

سوالات امتحان نهایی | توزیع بار الکتریکی در رسانا

۱- جای خالی را با کلمه مناسب پر کنید.

میدان الکتریکی خالص در **خالی** ... رسانای باردار که در تعادل الکتروستاتیکی قرار دارد، صفر است.

اعظم حشمتی 

سوالات امتحان نهایی | توزیع بار الکتریکی در رسانا

۲- در هریک از جمله‌های زیر کلمه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب نمایید.

الف) میدان الکتریکی روی سطح رسانا، (مماس – عمود) بر این سطح است.

ب) بار اضافی داده شده به رسانا در سطح (خارجی – داخلی) آن توزیع می‌شود.

سوالات امتحان نهایی | توزیع بار الکتریکی در رسانا

۳- اگر یک رسانای خنثی منزوی در یک میدان الکتریکی خارجی قرار داده شود، میدان خالص درون رسانا:

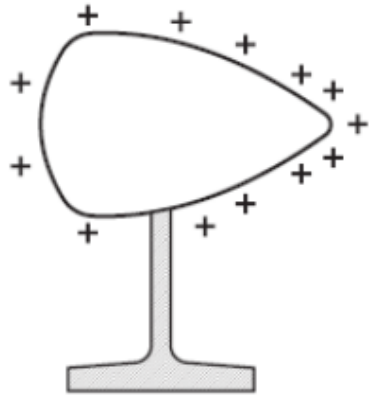
- ۱- صفر می شود ✓
۲- افزایش می یابد
۳- کاهش می یابد
اعظم حشمتی 

سوالات امتحان نهایی | توزیع بار الکتریکی در سانا

۴- استنباط خود را از مشاهده شکل مقابل بنویسید.

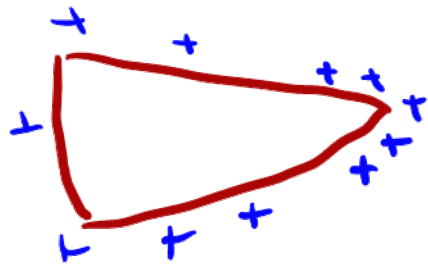
تکامل بار در نقاط نوک تیز بیشتر از سایر نقاط است.

اعظم حشمتی



سوالات امتحان نهایی | توزیع بار الکتریکی در رسانا

۵- یک رسانای مخروطی شکل بدون بار را روی یک پایه عایق قرار می‌دهیم و در این حالت یک میله با بار مثبت را با مخروط تماس می‌دهیم.



الف) چگونه توزیع بار روی مخروط را با رسم شکل نشان دهید.

اعظم حشمتی

چطال سفتی

ب) نام مفهوم فیزیکی مرتبط با این مطلب را بنویسید.

سوالات امتحان نهایی | توزیع بار الکتریکی در رسانا

۶- با استفاده از وسایل زیر، آزمایشی طراحی کنید که نشان دهد چگالی سطحی بار الکتریکی در نقاط نوک تیز سطح جسم رسانای منزوی باردار بیشتر از سایر نقاط آن است.

اعظم حشمتی

مخروط فلزی با پایه عایق، گلوله کوچک فلزی با دسته عایق، الکتروسکوپ، مولد وان دوگراف

