}{۹} - \frac{q^۲\times ۱۰^۶}{۹} = ۱۹ \Rightarrow q = ۲۷\times ۱۰^{-۶}$$

مثال۳۷) تجربی ۹۷ ؛ ظرفیت خازنی $۱۵\mu F$ و انرژی ذخیره شده در آن U است. اگر بار الکتریکی $q = ۳mc$ را از صفحه ی منفی جدا کنیم و به صفحه ی مثبت انتقال دهیم ، انرژی ذخیره شده در خازن ۹۰۰mj افزایش می یابد انرژی اولیه ی خازن U چند میلی‌ژول است؟

۱) ۳۰۰ ۲) ٦۰۰ ۳) ۱۲۰۰ ٤) ۱۵۰۰

$$q_۱ = q \rightarrow q_۲ = q+۳$$

$$\rightarrow U_۲ - U_۱ = \frac{۱}{۲}\frac{q_۲^۲}{C} - \frac{۱}{۲}\frac{q_۱^۲}{C} = ۰/۹ \rightarrow U_۲ - U_۱ = \frac{۱}{۲C}((q+۳)^۲ - q^۲) = ۰/۹$$

$$\rightarrow \Delta U = \frac{۱}{۲\times ۱۵}(۶q+۹) = ۰/۹ \rightarrow ۶q+۹ = ۲۷ \rightarrow ۶q = ۱۸ \rightarrow q = ۳$$

$$U_۱ = \frac{۱}{۲}\frac{q_۱^۲}{C} \rightarrow U_۱ = \frac{۱}{۲}\frac{(۳)^۲}{۱۵} = \frac{۹}{۳۰} = ۰/۳j = ۳۰۰mj$$

@Gamma_Bio

مثال۳۸) #احتمالی_۱۴۰۱ ؛ **بیشتر از ریاضی ۹۹ ؛**

ظرفیت خازنی $۱۲\mu F$ و اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه ی آن $V_۱$ است . اگر $-۶\mu C$ بار الکتریکی از صفحه ی منفی آن به صفحه ی مثبت انتقال دهیم ، انرژی ذخیره شده در آن $۲۸/۵\ \mu J$ تغییر می کند $V_۱$ چند ولت است ؟

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۱۵ ٤) ۲۰

مثال۳۹) بیشتر از ریاضی ۱٤۰۰ ؛

ظرفیت خازنی ۵ میکروفاراد و بار الکتریکی آن q است اگر $۳mC$ بار الکتریکی را از صفحه منفی جدا کرده و به صفحه مثبت منتقل کنیم انرژی ذخیره شده در خازن به اندازه $۴/۵\ J$ تغییر می کند . q چند میلی کولن است ؟

۱) ۳ ۲) ٦ ۳) ۹ ٤) ۱۲

$q_۱ = q \rightarrow q_۲ = q + ۳$

$$\rightarrow U_۲ - U_۱ = \frac{۱}{۲}\frac{q_۲^۲}{C} - \frac{۱}{۲}\frac{q_۱^۲}{C} = ۴/۵ \rightarrow U_۲ - U_۱ = \frac{۱}{۲C}\overbrace{((q+۳)^۲ - q^۲)}^{\text{mozdavaj}} = ۴/۵$$

$$\rightarrow \Delta U = \frac{۱}{۲\times ۵}(۲q+۳)(۳) = ۴/۵ \rightarrow ۶q + ۹ = ۴۵ \rightarrow ۶q = ۳۶ \rightarrow q = ۶$$

نکته ؛ بررسی یک حالت خاص و مهم ؛

اگر در اثر جا به جایی بار از یک صفحه به صفحه ی دیگر انرژی ذخیره شده در خازن تغییری نکند .....

مثال٤۰) #احتمالی_۱۴۰۱ ؛ **خازنی با ظرفیت $C = ۲۰\mu f$ در اختیار داریم اگر بار $q = +۶\mu c$ را از صفحه ی مثبت به صفحه ی منفی انتقال دهیم در اثر این تغییر انرژی خازن عوض نمیشود اندازه بار اولیه ی خازن چند میکروکولن بوده است ؟**

۱) ۳ ۲) ٦ ۳) ۸ ٤) ۱۲

مثال ٤۱) خارج ریاضی ۹۹ ؛

اختلاف پتانسیل بین دو صفحه ی خازن را ۱/۵ برابر میکنیم در نتیجه $۲۰\mu C$ بر بار ذخیره شده در ان اضافه می شود و انرژی آن نیز $۲۰۰\mu J$ افزایش می یابد . ظرفیت خازن چند میکروفاراد است ؟

