

پایه تحصیلی : دهم

نام آموزشگاه : آکادمی فیزیک باباخانی

نام دبیر : مهندس مهدی باباخانی

عنوان آزمون : ۵۰ تست از الکتروسکوپ

نام درس : فیزیک

۱ کاربرد الکتروسکوپ چیست؟

۱ تشخیص رسانا یا نارسانا بودن جسم ۲ تشخیص نوع بار جسم

۳ محاسبه اندازه بار جسم ۴ گزینه‌های ۱ و ۲

۲ با استفاده از یک الکتروسکوپ، کدامیک از موارد زیر را می‌توان انجام داد؟

۱ تشخیص باردار بودن جسم ۲ تعیین نوع بار جسم

۳ تشخیص رسانا یا نارسانا بودن جسم ۴ هر سه گزینه

۳ الکتروسکوپی با بار مثبت در اختیار داریم. میله‌ای رسانا به کلاهک آن نزدیک می‌کنیم. ورقه‌های الکتروسکوپ به هم نزدیک می‌شوند. نوع بار میله چیست؟

۱ منفی ۲ مثبت ۳ منفی یا خنثی ۴ مثبت یا خنثی

۴ اگر شیشه‌ای را با پوست خود مالش دهیم و به الکتروسکوپ (برق‌نما) با بار منفی نزدیک کنیم، فاصله بین صفحه‌های الکتروسکوپ چگونه تغییر می‌کند؟ (در جدول تریبوالکتریک، شیشه بالاتر از پوست انسان قرار دارد.)

۱ تنها نزدیک می‌شود. ۲ تنها دور می‌شود.

۳ نزدیک می‌شود سپس دور می‌شود. ۴ هر کدام از گزینه‌های ۱ و ۳ ممکن است رخ بدهد.

۵ میله‌ای با بار الکتریکی مثبت را به آرامی به کلاهک الکتروسکوپ نزدیک می‌کنیم. ورقه‌های الکتروسکوپ نخست بسته و سپس از هم باز می‌شوند. بار الکتریکی قبلی الکتروسکوپ از چه نوع بوده است؟

۱ مثبت ۲ منفی ۳ خنثی یا مثبت ۴ خنثی یا منفی

۶

با توجه به جدول سری الکتریسیته مالشی که در زیر آمده است و یک الکتروسکوپ خنثی که در اختیار داریم، کدام گزینه درست است؟ (تمام مواد در ابتدا خنثی هستند.)

انتهای سر مثبت
A
B
C
D
E
F
G
انتهای سری منفی



۱ ماده C را با B مالش می‌دهیم و سپس آن را به کلاهک الکتروسکوپ خنثی نزدیک می‌کنیم، ورقه‌ها از هم دور می‌شوند، زیرا ورقه‌ها بار همنام منفی پیدا می‌کنند.

۲ ماده D را با G مالش داده و توسط آن به روش القای الکتریکی الکتروسکوپ را باردار می‌کنیم، الکتروسکوپ دارای بار مثبت خواهد شد.

۳ با مالش D و E به یکدیگر، ماده E را به کلاهک الکتروسکوپ تماس می‌دهیم و الکتروسکوپ را باردار می‌کنیم، اکنون اگر F را به C مالش دهیم و به کلاهک الکتروسکوپ نزدیک کنیم، مشاهده می‌شود که ورقه‌های الکتروسکوپ به هم نزدیک‌تر می‌شوند.

۴ هر سه گزینه صحیح است.

۷ دو جسم A و B را با هم مالش داده و سپس جسم A را به کلاهک الکتروسکوپ با بار نزدیک می‌کنیم، ورقه‌ها به هم نزدیک‌تر می‌شوند. اگر جسم B را به کلاهک الکتروسکوپ با بار نزدیک کنیم، ورقه‌ها می‌شوند.

انتهای مثبت سری
A
B
C
انتهای منفی سری

۲ منفی - مثبت - نزدیک‌تر

۴ منفی - منفی - نزدیک‌تر

۱ مثبت - مثبت - دورتر

۳ مثبت - منفی - نزدیک‌تر

۸

یک میله شیشه‌ای را با یک پارچه پستی مالش می‌دهیم و سپس میله شیشه‌ای را به کلاهک الکتروسکوپ که دارای بار منفی است، به آرامی نزدیک می‌کنیم. چه تغییری در زاویه بین ورقه‌های الکتروسکوپ (α) رخ می‌دهد؟

سری الکتریسته مالش
انتهای مثبت سری
موی انسان
شیشه
نایلون
پشم
موی گربه
سرب
انتهای منفی سرب



۱ زیاد می‌شود.

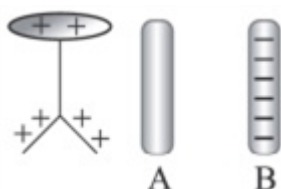
۲ در ابتدا کم شده و در ادامه به طور حتم زیاد می‌شود.

۳ در ابتدا کم شده و ممکن است در ادامه زیاد شود.

۴ تغییر نمی‌کند.

۹

مطابق شکل مقابل میله‌ی رسانای A را ابتدا به آرامی به کلاهک الکتروسکوپ با بار مثبت نزدیک می‌کنیم، مشاهده می‌شود که ورقه‌های الکتروسکوپ به هم نزدیک می‌شوند. حال اگر میله‌ی A را به میله‌ی B نزدیک کنیم، نیروی الکتریکی بین آنها چگونه خواهد بود؟



۱ می‌تواند جاذبه یا دافعه باشد.

۲ فقط دافعه

۳ فقط جاذبه

۴ ممکن است نیرویی بین میله وجود نداشته باشد.

۱۰

با نزدیک کردن جسم رسانای A به یک الکتروسکوپ باردار، ورقه‌های الکتروسکوپ از هم دور می‌شوند. در این صورت کدام گزاره یا گزاره‌ها درباره‌ی جسم رسانای A درست است؟

الف) بدون بار است.

ب) باری موافق با بار الکتروسکوپ دارد.

ج) باری مخالف با بار الکتروسکوپ دارد.

۱ الف و ج

۲ الف و ب

۳ ج

۴ ب

۱۱

یک الکتروسکوپ دارای مقداری بار الکتریکی است. یک میله‌ی پلاستیکی که دارای بار منفی است را به کلاهک الکتروسکوپ نزدیک می‌کنیم. کدام گزینه در مورد انحراف ورقه‌های الکتروسکوپ صحیح است؟

۱ از هم دور می‌شوند.

۲ ابتدا به هم نزدیک و سپس از هم دور می‌شوند.

۳ به هم نزدیک می‌شوند.

۴ بسته به شرایط هر سه حالت می‌تواند رخ دهد.

۱۲

الکتروسکوپ دارای بار اولیه منفی است. میله‌ای با بار منفی زیاد را به کلاهک آن نزدیک می‌کنیم، در این صورت اندازه بار کلاهک آن

۱ افزایش می‌یابد.

۲ کاهش می‌یابد.

۳ ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

۴ ابتدا کاهش، سپس افزایش می‌یابد.

۱۳

کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

۱ هرگاه جسمی را که دارای بار الکتریکی است به کلاهک یک الکتروسکوپ بدون بار تماس دهیم، ورقه‌های الکتروسکوپ از هم دور می‌شوند.

۲ اگر میله‌ای با بار منفی را به کلاهک یک الکتروسکوپ که بار منفی دارد، نزدیک کنیم، ورقه‌های الکتروسکوپ از هم دور می‌شوند.

۳ برای تعیین نوع بار الکتریکی یک جسم باید جسم موردنظر را به آرامی به کلاهک یک الکتروسکوپ بردار که بار آن مشخص است، نزدیک کنیم.

۴ اگر میله‌ای با بار منفی را به کلاهک الکتروسکوپی خنثی نزدیک کنیم، بار ورقه‌های الکتروسکوپ مثبت و بار کلاهک آن منفی می‌شود.

۱۴

در جدول مقابل A را بر C مالش می‌دهیم. سپس A را به کلاهک یک الکتروسکوپ نزدیک می‌نماییم. زاویه بین ورقه‌های طلا زیاد می‌شود. در این صورت الکتروسکوپ دارای بار است.

+
A
B
C
D
-

۱ مثبت

۲ منفی

۳ خنثی

۴ مثبت یا خنثی

۱۵

با توجه به جدول فرضی سری الکتریسیته مالشی (تریبوالکتریک) زیر، اگر میله‌ای از جنس ماده B را با ماده D مالش داده و سپس میله (از جنس ماده B) را به آرامی به الکتروسکوپ با بار منفی نزدیک کنیم، ولی به کلاهک الکتروسکوپ تماس ندهیم، فاصله ورقه‌های الکتروسکوپ چگونه تغییر می‌کند؟

انتهای مثبت سری
A
B
C
D
E
انتهای منفی سری
انتهای مثبت سری
A
B
C
D
E
انتهای منفی سری

۱ افزایش می‌یابد.

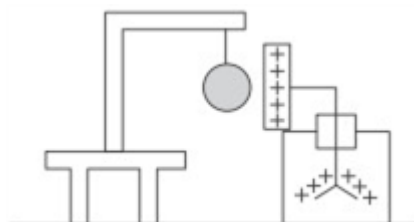
۲ کاهش می‌یابد.