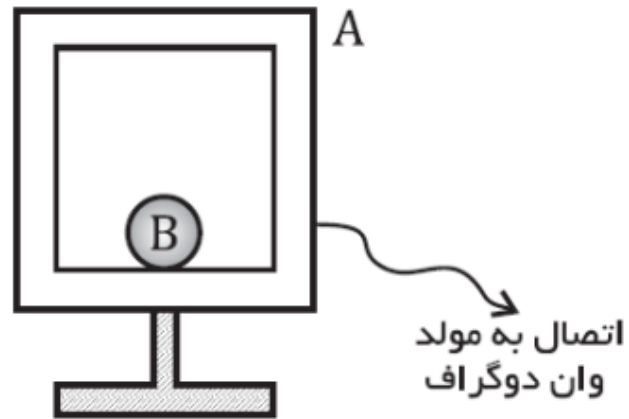
یک جسم رسانای دوکی شکل را روی پایه عایق قرار دهید و آن را با تماس با کلاهک مولد وان دوگراف باردار کنید. گلوله ای فلزی را که به دسته ای عایق متصل است با بخش پهن دوک تماس داده و سپس گلوله را به سر الکتروسکوپ تماس دهید. همین آزمایش را پس از خنثی کردن الکتروسکوپ و گوی فلزی با تماس با دستتان، با نوک تیز دوک انجام دهید. خواهید دید، انحراف صفحه های الکتروسکوپ با نوک تیز دوک بیشتر از انحراف صفحه ها با بخش پهن آن است. آزمایش هایی از این دست نشان می دهد تراکم بار و چگالی سطحی بار در نقاط تیز سطح جسم رسانای باردار از نقاط دیگر آن بیشتر است

سوالات امتحان نهایی | توزیع بار الکتریکی در رسانا

۷- مطابق شکل روبه‌رو ظرف رسانای توخالی A به یک مولد وان دوگراف باردار متصل شده است و کره فلزی B درون آن قرار دارد.

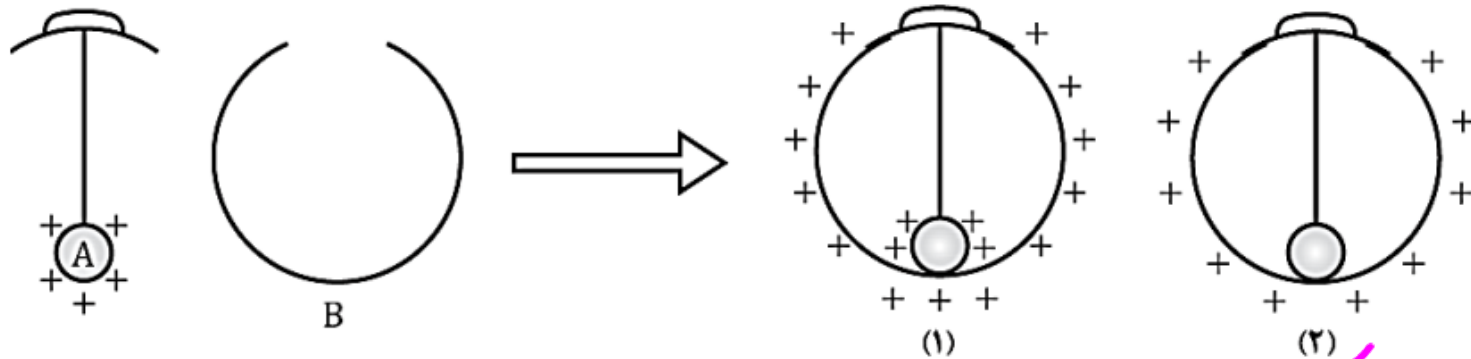
با ارایه دلیل توضیح دهید کره B دارای بار الکتریکی می‌شود یا خیر؟ **خیر**

بارداره شده توسط مولد وان دوگراف به رسانای توخالی A
روی سطح این جسم پخش می‌شود و داخل آن میدان الکتریکی
صفر است در نتیجه کره فلزی B که درون کره A قرار دارد
دارای بار الکتریکی نمی‌شود.



سوالات امتحان نهایی | توزیع بار الکتریکی در رسانا

۸- در شکل زیر آونگ الکتریکی A را که توسط مولد وان دوگراف باردار شده است، به درپوش فلزی متثل نموده‌ایم. اگر آونگ را در تماس با سطح داخلی ظرف کروی و فلزی B قرار داده و درپوش را ببندیم. کدام یکی از شکل‌های (۱) یا (۲) چگونگی توزیع بار را در مجموعه آونگ و ظرف درست نشان می‌دهد؟ (با ذکر دلیل)



شکل (۲) اعظم حشمتی

زیرا بار بر روی سطح رسانا

توقیفی و بخش می شود

و داخل آن بار و میدان الکتریکی

صفر است.