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۱۵ ٤) ۲۰

مثال٤۲) بار الکتریکی خازنی با دی الکتریك هوا ، $۲۰۰\mu C$ است . اگر $۱/۶\times ۱۰^{-۱۸}\ J$ انرژی لازم باشد تا یك الکترون از صفحه ی مثبت به صفحه ی منفی برسد ، ظرفیت خازن چند فاراد است ؟

۱) ۲۰ ۲) ۲×۱۰^{-۵} ۳) ۲×۱۰^{۶} ٤) ۲۰۰

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \rightarrow \Delta V = \frac{۱/۶\times ۱۰^{-۱۸}\ J}{۱/۶\times ۱۰^{-۱۹}} = ۱۰$$

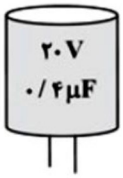
$$q = CV \rightarrow ۲۰۰\times ۱۰^{-۶} = C\times ۱۰ \rightarrow C = ۲\times ۱۰^{-۵}\ F$$

@Gamma_Buy

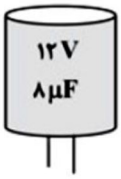
ضرورینش الکتریکی :

مثال۴۳) یك منبع تغذیه با ولتاژ صفر تا ۱۰ ولت قابل تنظیم است . این منبع را جداگانه به هر یك از خازن های زیر وصل میکنیم در کدام خازن انرژی بیشتری میتوان ذخیره کرد ؟ (حداکثر ولتاژ قابل تحمل و ظرفیت هر خازن روی آن نوشته شده است)

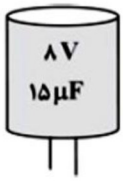
۱)



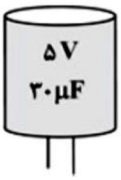
۲)



۳)



۴)



برای هر خازن انرژی ذخیره شده را طبق فرمول $U=\frac{۱}{۲}CV^{۲}$ حساب میکنیم

دقت کنید به شرطی میتوانید ولتاژ را ۱۰ ولت قرار دهید که این ولتاژ از حداکثر ولتاژ مجاز که روی خازن نوشته شده است بیشتر نباشد

$$U_۱=\frac{۱}{۲}C_۱V_۱^{۲}=\frac{۱}{۲}۰/۴(۱۰)^{۲}=۲۰\mu J$$

$$U_۲=\frac{۱}{۲}C_۲V_۲^{۲}=\frac{۱}{۲}۸(۱۰)^{۲}=۴۰۰\mu J$$

$$U_۳=\frac{۱}{۲}C_۳V_۳^{۲}=\frac{۱}{۲}۱۵(۸)^{۲}=۴۸۰\mu J$$

$$U_۴=\frac{۱}{۲}C_۴V_۴^{۲}=\frac{۱}{۲}۳۰(۵)^{۲}=۳۷۵\mu J$$

@Gamma_Buy

مثال ٤٤) بررسی موشکافانه خط به خط کتاب درسی :

درستی و نادرستی عبارتهای زیر را بررسی کنید

۱) متداولترین عملکرد صفحات لمسی مبتنی بر استفاده از خازن ها است

۲) انرژی فلش دوربین در یك خازن ذخیره می شود

۳) در یك میکروفون خازنی با ارتعاش صفحه ی متحرك (دیافراگم) بر اثر صدا ، مساحت صفحات خازن تغییر میکند

٤) علت تشکیل نقش های لیچنبرگ در دی الکتریك ، تخلیه ی الکتریکی خازن است

۵) حضور دی الکتریك در خازن سبب تحمل حداکثر ولتاژ در خازن است

٦) اساس کار دستگاه رفع لرزشی (دفیبریلاتور) که برای توقف لرزش بطنی است ، توانایی خازن برای ایجاد ولتاژ بالاست

۷) اگر بدون تغییر در بار صفحات خازن ، فاصله ی آن ها را افزایش دهیم و صفحات را بهم وصل کنیم ، جرقه ی کوچکتری نسبت به قبل ظاهر میشود

۸) قرار دادن دی الکتریك بین صفحات خازن ، میدان الکتریکی بین صفحات آن را کاهش و ظرفیت آن را افزایش می دهد

۹) خازن مانند باتری می‌تواند در مدار، جریان الکتریکی ثابت برقرار کند

۱۰)خازن مانند باتری می‌تواند بار و انرژی الکتریکی در خود ذخیره کند.

۱۱) خازن برخلاف باتری می‌تواند انرژی را با آهنگ بسیار زیادی در مدار شارش دهد.