۳ ابتدا کاهش یافته و سپس افزایش یابد.

۴ ابتدا کاهش یافته و سپس ممکن است افزایش یابد.

۱۶

در شکل زیر، اگر آونگ بدون بار را به تدریج به کلاهک الکتروسکوپ نزدیک کنیم، زاویه انحراف آونگ از راستای قائم و زاویه انحراف ورقه‌های الکتروسکوپ به ترتیب از راست به چپ چگونه، تغییر می‌کنند؟ (آونگ بر روی یک میز عایق قرار دارد.)



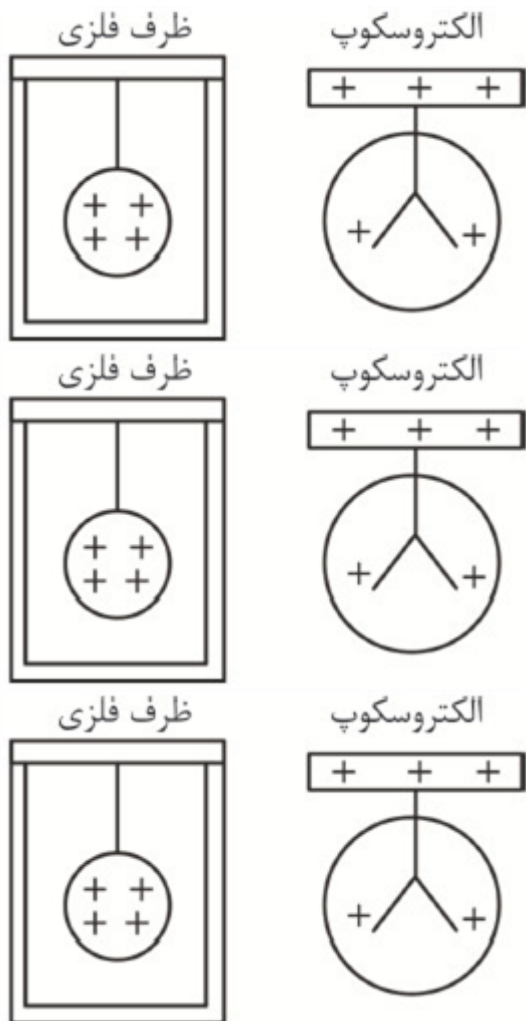
۴ کاهش - افزایش

۳ افزایش - کاهش

۲ افزایش - افزایش

۱ کاهش - کاهش

مطابق شکل مقابل، یک گوی رسانای باردار را توسط نخ عایق به بدنه‌ی داخلی یک ظرف فلزی در بسته‌ی فلزی که در ابتدا خنثی است، تماس داده و پس از خروج گوی از ظرف، آن را به کلاهک الکتروسکوپ با بار مثبت نزدیک می‌کنیم. کدام اتفاق رخ می‌دهد؟



- ۱ ورقه‌های الکتروسکوپ از هم بازتر می‌شود.
- ۲ ورقه‌های الکتروسکوپ تکان نمی‌خورد.
- ۳ ورقه‌های الکتروسکوپ شروع به بسته شدن می‌کند.
- ۴ بسته به مقدار بار گوی هر سه اتفاق ممکن است رخ دهد.

۱۸ سری الکتریسیته‌ی مالشی زیر را در نظر بگیرید. جسم A را به جسم B مالش می‌دهیم و سپس آن را به کلاهک الکتروسکوپ بارداری نزدیک می‌کنیم. اگر در اثر نزدیک کردن جسم A به کلاهک الکتروسکوپ، ورقه‌های الکتروسکوپ بازتر شوند، کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

انتهای مثبت سری
A
B
انتهای منفی سری

۱ بار الکتروسکوپ، مثبت بوده است.

۲ بار جسم B پس از مالش، منفی می‌شود.

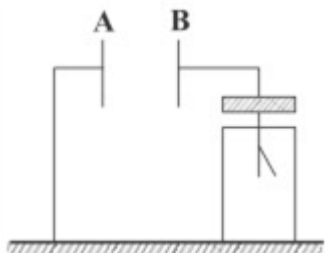
۳ جسم‌های A و B پس از مالش، یک‌دیگر را با نیروی الکتریکی جذب می‌کنند.

۴ پس از مالش، تعداد الکترون‌های جسم A بیشتر از تعداد پروتون‌های آن است.

۱۹ جسم باردار A را به کلاهک یک الکتروسکوپ خنثی تماس می‌دهیم و سپس جسم باردار B را به کلاهک این الکتروسکوپ نزدیک می‌کنیم. مشاهده می‌کنیم که ورقه‌های الکتروسکوپ ابتدا بسته و سپس باز می‌شوند. اگر بار ورقه‌ها بعد از باز شدن، منفی باشد، بار جسم‌های A و B به ترتیب کدام است؟

۱ مثبت - مثبت ۲ مثبت - منفی ۳ منفی - مثبت ۴ منفی - منفی

۲۰ مطابق شکل مقابل، دو صفحه‌ی فلزی A و B موازی هم قرار دارند. صفحه‌ی A را به زمین و صفحه‌ی B را به کلاهک الکتروسکوپ وصل کرده‌ایم. ورقه‌های الکتروسکوپ باز هستند. اگر یک قطعه‌ی شیشه‌ای بدون بار را بین این دو صفحه وارد کنیم، انحراف ورقه‌های الکتروسکوپ چه تغییری می‌کند؟



۱ کاهش می‌یابد.

۲ افزایش می‌یابد.

۳ به آهستگی زیاد شده و به حالت اول برمی‌گردد.

۴ تغییری نمی‌کند.

۲۱ میله‌ای با بار منفی را به آرامی به کلاهک یک الکتروسکوپ نزدیک می‌کنیم. مشاهده می‌شود که ورقه‌های الکتروسکوپ، بسته شده و سپس دوباره از هم فاصله می‌گیرند. با توجه به مطلب گفته‌شده، کدام گزینه درست است؟

۱ بار اولیه‌ی الکتروسکوپ، منفی و بار میله نسبت به بار آن کمتر است.

۲ بار اولیه‌ی الکتروسکوپ، مثبت و بار میله نسبت به بار آن کمتر است.

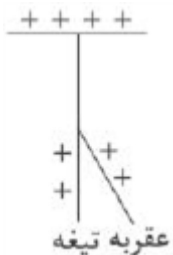
۳ بار اولیه‌ی الکتروسکوپ، منفی و بار میله نسبت به بار آن بسیار بزرگ‌تر است.

۴ بار اولیه‌ی الکتروسکوپ، مثبت و بار میله نسبت به بار آن بسیار بزرگ‌تر است.

۲۲ الکتروسکوپی با بار مثبت در اختیار داریم. میله‌ای فلزی را به کلاهک آن نزدیک کرده و مشاهده می‌کنیم که ورقه‌های الکتروسکوپ به هم نزدیک می‌شوند. نوع بار میله چیست؟

۱ منفی یا مثبت ۲ مثبت یا خنثی ۳ فقط مثبت ۴ منفی یا خنثی

۲۳ مطابق شکل الکتروسکوپ دارای بار مثبت است. میلهٔ بارداری را به کلاهک آن نزدیک می‌کنیم، بار عقربه و تیغه کدام گزینه می‌تواند باشد؟



- ۱ مثبت
۲ منفی
۳ صفر
۴ هر سه حالت ممکن است.

۲۴ جسم بارداری را به آرامی به الکتروسکوپ بارداری نزدیک می‌کنیم. ملاحظه می‌شود که ورقه‌های الکتروسکوپ ابتدا بسته و سپس باز می‌شوند. در این صورت:

- ۱ بار جسم ناهم‌نام الکتروسکوپ است و در پایان آزمایش بار کلاهک و تیغه‌ها نام‌هم‌نام هستند.
۲ بار جسم ناهم‌نام بار الکتروسکوپ است و در پایان آزمایش بار کلاهک و تیغه‌ها هم‌نام هستند.
۳ بار جسم هم‌نام بار الکتروسکوپ است و در پایان آزمایش بار کلاهک و تیغه‌ها هم‌نام هستند.
۴ بار جسم هم‌نام بار الکتروسکوپ است و در پایان آزمایش بار کلاهک و تیغه‌ها ناهم‌نام هستند.

۲۵ یک میله فلزی خنثی را به آرامی به کلاهک یک الکتروسکوپ باردار نزدیک می‌کنیم. در ضمن این عمل، ورقه‌های الکتروسکوپ

- ۱ به تدریج بسته می‌شود.
۲ به تدریج باز می‌شود.
۳ به همان حالت اولیه می‌مانند
۴ بسته به نوع بار، ممکن است باز یا بسته شوند.