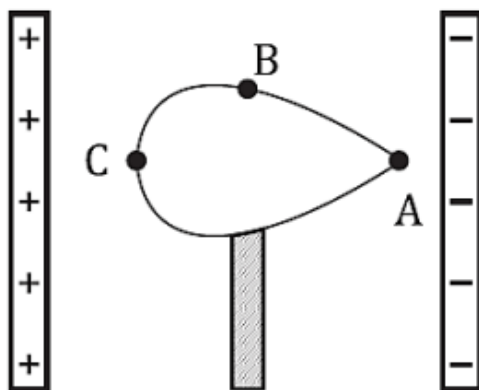
۹- آزمایشی را شرح دهید که چگونگی توزیع بار الکتریکی در سطح خارجی یک جسم رسانای نامتقارن را نشان دهد.



به این منظور آزمایش زیر را در نظر بگیرید که اسباب آن در شکل نشان داده شده است. یک جسم رسانای دوکی شکل را روی پایه عایق قرار دهید و آن را با تماس با کلاهک مولد وان دوگراف باردار کنید. گلوله ای فلزی را که به دسته ای عایق متصل است با بخش پهن دوک تماس داده و سپس گلوله را به سر الکتروسکوپ تماس دهید. همین آزمایش را پس از خنثی کردن الکتروسکوپ و گوی فلزی با تماس با دستتان، با نوک تیز دوک انجام دهید. خواهید دید، انحراف صفحه های الکتروسکوپ با نوک تیز دوک بیشتر از انحراف صفحه ها با بخش پهن آن است. آزمایش هایی از این دست نشان می دهد تراکم بار و چگالی سطحی بار در نقاط تیز سطح جسم رسانای باردار از نقاط دیگر آن بیشتر است.

سوالات امتحان نهایی | توزیع بار الکتریکی در رسانا

۱۰- در شکل روبه‌رو، جسم رسانای منزوی و خنثی که روی پایه عایقی قرار دارد، بین دو صفحه رسانای باردار موازی، در تعادل الکتروستاتیکی قرار دارد.



الف) میدان الکتریکی خالص درون جسم رسانا چقدر است؟ **صفر**

اعظم حشمتی

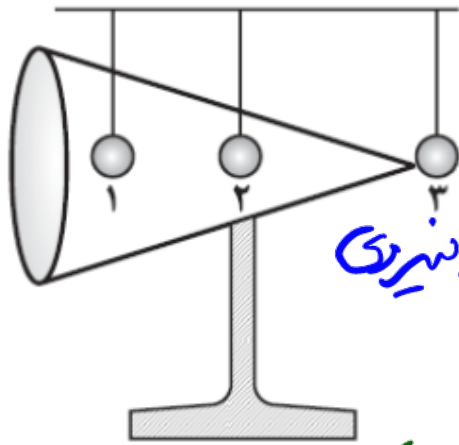
ب) پتانسیل الکتریکی نقاط A، B و C را با یکدیگر مقایسه کنید.

چون جسم در تعادل الکتروستاتیکی قرار دارد

$$V_A = V_B = V_C \text{ است}$$

سوالات امتحان نهایی | چگالی سطحی بار الکتریکی

۱۱- مطابق شکل دو آونگ فلزی خنثی در تماس با جسم فلزی دوکی شکل هستند، به کمک مولد وان دوگراف به جسم دوکی شکل بار الکتریکی می دهیم:



الف) چرا آونگ‌ها منحرف می شوند؟ زیرا بار داده شده به جسم دوکی شکل روی سطح آن پخش می شود و آونگ‌های فلزی در تماس با این جسم باردار می شوند و هم نام با آن و در نتیجه به خاطر نیروی دافعه الکتریکی از جسم دور می شوند

ب) کدام آونگ بیشتر منحرف می شود؟ چرا؟

اعظم حشمتی

آونگ ۳- زیرا خطوط میدان در نقاط کور نیز به علت تراکم بالای بار به دلیل نزدیک ترند و در این محل میدان قوی تر و نیروی وارد بر آونگ نیز بیشتر خواهد شد در نتیجه آونگ ۳ بیشتر منحرف می شود.