۱۲) اگر خازن را به یك باتری ببندیم شارش بار تا هنگامی ادامه می‌یابد که بار خازن برابر بار باتری شود.

۷) در پدیده‌ی فروریزش الکتریکی خازن خالی می‌شودافزایش اختلاف پتانسیل دو سر صفحه‌های خازن، باعث تغییر ماهیّت یا سوراخ شدن دی‌الکتریك جامد و سوختن خازن می‌شود

۹) حضور دی‌الکتریك در خازن سبب کاهش حداکثر ولتاژ قابل تحمّل خازن می‌شود

۱۰) پدیده‌ی فروریزش در خازن به سبب قرار گرفتن دی‌الکتریك درون آن رخ می‌دهد

۱۱)هر خازن ولتاژ بیشینه‌ای می‌تواند تحمّل کند

۱۲) هر قدر مقدار ماده‌ی دی‌الکتریك بزرگتر باشد، حداکثر میدان الکتریکی قابل تحمّل آن بیشتر است

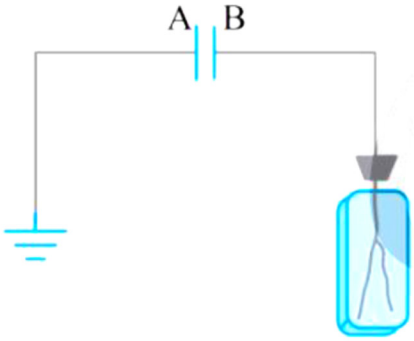
۱۳) فروریزش دی‌الکتریك معمولاً منجر به سوختن آن می‌شود

۱٤) خازن‌ها را معمولاً با دو مشخّصه یعنی مقدار ظرفیّت آنها و بیشینه‌ی ولتاژ قابل تحمّل آنها مشخّص می‌کنند

۱۵) خازن‌ها در دو نوع تخت و استوانه‌ای ساخته می‌شوند

@Gamma_Buy

مثال٤٥) اگر فیزیک ۱۴۰۱ مثل ریاضی ۱۴۰۰ باشد ؛



ترکیب الکتروسکوپ و خازن ؛ **دو صفحه‌ی فلزی A و B مطابق شکل زیر موازی هم قرار دارند**

صفحه‌ی A را به زمین و صفحه‌ی B را به الکتروسکوپ وصل کرده‌ایم

ورقه‌های الکتروسکوپ باز هستند و سامانه در حالت تعادل الکتروستاتیکی قرار دارد

اگر یك صفحه‌ی شیشه‌ای بدون بار بین این دو صفحه فلزی وارد کنیم ، انحراف ورقه‌های الکتروسکوپ:

۱) کم می‌شود

۲) ابتدا زیاد و سپس کم می‌شود

۳) زیاد می‌شود

٤) تغییر نمی‌کند

در این سوال دقّت کنید که هرچند خازن به مولد وصل نیست امّا به دلیل وصل بودن خازن به یک جسم (این‌جا الکتروسکوپ)، با تغییر ظرفیّت خازن بار خازن ثابت نمی‌ماند. خازن می‌تواند با الکتروسکوپ بار مبادله کند. امّا چگونه؟ برای پاسخ به این پرسش ابتدا چگونگی تغییر میدان الکتریکی خازن را مشخّص می‌کنیم سپس چگونگی تغییر بار آن را تعیین می‌کنیم. ورود دی‌الکتریک (در این‌جا شیشه) در خازن سبب کاهش میدان الکتریکی خازن و در نتیجه ولتاژ خازن می‌شود. $E=\frac{V}{d} \xrightarrow{\frac{E}{d}}$ V کاهش می‌یابد.

چون خازن به الکتروسکوپ وصل است و الکتروسکوپ می‌تواند با خازن بار مبادله کند، کاهش ولتاژ خازن سبب می‌شود که تعادل الکتروستاتیکی خازن با الکتروسکوپ برای یک لحظه از بین برود و خازن از الکتروسکوپ بار بگیرد ($V_{\text{خازن}} > V_{\text{الکتروسکوپ}}$) تا دوباره با آن به تعادل الکتروستاتیکی برسد یعنی ($V_{\text{خازن}} < V_{\text{الکتروسکوپ}}$ شود). در نتیجه بار الکتروسکوپ کاهش می‌یابد و فاصله‌ی ورقه‌های آن کم می‌شود.

مثال ٤٦) اگر فیزیک ۱۴۰۱ مثل ریاضی ۱۴۰۰ باشد ؛

انرژی یك خازن $8\mu j$ و دی الکتریك آن هوا و حجم بین صفحات آن $50cm^3$ می باشد .