۲۶ جسم بارداری را از فاصله‌ی دور تا نزدیکی کلاهک الکتروسکوپ با بار الکتریکی منفی جابه‌جا می‌کنیم. اگر زاویه‌ی بین ورقه‌های الکتروسکوپ نسبت به حالت اول همواره کاهش یابد، بار الکتریکی جسم از کدام نوع بوده است؟

- ۱ فقط منفی
۲ فقط مثبت
۳ منفی یا مثبت
۴ بدون اطلاع در مورد رسانا یا نارسانا بودن جسم نمی‌توان اظهار نظر قطعی کرد.

۲۷ اگر به الکتروسکوپ که دارای بار منفی است، جسم رسانایی را نزدیک کنیم، ورقه‌های الکتروسکوپ به هم نزدیک‌تر می‌شوند. کدام گزینه در مورد جسم رسانا الزاماً درست است؟

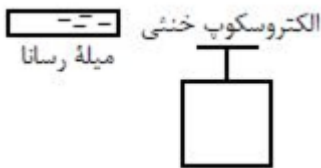
- ۱ جسم رسانا خنثی است.
۲ جسم رسانا بار مثبت دارد.
۳ جسم رسانا بار منفی دارد.
۴ جسم رسانا می‌تواند خنثی یا بار مثبت داشته باشد.

۲۸ به کلاهک الکتروسکوپ که خنثی است، میله‌ای با بار الکتریکی مثبت را که دارای دسته عایقی است، نزدیک می‌کنیم. در این حالت، شخصی دست خود را به کلاهک تماس داده و جدا می‌کند و سپس میله باردار را هم دور می‌کنیم. کلاهک دارای چه نوع بار الکتریکی شده است و ورقه‌ای با چه نوع بار الکتریکی از هم دور شده‌اند؟ (به ترتیب از راست به چپ)

- ۱ مثبت - مثبت
۲ منفی - منفی
۳ مثبت - منفی
۴ منفی - مثبت

۲۹ صفحات یک الکتروسکوپ باز هستند، اگر یک میله‌ی رسانی خنثی را به کلاهک آن نزدیک کنیم، صفحات الکتروسکوپ
 ۱ دورتر می‌شوند.
 ۲ نزدیک می‌شوند.
 ۳ تغییر نمی‌کند.
 ۴ بسته به علامت بار الکتروسکوپ هر سه ممکن است.

۳۰ در شکل زیر اگر میله‌ی رسانی که با دسته‌ی عایق گرفته‌ایم را با کلاهک الکتروسکوپ خنثایی تماس دهیم و سپس میله را دور کنیم، زاویه‌ی بین ورقه‌های الکتروسکوپ α می‌شود. حال اگر در همین وضعیت میله‌ی رسانی را مجدداً به کلاهک الکتروسکوپ نزدیک کنیم به طوری که بین کلاهک و الکتروسکوپ تماس برقرار نشود، زاویه‌ی بین ورقه‌های الکتروسکوپ β می‌شود. کدام گزینه در مورد α و β درست است؟



۱ $\beta = \alpha$

۲ $\beta < \alpha$

۳ $\beta > \alpha$

۴ بسته به شرایط، هر کدام از گزینه‌ها می‌تواند درست باشد.

۳۱ میله‌ای با بار منفی را به آرامی به کلاهک یک الکتروسکوپ نزدیک می‌کنیم. مشاهده می‌کنیم ابتدا ورقه‌های باز الکتروسکوپ بسته می‌شوند و سپس دوباره از یکدیگر فاصله می‌گیرند. چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد این پدیده درست است؟

الف) بار الکتروسکوپ مثبت است.

ب) بار میله نسبت به بار الکتروسکوپ بسیار بیشتر است.

پ) الکتروسکوپ به‌طور لحظه‌ای خنثی شده است و مجدداً باردار می‌شود.

۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴ صفر

۳۲ به‌وسیله‌ی یک الکتروسکوپ، چه تعداد از موارد زیر را در مورد یک جسم می‌توان نشان داد؟

• باردار بودن جسم

• علامت بار جسم

• عایق یا رسانا بودن جسم

• اندازه‌ی بار جسم

۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

۳۳ تیغه‌های یک الکتروسکوپ (برق‌نما) باز هستند. وقتی یک میله‌ی دارای بار منفی را به کلاهک دستگاه نزدیک می‌کنیم، تیغه‌ها به تدریج بسته می‌شوند (وضعیت ۱) و وقتی میله را نزدیک‌تر می‌بریم تیغه‌ها دوباره باز می‌شوند (وضعیت ۲). در هریک از این دو وضعیت بار تیغه‌ها کدام است؟

۱ (۱): خنثی و (۲): مثبت

۲ (۱): منفی و (۲): مثبت

۳ (۱): خنثی و (۲): منفی

۴ (۱): مثبت و (۲): منفی

۳۴

یک الکتروسکوپ دارای بار مثبت است و تیغه‌های آن باز هستند. وقتی یک میله را بدون تماس با الکتروسکوپ به آرامی به کلاهک آن نزدیک می‌کنیم، تیغه‌ها ابتدا بسته می‌شوند و سپس باز می‌شوند. کدام یک از موارد زیر درست است؟

۱ میله ممکن است بدون بار باشد. ۲ میله بار مثبت دارد.

۳ بار کلاهک دستگاه در پایان آزمایش مثبت است. ۴ بار تیغه‌ها در پایان آزمایش مثبت است.

۳۵

به کلاهک فلزی الکتروسکوپی که از قبل میله‌ای با بار منفی به آن نزدیک شده است، جسم A را نزدیک می‌کنیم. بعد از نزدیک کردن جسم A، تیغه‌های الکتروسکوپ از هم دورتر می‌شوند، بنابراین:

۱ جسم A دارای بار مثبت است.

۲ جسم A دارای بار منفی است.

۳ جسم A یک میله‌ی شیشه‌ای است که در اثر مالش با پارچه‌ی پشمی باردار شده است.

۴ گزینه‌های ۱ و ۳ درست است.

۳۶

میله‌ای باردار را در ابتدا با الکتروسکوپی خنثی تماس داده، سپس میله را به یک گوی دیگر اتصال داده و دوباره به همان الکتروسکوپ نزدیک می‌کنیم. مشاهده می‌شود که تیغه‌های الکتروسکوپ بسته می‌شود. می‌توان گفت که:

۱ بار گوی و میله هم‌نام و بار گوی بیش‌تر از بار میله بوده است.

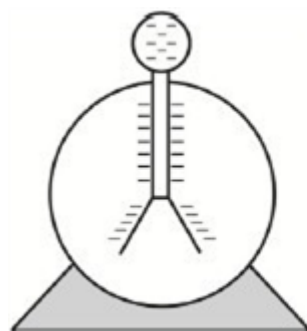
۲ بار گوی و میله غیرهم‌نام و اندازه‌ی بار گوی بیش‌تر از اندازه‌ی بار میله بوده است.

۳ بار گوی و میله هم‌نام و بار گوی کم‌تر از بار میله بوده است.

۴ بار گوی و میله غیرهم‌نام و اندازه‌ی بار گوی کم‌تر از اندازه‌ی بار میله بوده است.

۳۷

یک میله از جنس کهریا را با یک پارچه‌ی کتان مالش می‌دهیم و سپس کهریا را به الکتروسکوپ زیر نزدیک می‌کنیم. چه تغییری در زاویه‌ی بین ورقه‌های الکتروسکوپ رخ می‌دهد؟



جدول سری الکتریسیته مالشی
پشم
آلومینیم
کتان
کهریا
تفلون

۱ تغییر نمی‌کند. ۲ کم می‌شود.

۳ زیاد می‌شود. ۴ کم می‌شود و سپس زیاد می‌شود.

۳۸

جسمی را از فاصله‌ای دور تا نزدیکی کلاهک الکتروسکوپی با بار منفی جابه‌جا می‌کنیم. اگر زاویه‌ی نهایی بین ورقه‌های الکتروسکوپ، کوچک‌تر از زاویه‌ی بین ورقه‌های الکتروسکوپ در حالت اول باشد، بار الکتریکی جسم از کدام نوع بوده است؟

۱ منفی

۲ مثبت

۳ خنثی

۴ بدون اطلاع در مورد رسانا بودن جسم نمی‌توان اظهار نظر کرد.

۳۹ اگر میله نارسانایی را بعد از مالش با پارچه پشمی به الکتروسکوپ که دارای بار منفی است، نزدیک کنیم، ورقه‌های الکتروسکوپ به هم نزدیک می‌شوند. با توجه به جدول سری الکتریسته مالشی (تریوالکتریک)، جنس این میله و علامت بار ایجاد شده در آن کدام است؟

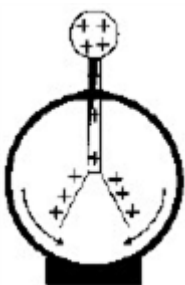
جدول سری الکتریسته مالشی (تریوالکتریک)
شیشه
پشم
ابریشم
پلاستیک

۴۰ میله‌ی شیشه‌ای را با پارچه‌ی ابریشمی مالش داده و آن را به آرامی به کلاهک یک الکتروسکوپ خنثی نزدیک می‌کنیم. مشاهده می‌شود ورقه‌ها به تدریج از هم باز می‌شوند. در این حالت بار الکتریکی کلاهک و ورقه‌ها به ترتیب از راست به چپ کدام هستند؟

۴۱ میله‌ای با بار منفی را به کلاهک الکتروسکوپ بدون باری نزدیک می‌کنیم، سپس در همان حال که میله نزدیک کلاهک است، دست خود را لحظه‌ای به کلاهک الکتروسکوپ تماس داده و جدا می‌کنیم و بعد از آن میله را از کلاهک دور می‌کنیم. در این حالت بار کلاهک و بار ورقه‌ها می‌شود.