سوالات امتحان نهایی | چگالی سطحی بار الکتریکی

۱- جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.

الف) شعاع کره رسانای باردار A نصف شعاع کره رسانای باردار B است. در صورتی که بار دو کره یکسان باشد، چگالی سطحی بار

کره A برابر چگالی سطحی بار کره B می شود.  اعظم هشتمی

$$\frac{\sigma_A}{\sigma_B} = \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

ب) در جسم رسانا با سطح خارجی متعارف چگالی سطحی بارالکتریکی در همه جای آن یکسان است.

پ) مقدار بارالکتریکی روی سطح یک کره فلزی را دو برابر می کنیم. در این صورت چگالی سطحی دوبرابر می شود.

سوالات امتحان نهایی | چگالی سطحی بار الکتریکی

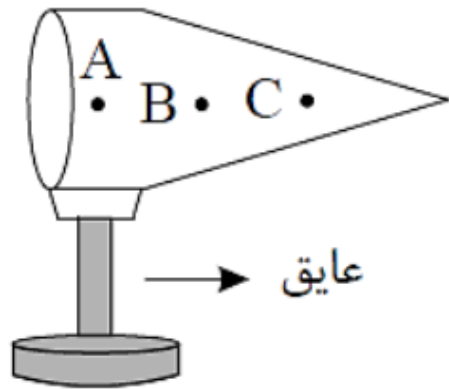
۲- درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را تعیین کنید.

الف) در سطح خارجی جسم رسانای مخروطی شکل، چگالی سطحی بار الکتریکی در همه نقاط برابر است. **نادرست**

ب) در اجسامی که سطح خارجی آنها شکل تقارن کروی ندارند، چگالی سطحی بار الکتریکی در همه جای سطح خارجی یکسان است. **نادرست**

سوالات امتحان نهایی | چگالی سطحی بار الکتریکی

۳- در شکل روبه‌رو مخروط فلزی باردار است. اگر چگالی سطحی بار الکتریکی در نقاط A ، B و C را به ترتیب σ_A ، σ_B و σ_C نشان دهیم:



$$\sigma_A > \sigma_B > \sigma_C \quad \text{۳-}$$

$$\sigma_A = \sigma_B = \sigma_C \quad \text{۲-}$$

$$\sigma_A < \sigma_B < \sigma_C \quad \text{۱-} \quad \checkmark$$

اعظم حشمتی

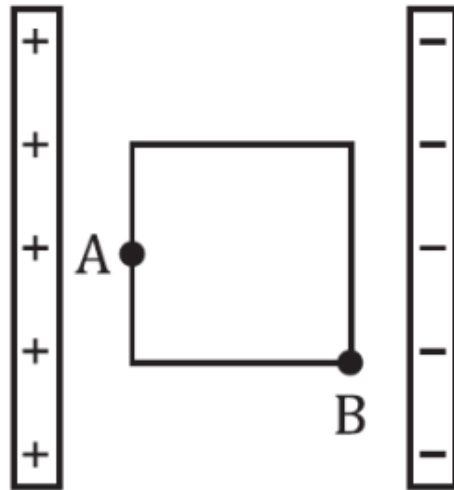
سوالات امتحان نهایی | چگالی سطحی بار الکتریکی

۴- در شکل مقابل یک جسم رسانا در یک میدان الکتریکی یکنواخت قرار دارد و در آن تعادل الکتروستاتیکی ایجاد شده است.

الف) آیا داخل این جسم میدان الکتریکی وجود دارد؟ **خیر**

اعظم حشمتی

ب) چگالی سطحی بار الکتریکی، در کدام یک از نقاط A و B بیشتر است؟ **B**



پ) پتانسیل الکتریکی در نقاط A و B را با هم مقایسه کنید. **چون جسم در تعادل الکتروستاتیکی**

است ← $V_A = V_B$