اگر یك بار نقطه ای $2\mu c$ در بین صفحات قرار گیرد ، چه نیرویی بر حسب نیوتن بر آن وارد می شود ؟ $\varepsilon_0 = 8\times10^{-12}\ \frac{C^2}{N/m^2}$

۱) ۰/۱ **۲)** ۰/۲ **۳)** ۰/۳ **٤)** ۰/۴

$$U=\frac{1}{2}CV^2 \xrightarrow{C=\frac{k\varepsilon_0 A}{d}=\frac{8\times10^{-12}A}{d}=\frac{8\times10^{-12}\overbrace{Ad}^{50\times10^{-6}}}{d^2}=\frac{4\times10^{-16}}{d^2}} 8\times10^{-6}=\frac{1}{2}\frac{4\times10^{-16}}{d^2}V^2$$

$$\xrightarrow{(\frac{V}{d})^2=E^2} 8\times10^{-6}=\frac{4\times10^{-16}}{2}E^2 \rightarrow E^2=4\times10^{10} \rightarrow E=2\times10^5$$

$$F=Eq=2\times10^5\times2\times10^{-6}=0/4N$$

@Gamma_Boy

مطالب خاکستری :

مطالبی که به ظاهر حذف هستند ولی طراح کنکور میتواند با بدجنسی از آنها سوال دهد

عین طراح کنکور ریاضی ۱۴۰۰

نکته :

مثال ٤٧) خازنی به ظرفیّت $C_۱ = ۳\mu F$ را با ولتاژ $۱۲۰V$ پر می‌کنیم. سپس آن را از مولّد جدا کرده و دو صفحه‌ی آن را به دو سر خازن خالی $C_۲ = ۳\mu F$ می‌بندیم. اختلاف پتانسیل خازن $C_۱$ چند ولت می‌شود؟

۱) ۲۰ ۲) ٤٠

۳) ۸۰ ٤) ۱۲۰

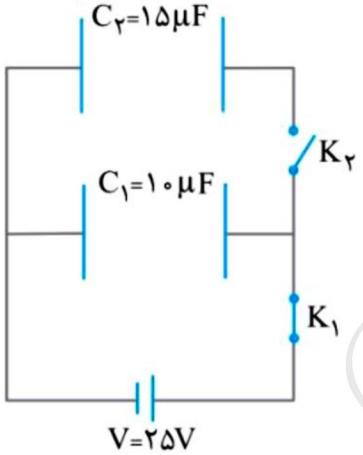
در این تست قبل از به هم بستن خازن‌ها به یکدیگر، خازن $C_۲$ خالی و بدون بار بوده است؛ یعنی $q_۲ = ۰$ است. از رابطه‌ی ولتاژ خازن‌ها پس از به هم بستن آنها داریم:

$$V' = \frac{C_۱V_۱ + C_۲V_۲}{C_۱ + C_۲} \Rightarrow V' = \frac{۳\times ۱۲۰ + ۶\times ۰}{۳+۶} = ۴۰V \Rightarrow V'_۲ = V'_۱ = V' \Rightarrow V'_۱ = ۴۰V$$

مثال ٤٨) در شکل مقابل، خازن $C_۲$ خالی است. اگر ابتدا کلید $K_۱$ را باز کنیم سپس کلید $K_۲$ را ببندیم چند میکروکولن بار الکتریکی بین دو خازن مبادله می‌شود؟

۱) ۲۵۰ ۲) ۱۵۰

۳) ۱۰۰ ٤) صفر



در حالتی که بسته است فقط $C_۱$ به مولّد وصل است و ولتاژ آن ۲۵ ولت است. پس از باز کردن $K_۱$ و بستن $K_۲$، دو خازن به هم بسته شده‌اند. از این‌رو می‌توانیم ولتاژ هر خازن را پس از به هم بستن آنها و سپس بار هر خازن و در نهایت بار مبادله شده بین آنها را به‌دست آوریم:

$$V' = \frac{C_۱V_۱ + C_۲V_۲}{C_۱ + C_۲} \xrightarrow{V_۲ = ۰} V' = \frac{۱۰\times ۲۵ + ۰}{۱۰ + ۱۵} = ۱۰V$$

$$\rightarrow q'_۱ = C_۱V' = ۱۰\times ۱۰ = ۱۰۰\mu C$$

$$\rightarrow q'_۲ = C_۲V' = ۱۵\times ۱۰ = ۱۵۰\mu C$$

$$\Rightarrow \Delta q_۲ = q'_۲ - q_۲ = ۱۵۰ - ۰ = ۱۵۰\mu C$$

@Gamme_Boy

مثال ٤٩) اگر فیزیک ۱۴۰۱ مثل ریاضی ۱۴۰۰ باشد :