۴۲ جسمی با بار مثبت را به کلاهک الکتروسکوپ خنثی نزدیک می‌کنیم و بدون تماس با آن در کنارش نگه می‌داریم. ملاحظه می‌شود ورقه‌های الکتروسکوپ باز شده است. در این حالت بار کلاهک و بار ورقه به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

۴۳ مطابق شکل زیر، یک برق‌نما دارای بار الکتریکی مثبت است. بسامد آستانه‌ی فلز کلاهک این برق‌نما در محدوده‌ی اشعه‌ی X است. کدام گزینه در مورد این برق‌نما درست است؟



- ۱ اگر به کلاهک برق‌نما پرتوهای گاما تابیده شود، فاصله‌ی تیغه‌ها افزایش می‌یابد.
- ۲ اگر به کلاهک برق‌نما پرتوهای فروسرخ تابانده شود، فاصله‌ی تیغه‌ها افزایش می‌یابد.
- ۳ اگر به کلاهک برق‌نما پرتوهای گاما تابیده شود، فاصله‌ی تیغه‌ها کاهش می‌یابد.
- ۴ اگر به کلاهک برق‌نما پرتوهای فروسرخ تابانده شود، فاصله‌ی تیغه‌ها کاهش می‌یابد.

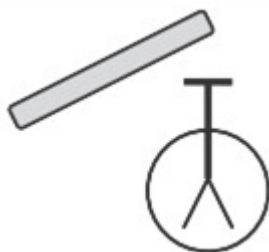
۴۴ در ابتدا میلهٔ بارداری را با الکتروسکوپ بدون باری تماس داده، سپس میله را با یک گوی فلزی دیگر تماس می‌دهیم و دوباره به همان الکتروسکوپ نزدیک می‌کنیم. مشاهده می‌شود که تیغه‌های الکتروسکوپ به هم نزدیک می‌شوند. سپس می‌توان گفت که

- ۱ بار گوی و میله هم‌نام و اندازهٔ بار گوی بیشتر از اندازهٔ بار میله بوده است.
- ۲ بار گوی و میله غیر هم‌نام و اندازهٔ بار گوی بیشتر از اندازهٔ بار میله بوده است.
- ۳ بار گوی و میله هم‌نام و اندازهٔ بار گوی کمتر از اندازهٔ بار میله بوده است.
- ۴ بار گوی و میله غیر هم‌نام و اندازهٔ بار گوی کمتر از اندازهٔ بار میله بوده است.

۴۵ جسمی با بار الکتریکی را به کلاهک الکتروسکوپ بدون باری نزدیک می‌کنیم. زاویه‌ی بین ورقه و تیغه الکتروسکوپ و اگر همان جسم را به الکتروسکوپی باردار با بار مثبت نزدیک کنیم، زاویه‌ی بین ورقه و تیغه‌ی الکتروسکوپ زیاد می‌شود.

- ۱ مثبت - تغییر نمی‌کند.
- ۲ منفی - تغییر نمی‌کند.
- ۳ مثبت - افزایش می‌یابد.
- ۴ منفی - افزایش می‌یابد.

۴۶ یک میله را به کلاهک یک الکتروسکوپ باردار به آرامی نزدیکی می‌کنیم و ورقه‌های الکتروسکوپ از هم دورتر می‌شوند. کدام گزینه در مورد بار الکتریکی میله درست است؟



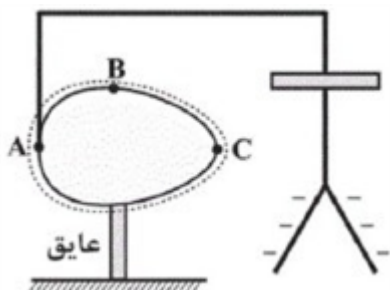
- ۱ بار میله، هم‌نام با بار اولیه‌ی الکتروسکوپ است.
- ۲ بار میله، ناهم‌نام با بار اولیه‌ی الکتروسکوپ است.
- ۳ میله باردار است ولی در مورد علامت آن نسبت به علامت بار اولیه‌ی الکتروسکوپ نمی‌توان قضاوت کرد.
- ۴ ممکن است میله خنثی باشد.

۴۷ یک الکتروسکوپ بدون بار الکتریکی در اختیار داریم. اگر میله‌ی رسانایی با بار الکتریکی منفی را به کلاهک الکتروسکوپ تماس دهیم و سپس میله را از الکتروسکوپ دور کنیم، بار الکتریکی کلاهک و ورقه‌های الکتروسکوپ به‌ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- ۱ مثبت - مثبت
- ۲ منفی - منفی
- ۳ مثبت - منفی
- ۴ منفی - مثبت

۴۸

در شکل زیر، کلاهک الکتروسکوپ را به یک رسانای باردار متصل کرده‌ایم. محل اتصال سیم بر روی سطح رسانای باردار را ابتدا از A به B سپس از B به C جابه‌جا می‌کنیم. فاصله ورقه‌های الکتروسکوپ چگونه تغییر می‌کند؟



۱ ابتدا کاهش و سپس افزایش

۲ ابتدا افزایش و سپس کاهش

۳ همواره کاهش می‌یابد.

۴ تغییری نمی‌کند.

۴۹

با نزدیک کردن یک کره فلزی به کلاهک یک الکتروسکوپ باردار، ورقه‌های الکتروسکوپ به هم نزدیک می‌شوند. در این صورت می‌توان گفت که کره فلزی حتماً:

۱ باری موافق با بار الکتروسکوپ دارد.

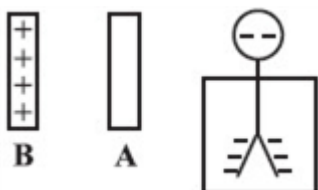
۲ باری مخالف با بار الکتروسکوپ دارد.

۳ بدون بار است.

۴ یا بدون بار است و یا باری مخالف با بار الکتروسکوپ دارد.

۵۰

مطابق شکل زیر، میله‌ی رسانای A را ابتدا به کلاهک الکتروسکوپ با بار منفی نزدیک می‌کنیم، مشاهده می‌شود که ورقه‌های الکتروسکوپ به هم نزدیک می‌شوند. حال اگر میله‌ی A را به میله‌ی B نزدیک کنیم، نیروی الکتریکی بین آن‌ها چگونه است؟



۱ فقط دافعه

۲ فقط جاذبه

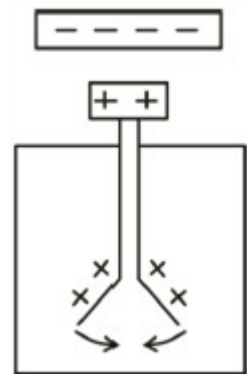
۳ ممکن است نیرویی بین دو میله وجود نداشته باشد.

۴ می‌تواند جاذبه یا دافعه باشد.

۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. از الکتروسکوپ برای تشخیص ۱- رسانا یا نارسانا بودن جسم ۲- نوع بار جسم ۳- باردار یا خنثی بودن جسم، می‌توان استفاده کرد. الکتروسکوپ نمی‌تواند اندازه‌یار جسم را تعیین کند.

۲ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با یک الکتروسکوپ می‌توان بار جسم و نوع بار آن و همچنین رسانا یا نارسانا بودن آن را تعیین کرد. در هر حالت تغییر زاویه بین ورقه‌های الکتروسکوپ صورت خواهد گرفت. توجه: اگر یک جسم رسانا با کلاهک الکتروسکوپ تماس پیدا کند، موجب تخلیه بار آن به زمین خواهد شد در صورتی‌که جسم نارسانا نمی‌تواند چنین کاری را انجام دهد.

۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. هر گاه میله خنثی یا میله با بار الکتریکی مخالف بار الکتروسکوپ به کلاهک آن نزدیک شود به دلیل القای بار مخالف ورقه‌های الکتروسکوپ به هم نزدیک می‌شوند.



۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. همانطور که از جدول تریبوالکتریک می‌دانیم شیشه در اثر مالش با پوست انسان بار مثبت پیدا کرده و با نزدیک شدن به الکتروسکوپی با بار منفی، بار مثبت شیشه بر آن تأثیر می‌گذارد و از بار منفی صفحات کاسته می‌شود اما چون از مقدار بارها اطلاعی نداریم تنها گزینه ۴ می‌تواند درست باشد. نکته: وقتی جسمی با بار ناهمنام با الکتروسکوپ را به کلاهک آن نزدیک کنیم، اگر بار جسم از بار الکتروسکوپ بسیار بیشتر باشد، صفحات الکتروسکوپ ابتدا به هم نزدیک و سپس از هم دور می‌شوند.

۵ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. چون ورقه‌های الکتروسکوپ ابتدا بسته و سپس باز شده‌اند، بنابراین قطعاً بار اولیه الکتروسکوپ مخالف بار میله بوده است و بار اولیه الکتروسکوپ منفی بوده است.

۶ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱) درست - پس از مالش ماده C با B، ماده C با توجه به جدول مطرح شده دارای بار منفی شده و با نزدیک کردن آن به کلاهک الکتروسکوپ ورقه‌های الکتروسکوپ دارای بار منفی شده و از هم دور می‌شوند.
۲) نادرست - پس از مالش ماده D با G، ماده D دارای بار مثبت می‌شود و می‌دانیم در باردار کردن اجسام به روش القا، القاشونده علامت مخالف با القاکننده را پیدا می‌کند، پس بنابراین الکتروسکوپ دارای بار منفی می‌شود.
۳) نادرست - با مالش ماده D و E، ماده E دارای بار منفی می‌شود و پس از تماس به الکتروسکوپ آن را باردار با بار منفی می‌کند، وقتی F به C مالیده می‌شود، F دارای بار منفی خواهد شد و همنام با الکتروسکوپ خواهد بود، پس با نزدیک کردن آن به کلاهک الکتروسکوپ ورقه‌های الکتروسکوپ از هم دورتر می‌شوند.

۷ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. وقتی دو جسم را به هم مالش می‌دهیم، طبق جدول سری الکتروسیسته مالشی، جسم A بار مثبت و جسم B بار منفی می‌گیرد. وقتی A را به کلاهک باردار الکتروسکوپ نزدیک کنیم، چون ورقه‌ها نزدیک‌تر می‌شوند، پس باید بخشی از بار الکتروسکوپ به طرف جسم A بیاید، بنابراین بار الکتروسکوپ منفی بوده است. جسم B در این مالش، بار منفی پیدا می‌کند و اگر به الکتروسکوپ با بار منفی نزدیک شود، چون تجمع بارهای منفی روی ورقه‌ها بیشتر می‌شود پس ورقه‌ها دورتر می‌شوند. اگر به الکتروسکوپ با بار مثبت نزدیک شود، چون بارهای مثبت روی ورقه‌ها را جذب می‌کند، پس ورقه‌ها به هم نزدیک‌تر می‌شوند. بنابراین گزینه ۲ درست است.

۸ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. چون در سری الکتروسیسته مالشی، میله شیشه‌ای بالاتر از پارچه پشمی است، پس بار آن مثبت می‌شود. با نزدیک کردن میله شیشه‌ای که بار مثبت دارد به کلاهک الکتروسکوپ با بار منفی، یا فاصله ورقه‌ها کم شده و یا ابتدا کم و سپس زیاد می‌شود.

۹ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اگر بار میله‌ی A مثبت باشد، با نزدیک شده آن به کلاهک الکتروسکوپ، تجمع بار مثبت بر روی ورقه‌ها بیشتر شده و فاصله‌ی بین آنها نیز افزایش می‌یابد، در نتیجه بار میله‌ی A قطعاً مثبت نیست. دو حالت دیگر داریم:

الف) اگر بار میله‌ی A منفی باشد، با نزدیک کردن آن به الکتروسکوپ به دلیل جاذبه، تجمع بار مثبت بر روی ورقه‌ها و همچنین فاصله‌ی آنها در ابتدا کاهش می‌یابد، حال اگر میله‌ی A را به میله‌ی B نزدیک کنیم همدیگر را دفع می‌کنند. ب) اگر میله‌ی A خنثی باشد، با نزدیک کردن آن به الکتروسکوپ با بار مثبت، به دلیل القای الکتریکی در میله، بارهای منفی نزدیک به الکتروسکوپ قرار می‌گیرد و باز هم با جذب بارهای مثبت الکتروسکوپ، ورقه‌ها به هم نزدیک می‌شوند. حال اگر میله‌ی خنثی A را به میله‌ی با بار منفی B نزدیک کنیم، نیروی جاذبه بین آنها برقرار خواهد شد. پس طبق توضیحات بالا، نیروی الکتریکی بین میله‌ی A و B هم دافعه و هم جاذبه می‌تواند باشد.

۱۰ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. جسم رسانا باری موافق با بار الکتروسکوپ دارد. با نزدیک شدن جسم، ورقه‌های الکتروسکوپ از یکدیگر دورتر می‌شوند، به عبارت دیگر تراکم بار الکتریکی در ورقه‌ها افزایش می‌یابد. بنابراین جسم باید باری موافق با بار الکتروسکوپ داشته باشد تا به سبب نیروی دافعه، بار الکتریکی از کلاهک به ورقه منتقل شود و فاصله ورقه‌ها افزایش یابد.

۱۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اگر بار اولیه‌ی الکتروسکوپ منفی باشد، با نزدیک کردن میله، ورقه‌ها از هم دور می‌شوند. اگر بار الکتروسکوپ مثبت باشد، با نزدیک کردن میله، اگر بار میله از بار الکتروسکوپ کمتر باشد این باعث می‌شود ورقه‌ها به هم نزدیک شوند ولی اگر بار میله بیشتر از الکتروسکوپ باشد، باعث می‌شود که ورقه‌ها ابتدا به هم بچسبند و سپس از هم دور شوند.

۱۲ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با نزدیک شدن میله به کلاهک ابتدا بار منفی کلاهک به سمت ورقه‌ها می‌رود و تخلیه می‌شود. نزدیک‌تر شدن میله به کلاهک سبب رانش الکترون بیشتر از کلاهک به سمت ورقه‌ها و مثبت شدن کلاهک می‌شود.

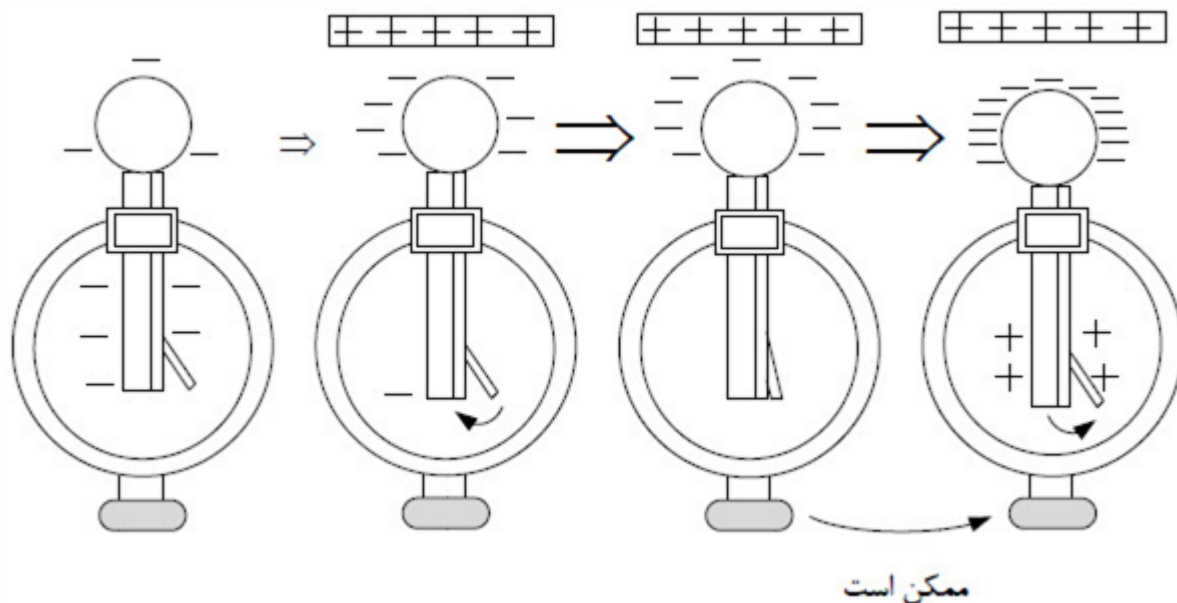
۱۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اگر میله‌ای با بار منفی را به کلاهک الکتروسکوپی خنثی نزدیک کنیم، بار ورقه‌های الکتروسکوپ منفی و بار کلاهک آن مثبت می‌شود.

۱۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. A دارای بار مثبت است، اگر به کلاهک که دارای بار مثبت است نزدیک شود زاویه α زیاد می‌شود و یا اگر کلاهک بدون بار باشد α صفر است و بعد که A را نزدیک نماییم زاویه زیاد می‌شود.

۱۵

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در جدول ماده B به انتهای مثبت سری نزدیک‌تر بوده و بنابراین دارای بار (+) یعنی باری ناهمنام با الکتروسکوپ خواهد شد. با نزدیک کردن میله به الکتروسکوپ، به تدریج بار (-) الکتروسکوپ، به طرف کلاهک آن حرکت کرده و فاصله ورقه‌های الکتروسکوپ رو به کاهش می‌گذارد. اگر بار (+) میله زیاد باشد یا آن را خیلی به کلاهک نزدیک کرده باشیم، ممکن است تعداد دیگری از الکترون‌های ورقه‌های الکتروسکوپ به طرف کلاهک حرکت کرده و ورقه‌های الکتروسکوپ دارای بار (+) شوند و بار دیگر ورقه‌ها از هم فاصله بگیرند.