یك دی الکتریك حداکثر میدان الکتریکی که می تواند تحمل کند $۱۰^{۷}\ \frac{V}{m}$ است

اگر از این دی الکتریك در خازن های تخت زیر استفاده و داخل خازن را پر کنیم ، در چند مورد فروریزش الکتریکی رخ نمیدهد ؟

الف) $V = ۱۰^{۷} v \quad ,d = ۲mm$ **ب)** $V = ۲\times ۱۰^{۷} v \quad ,d = ۳mm$ **پ)** $V = ۱۰^{۸} v \quad ,d = ۰/۵$

۱) یك مورد **۲) دو مورد** **۳) سه مورد** **٤) در هر سه خازن فرو ریزش رخ میدهد**

شرط فرو ریزش این است که ولتاژ متصل به خازن از ولتاژ بیشینه مجاز بیشتر گردد یعنی $V > V_{max}$

بنابراین هر وقت حرف از رخ دادن یا رخ ندادن فرو ریزش شد #اول_بر ولتاژ بیشینه رو حساب کن

و ببین ولتاژ داده شده از این مقدار بیشتر هست یا نه ؟

$$V_{max} = E_{max} \times d \rightarrow \begin{cases} V_{max۱} = ۱۰^{۷} \times ۲\times ۱۰^{-۳} = ۲\times ۱۰^{+۴} \\ V_{max۲} = ۱۰^{۷} \times ۳ = ۳\times ۱۰^{+۷} \\ V_{max۳} = ۱۰^{۷} \times ۰/۵ = ۵\times ۱۰^{+۶} \end{cases}$$

در خازن ((الف)) ولتاژ داده شده **بیشتر** از حداکثر ولتاژ مجاز است $۱۰^{۷} < ۲\times ۱۰^{+۴}$ بنابراین ، **در خازن (الف) فروریزش الکتریکی رخ می دهد**

در خازن ((ب)) ولتاژ داده شده **کمتر** از حداکثر ولتاژ مجاز است $۲\times ۱۰^{۷} > ۳\times ۱۰^{۷}$ بنابراین ، **در خازن (ب) فروریزش الکتریکی رخ نمی دهد**

در خازن ((پ)) ولتاژ داده شده **بیشتر** از حداکثر ولتاژ مجاز است $۱۰^{۸} < ۵\times ۱۰^{+۶}$ بنابراین ، **در خازن (پ) فروریزش الکتریکی رخ می دهد**

@Gamma_Buy

اگر باری همنام با یک صفحه به آن اضافه شود قطعا بار خازن و انرژی خازن زیاد میشود

اما اگر باری ناهم نام با بار یک صفحه به آن اضافه شود(مثلا به صفحه ی مثبت یک خازن بار منفی دهیم)
در این صورت تغییر انرژی بسته به شرایط سه شکل میتواند رخ دهد

الف) اگر بار منتقل شده از دو برابر بار اولیه خازن کمتر باشد $q' < 2q$ انرژی خازن و بار آن کم می شود

ب) اگر بار منتقل شده دو برابر بار اولیه خازن باشد $q' = 2q$ انرژی خازن و بار آن تغییری نمیکند

ج) اگر بار منتقل شده از دو برابر بار اولیه خازن بیشتر باشد $q' > 2q$ انرژی خازن و بار آن تغییری زیاد میشود

جمع بندی ؛ زنده دکارت : (یادگیری چیزی نیست ، به جز طبقه بندی مطالب)

این یعنی اینکه طبقه بندی باعث می شه مطالب در کشوهای ذهن بهتر بشینه و دسترسی به اونها هم راحت تر باشه

شرایط مسئله	برای حل این سوالات یادت باشه	مثال مرتبط
ولتاژ متوسط یعنی		
اگر خازن دائما به باطری وصل باشد		
اگر خازن به باطری وصل و سپس جدا شود		
وقتی بار ثابت است	تغییر فاصله ی بین صفحات خازن منجر به تغییر میدان الکتریکی	
جرقه ای که در اثر اتصال صفحات خازن ایجاد میشود		
رابطه تغییر بارو تغییر ولتاژ		

در انتهای مطالعه ی این جزء و یا در انتهای تستهایی که از کتاب تست خود میزنید
اگر ریشه حل یا نکته ی مهم و یا گام اولی برای حل (اول برر ...) به چشمتان خورد که ارزش مرور کردن دارد
در جاهای خالی این جدول به صلاحدید خودتان اضافه کنید

@Gamma_Buy