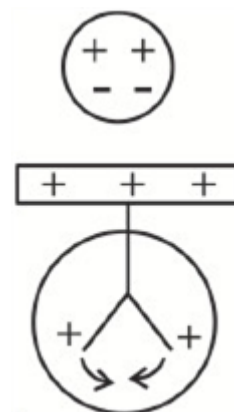


۱۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با نزدیک شدن آونگ خنثی به کلاهک الکتروسکوپ باردار، در آونگ، بار الکتریکی القا می‌شود. به علت دافعه‌ای که بارهای منفی آونگ برای الکترون‌های کلاهک الکتروسکوپ ایجاد می‌کنند، تعدادی از الکترون‌های کلاهک به ورقه‌ها رفته و بار الکتریکی مثبت ورقه‌ها اندکی کاهش می‌یابد، در نتیجه زاویه انحراف ورقه‌های الکتروسکوپ کاهش خواهد یافت. همچنین چون بین آونگ و الکتروسکوپ، نیروی ربایشی ایجاد می‌شود و با نزدیک شدن آن‌ها به هم این نیروی ربایشی افزایش می‌یابد، در نتیجه زاویه انحراف نخ آونگ نسبت به راستای قائم افزایش خواهد یافت.

۱۷

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به این‌که بار الکتریکی رسانا در سطح خارجی آن توزیع می‌شود پس از تماس گوی با ظرف فلزی تمام بار گوی به ظرف داده شده و گوی خنثی می‌شود. با نزدیک کردن گوی به یک الکتروسکوپ باردار، بار در گوی خنثی القا شده و ورقه‌های الکتروسکوپ شروع به بسته شدن می‌کنند.



۱۸

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به این که جسم A به انتهای مثبت سری نزدیک تر است، پس از مالش جسم A به جسم B ، بار جسم A مثبت و بار جسم B منفی خواهد شد.
بررسی گزینه ها:

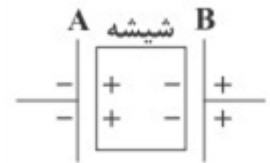
- (۱) با توجه به این که با نزدیک کردن جسم A به کلاهک الکتروسکوپ، ورقه ها بازتر شده اند، بار الکتروسکوپ با بار جسم A همنام بوده است و در نتیجه بار الکتروسکوپ هم مثبت بوده است. (✓)
(۲) پس از مالش، بار جسم A مثبت و بار جسم B منفی می شود. (✓)
(۳) چون بار جسم های A و B ناهمنام است، این دو جسم یکدیگر را با نیروی الکتریکی جذب می کنند. (✓)
(۴) بار جسم A مثبت است، بنابراین تعداد الکترون های آن کم تر از تعداد پروتون هایش است. (×)

۱۹

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. وقتی با نزدیک شدن جسم به الکتروسکوپ، ورقه های آن ابتدا بسته و سپس باز شوند، یعنی بار الکتروسکوپ و جسم، ناهمنام است و بعد از باز شدن مجدد ورقه ها، بار ورقه ها و جسم هم علامت می شود، بنابراین چون بار ورقه ها بعد از باز شدن، منفی بوده است، پس بار جسم B منفی و علامت بار الکتروسکوپ مثبت بوده است. چون الکتروسکوپ با تماس جسم A باردار شده است، پس بار جسم A نیز مثبت بوده است.

۲۰

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. چون در ابتدا ورقه های الکتروسکوپ باز هستند الزاماً الکتروسکوپ، باردار است، که با ورقه ها و کلاهک الکتروسکوپ و صفحه ی B همنام و بار صفحه ی A با آن ها غیرهمنام است که در شکل زیر بار صفحه ی B را مثبت و بار صفحه ی A را منفی فرض کرده ایم. هنگامی که قطعه ی شیشه ای وارد فشاری بین دو صفحه ی A و B می شود، روی آن بار الکتریکی القا می شود و قسمتی که طرف صفحه ی B است، به طور نسبی دارای بار منفی و سمت صفحه ی A دارای بار مثبت می شود که بارهای منفی سمت صفحه ی B باعث جذب بار بیشتری روی صفحه ی B می شوند، لذا با ورقه های الکتروسکوپ کاسته می شود و زاویه بین آن ها کاهش می یابد.



۲۱

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با نزدیک کردن میله ی باردار به الکتروسکوپ باردار، فاصله ی ورقه ها کم می شود، پس نتیجه می گیریم که الکتروسکوپ باردار بوده و بار آن مثبت است، زیرا با تجمع بارهای مثبت در کلاهک، فاصله ی ورقه ها کم شده و به هم نزدیک می شوند. در ادامه و در لحظه ی بسته شدن ورقه ها، همه ی بارهای مثبت الکتروسکوپ در کلاهک آن تجمع می یابند. پس از این لحظه، بارهای منفی روی ورقه ها موجب فاصله گرفتن آن ها از هم می شوند. برای برقراری این شرایط، لازم است بار میله نسبت به بار الکتروسکوپ بسیار بزرگ تر باشد.

۲۲

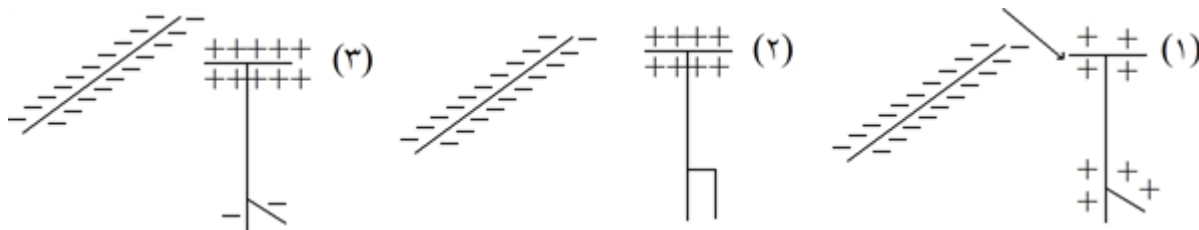
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اگر میله با بار مثبت را به کلاهک الکتروسکوپ نزدیک کنیم، بارهای مثبت به سمت تیغه ها رفته و ورقه ها از هم دور تر می شوند. اگر میله با بار منفی را نزدیک کلاهک الکتروسکوپ کنیم، بارهای مثبت به سمت کلاهک رفته و تیغه ها بسته تر می شوند. اگر میله ی خنثی را به کلاهک الکتروسکوپ نزدیک کنیم، بارهای میله تفکیک شده و منفی ها کنار کلاهک قرار می گیرند و بر بارهای مثبت الکتروسکوپ اثر گذاشته و مثبت ها به سمت کلاهک می آیند و تیغه ها بسته تر می شوند.

۲۳

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.
با توجه به مقدار بار میله و میزان نزدیکی آن به کلاهک هر سه حالت می تواند باشد.

۲۴

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.



۲۵

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. در میله بار الکتریکی غیر همنام یا بار الکتروسکوپ القاء می‌شود لذا بارهای اضافی ورقه‌های الکتروسکوپ را به سوی کلاهک می‌کشد و ورقه‌ها بسته می‌شوند.

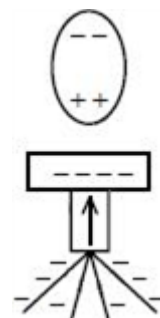
۲۶

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. به سبب آن‌که با نزدیک شدن جسم باردار به کلاهک الکتروسکوپ، زاویه‌ی بین ورقه‌های الکتروسکوپ کاهش یافته است، لذا بار الکتریکی الکتروسکوپ و جسم ناهم‌نام‌اند. یعنی جسم دارای بار مثبت است. توجه کنید که رسانا یا نارسا بودن جسم باردار تأثیری در پاسخ سؤال ندارد.

۲۷

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

۱) اگر الکتروسکوپ دارای بار منفی باشد، با نزدیک کردن جسم بار مثبت به علت القا تراکم بارهای مثبت روی کلاهک افزایش و از بار روی صفحات کاسته شده و صفحات به هم نزدیک‌تر می‌شوند.
۲) اگر الکتروسکوپ بار منفی داشته باشد و جسم رسانای خنثی به آن نزدیک شود، ابتدا در جسم رسانا القا ایجاد شده و به علت غلبه‌ی نیروی جاذبه بر دافعه بار منفی بیش‌تر روی کلاهک قرار گرفته و صفحات نزدیک‌تر می‌شوند.



۲۸

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر میله‌ای که بار خالص مثبت دارد را به کلاهک یک الکتروسکوپ خنثی نزدیک کنیم، تحت تأثیر میدان الکتریکی بار مثبت میله، روی کلاهک الکتروسکوپ بار منفی ولی روی ورقه‌های آن بار مثبت القا می‌شود که با تماس دست به کلاهک، بارهای مثبت القا شده بر روی ورقه‌ها توسط الکترون‌های آزاد دست خنثی می‌شود. در نتیجه با جدا کردن دست از کلاهک و سپس دور نمودن میله باردار از کلاهک، بار منفی القا شده روی کلاهک الکتروسکوپ، روی ورقه‌ها و کلاهک پخش می‌شود.

۲۹

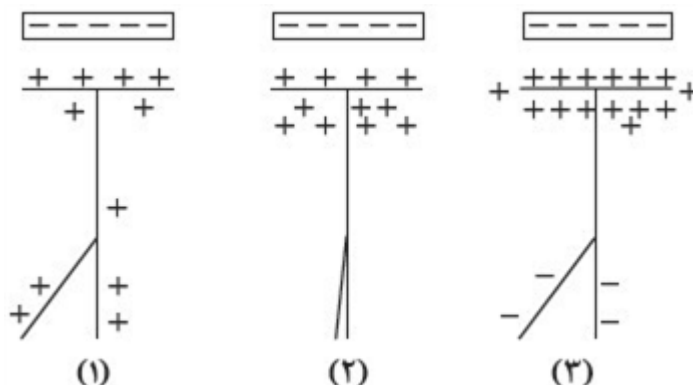
گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. بار در میله‌ی رسانای خنثی القا شده و چون بار مخالف نزدیک‌تر است، بار الکتروسکوپ را جذب کرده و مقداری از بار صفحات را به کلاهک منتقل می‌کند.

۳۰

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با تماس میله به الکتروسکوپ مقداری از بار میله به الکتروسکوپ منتقل می‌شود، الکتروسکوپ دارای بار منفی شده و ورقه‌ها از هم فاصله می‌گیرند. حال با نزدیک شدن میله (۱) که دارای بار منفی است به کلاهک الکتروسکوپ، بارهای منفی بیش‌تر از کلاهک به ورقه‌ها منتقل می‌شود و فاصله بین ورقه‌ها افزایش می‌یابد، بنابراین $\beta > \alpha$ است.

۳۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به اینکه با نزدیک کردن میله با بار منفی به الکتروسکوپ، فاصله ورقه‌ها کاهش می‌یابد، متوجه می‌شویم، اولاً الکتروسکوپ باردار بوده و ثانیاً بار آن مثبت است و در اثر جذب شدن بارهای مثبت به سمت کلاهک، بار ورقه‌ها کاهش یافته و ورقه‌ها به هم نزدیک‌تر می‌شوند. وقتی تمام بارهای مثبت به سمت کلاهک کشیده می‌شوند، ورقه‌ها بسته می‌شوند، اما این‌که ورقه‌ها دوباره باز می‌شوند به این علت است که بار منفی میله آنقدر زیاد بوده است که الکترون‌های آزاد بیشتری را از اتم‌های خنثی کلاهک جدا می‌کند و به سمت ورقه‌ها می‌فرستند و در نتیجه بار ورقه‌ها منفی شده و از هم دور می‌شوند.

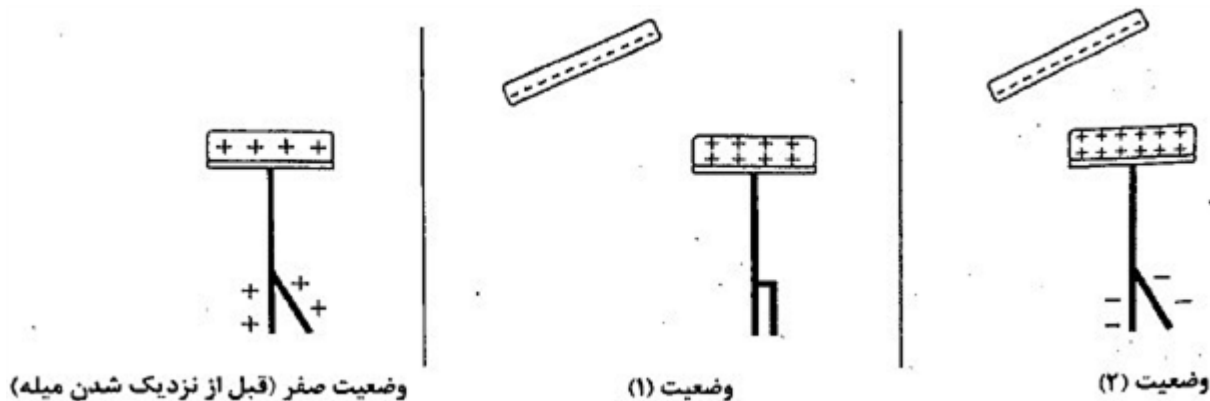


۳۲

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. به کمک یک الکتروسکوپ می‌توان باردار بودن، رسانا بودن و علامت بار جسم باردار را تشخیص داد، اما اندازه آن را نمی‌توان به وسیله الکتروسکوپ مشخص نمود.

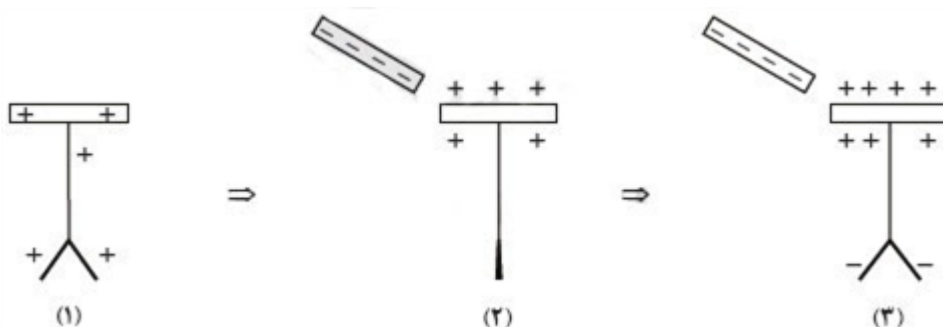
۳۳

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



۳۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



۳۵

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هنگامی که جسمی با بار منفی را به کلاهک فلزی الکتروسکوپ نزدیک می‌کنیم، الکترون‌های داخل کلاهک به سمت تیغه‌ها حرکت کرده و تیغه‌ها دارای بار منفی می‌شوند. حال اگر جسمی با بار منفی را به کلاهک الکتروسکوپ نزدیک کنیم، در این صورت بار منفی بیشتری به سمت تیغه‌ها (که از قبل منفی شده‌اند) حرکت کرده و تیغه‌ها از هم دورتر می‌شوند. بنابراین بار جسم A باید منفی باشد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در مرحله اول با توجه به تماس الکتروسکوپ خنثی با میله، الکتروسکوپ و میله بارهای هم‌نام پیدا می‌کنند.

در مرحله دوم با نزدیک شدن میله به الکتروسکوپ، مشاهده می‌شود تیغه‌ها در حال بسته شدن می‌باشند. پس بار میله با بار الکتروسکوپ غیرهم‌نام است. در نتیجه، بار میله در تماس با گوی عوض شده است. لازم به ذکر است برای عوض شدن بار میله در تماس با گوی، لازم است که اندازه‌ی بار گوی بیش‌تر از اندازه‌ی بار میله باشد وگرنه اگر بار آن‌ها با هم مساوی باشد، دو جسم خنثی شده و اگر بار میله بیش‌تر از بار گوی باشد اندازه‌ی بار میله کمتر می‌شود ولی نوع آن تغییر نمی‌کند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با مالش کهربا توسط پارچه‌ی کتان، طبق جدول سری الکتروسیسته‌ی مالشی (تریبوالکتریک) میله‌ی کهربایی بار منفی می‌گیرد و از آن‌جا که الکتروسکوپ نیز بار منفی دارد و بارهای هم‌نام یکدیگر را دفع می‌کنند، پس با نزدیک کردن میله به کلاهک تعداد بارهای منفی موجود در ورقه‌ها افزایش یافته و بیش‌تر یکدیگر را دفع می‌کنند، پس زاویه‌ی بین ورقه‌ها زیاد می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اگر بار جسم مثبت باشد، بارهای الکتروسکوپ را به سوی خود می‌کشد و می‌تواند این شرایط روی دهد و زاویه‌ی میان ورقه‌های الکتروسکوپ کاهش یابد. اما در صورتی که جسم رسانا و خنثی باشد نیز به دلیل ایجاد القای الکتریکی می‌تواند میان جسم و بارهای الکتروسکوپ جاذبه روی دهد و دوباره همین نتیجه حاصل شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به منفی بودن بار الکتروسکوپ و ورقه‌های آن، قطعاً بار میله مثبت بوده که با جذب و کشیدن الکترون‌ها به سمت خود، تراکم الکترون روی ورقه‌ها و در نتیجه نیروی دافعه‌ی بین ورقه‌ها کم و به هم نزدیک می‌شوند. از طرفی در جدول سری الکتروسیسته‌ی مالشی (تریبوالکتریک)، اگر دو جسم را به هم مالش دهیم، آن جسمی که در جدول بالاتر است بار مثبت و آنکه پایین‌تر است به خود بار منفی می‌گیرد که در اینجا شیشه بالاتر از پارچه‌ی پشمی است، پس میله‌ی شیشه‌ای دارای بار مثبت می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به جدول تریبوالکتریک در اثر مالش پارچه‌ی ابریشمی به میله‌ی شیشه‌ای، بار پارچه منفی و بار میله مثبت می‌شود، بنابراین وقتی میله با بار مثبت را به کلاهک الکتروسکوپ خنثی نزدیک می‌کنیم، الکترون‌ها در الکتروسکوپ به سمت کلاهک جذب شده و در نتیجه بار کلاهک منفی شده و بار ورقه‌ها با کاهش الکترون‌ها مثبت شده و از هم فاصله می‌گیرند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با نزدیک کردن میله با بار منفی به کلاهک الکتروسکوپ بدون بار، بارهای منفی در الکتروسکوپ به سمت ورقه‌ها جابه‌جا شده و در نتیجه بار کلاهک مثبت و بار ورقه‌ها منفی می‌شود. وقتی با دست خود کلاهک را لمس می‌کنیم بارهای هم‌نام میله (بارهای منفی) از الکتروسکوپ تخلیه می‌شوند و به سمت بدن ما حرکت می‌کنند. بنابراین در نهایت با دورکردن دست خود و سپس میله از کلاهک، بار ورقه‌ها و کلاهک مثبت خواهد شد، زیرا تعداد بارهای منفی در الکتروسکوپ کاهش یافته است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با نزدیک کردن جسمی با بار الکتریکی مثبت به کلاهک الکتروسکوپ خنثی، الکترون‌های موجود بر روی ورقه‌های الکتروسکوپ به سمت کلاهک جذب می‌شوند و کلاهک الکتروسکوپ با جذب این الکترون‌ها دارای بار الکتریکی منفی می‌شود. در این حالت ورقه‌های الکتروسکوپ که الکترون خود را از دست داده‌اند دارای بار الکتریکی مثبت می‌شوند.

۴۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. چون بسامد پرتوهای فروسرخ کمتر از بسامد آستانه‌ی فلز است، با تاباندن پرتوهای فروسرخ تغییری در فاصله‌ی تیغه‌ها ایجاد نمی‌شود، اما تاباندن پرتو گاماباغت می‌شود که تعدادی از الکترون‌های کلاhek برق‌نما جدا شوند و بار مثبت برق‌نما بیش‌تر شده و در نتیجه فاصله‌ی تیغه‌ها افزایش می‌یابد.

۴۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در مرحله‌ی اول، با توجه به تماس الکتروسکوپ خنثی با میله، در نتیجه الکتروسکوپ و میله بارهای هم‌نامی پیدا می‌کنند. در مرحله‌ی دوم، با نزدیک شدن میله به الکتروسکوپ، مشاهده می‌شود تیغه‌ها در حال نزدیک شدن می‌باشند، پس بار میله با بار الکتروسکوپ غیر هم‌نام است. در نتیجه، بار میله در تماس با گوی عوض شده است.

لازم به ذکر است برای عوض شدن بار میله در تماس با گوی، لازم است که اندازه‌ی بار گوی بیشتر از اندازه‌ی بار میله باشد. اگر اندازه‌ی بار آن‌ها با هم مساوی باشد، دو جسم خنثی شده و اگر اندازه‌ی بار میله بیشتر از اندازه‌ی بار گوی باشد بار میله کمتر می‌شود ولی علامت آن تغییر نمی‌کند.

۴۵

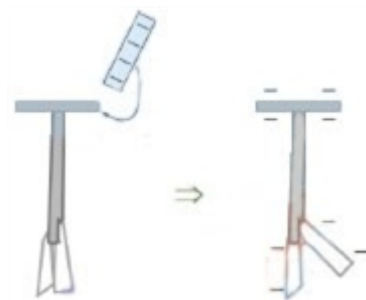
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اگر جسم باردار را به کلاhek الکتروسکوپ بدون باری نزدیک کنیم، ورقه از تیغه‌ی الکتروسکوپ فاصله می‌گیرد. حال اگر آن‌را به الکتروسکوپ با بار مثبت نزدیک کنیم و ورقه از تیغه فاصله گیرد، بار جسم نیز باید مثبت باشد.

۴۶

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ورقه‌های الکتروسکوپ از هم دورتر شده‌اند، پس مقداری از بار کلاhek به ورقه‌ها منتقل شده است و این نشان می‌دهد که بارهای کلاhek توسط میله دفع شده‌اند، در نتیجه، بار میله هم‌نام با بار اولیه‌ی الکتروسکوپ است.

۴۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. همان‌طور که در شکل مقابل می‌بینید، هنگامی‌که میله‌ی رسانای باردار به کلاhek الکتروسکوپ تماس پیدا می‌کند، الکتروسکوپ دارای بار منفی می‌شود و هنگامی‌که میله را از الکتروسکوپ دور می‌کنیم، بار منفی داده شده به الکتروسکوپ، بین کلاhek و ورقه‌ها تقسیم می‌شود و هم کلاhek و هم ورقه‌های الکتروسکوپ دارای بار الکتریکی منفی خواهند شد.



۴۸

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. الکتروسکوپ و جسم رسانای باردار در شرایط الکترواستاتیک قرار دارند و هم‌پتانسیل هستند. به عبارتی بین الکتروسکوپ و جسم رسانای باردار اختلاف پتانسیل الکتریکی وجود ندارد و بار الکتریکی میان آن‌ها شارش نمی‌یابد و بنابراین فاصله‌ی ورقه‌های الکتروسکوپ تغییری نمی‌کند.

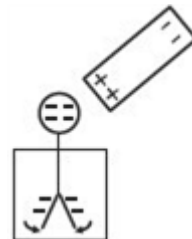
۴۹

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با نزدیک کردن کره‌ی فلزی بدون بار به کلاhek الکتروسکوپ باردار، در کره‌ی فلزی القای بار صورت می‌گیرد، طوری‌که بارهای مخالف بار الکتروسکوپ در نزدیک کلاhek الکتروسکوپ، در کره‌ی فلزی جمع می‌شوند. این تجمع بار، تعدادی از بارهای ورقه‌های الکتروسکوپ را به سمت خود می‌کشد و موجب می‌شود که ورقه‌های الکتروسکوپ به هم نزدیک شوند. همچنین می‌دانیم با نزدیک کردن یک جسم با بار مخالف الکتروسکوپ به الکتروسکوپ باردار ورقه‌های آن به هم نزدیک می‌شوند. فقط با دور شدن ورقه‌های الکتروسکوپ می‌توان با قاطعیت گفت که جسم نزدیک شده به کلاhek الکتروسکوپ دارای باری موافق بار الکتروسکوپ است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اگر بار میله‌ی A منفی باشد، با نزدیک کردن آن به کلاهک الکتروسکوپ، تجمع بار منفی بر روی ورقه‌ها بیش‌تر شده و فاصله‌ی بین آن‌ها نیز بیش‌تر خواهد شد، در نتیجه بار میله‌ی A قطعاً منفی نیست. دو حالت دیگر داریم:

الف) اگر بار میله‌ی A مثبت باشد با نزدیک کردن آن به الکتروسکوپ، به دلیل جاذبه، تجمع بار منفی بر روی ورقه‌ها و همچنین فاصله‌ی آن‌ها در ابتدا کاهش می‌یابد. حال اگر میله‌ی A را به میله‌ی B نزدیک کنیم، نیروی بین آن‌ها دافعه می‌باشد.

ب) اگر میله‌ی A خنثی باشد نیز به دلیل نزدیک کردن آن به الکتروسکوپ با بار منفی، به دلیل القای بار الکتریکی، در میله بارهای مثبت و منفی از هم تفکیک شده و بارهای مثبت نزدیک به الکتروسکوپ قرار می‌گیرند. باز هم با جذب بارهای منفی الکتروسکوپ، ورقه‌ها به هم نزدیک می‌شوند. حال اگر میله‌ی خنثی A را به میله با بار مثبت B نزدیک کنیم، نیروی جاذبه بین آن‌ها برقرار خواهد شد. در نتیجه با توجه به شرایط، نیروی مدنظر می‌تواند جاذبه یا دافعه



باشد.

1	1	2	3	4
2	1	2	3	4
3	1	2	3	4
4	1	2	3	4
5	1	2	3	4
6	1	2	3	4
7	1	2	3	4
8	1	2	3	4
9	1	2	3	4
10	1	2	3	4
11	1	2	3	4
12	1	2	3	4
13	1	2	3	4
14	1	2	3	4
15	1	2	3	4
16	1	2	3	4
17	1	2	3	4
18	1	2	3	4
19	1	2	3	4
20	1	2	3	4
21	1	2	3	4
22	1	2	3	4
23	1	2	3	4
24	1	2	3	4
25	1	2	3	4
26	1	2	3	4
27	1	2	3	4
28	1	2	3	4
29	1	2	3	4
30	1	2	3	4
31	1	2	3	4
32	1	2	3	4

33	1	2	3	4
34	1	2	3	4
35	1	2	3	4
36	1	2	3	4
37	1	2	3	4
38	1	2	3	4
39	1	2	3	4
40	1	2	3	4
41	1	2	3	4
42	1	2	3	4
43	1	2	3	4
44	1	2	3	4
45	1	2	3	4
46	1	2	3	4
47	1	2	3	4
48	1	2	3	4
49	1	2	3	4
50	1	2	3	4

