آکادمی آنلاین تیزلاین

قوی‌ترین پلتفرم آموزشی تیزهوشان

- برگزار کننده کلاس های آنلاین و حضوری تیزهوشان و المپیاد از پایه چهارم تا دوازدهم
- آزمون های آنلاین و حضوری
- مشاوره تخصصی

با اسکن QR کد روبرو وارد صفحه اینستاگرام آکادمی تیزلاین شو و از محتواهای آموزشی رایگان لذت ببر

TIZLINE.IR

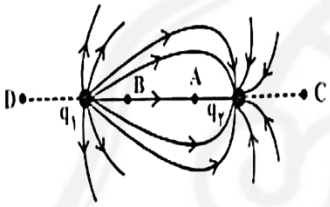
برای ورود به صفحه اصلی سایت آکادمی تیزلاین کلیک کنید

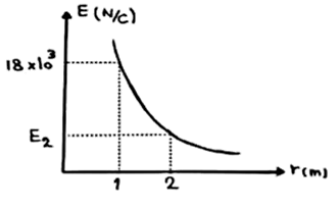
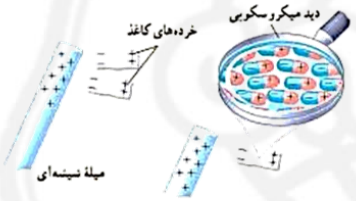
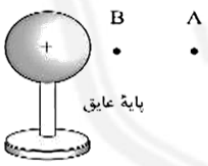
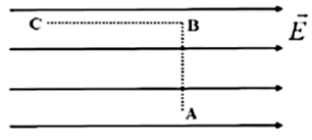
برای دانلود دفترچه آزمون های مختلف برای هر پایه کلیک کنید

برای مطالعه مقالات بروز آکادمی تیزلاین کلیک کنید

www.Tizline.ir ۰۲۱ ۴۴۱۳ ۶۹۷۵ ۰۹۳۳ ۳۸۴ ۰۲۰۲ ۵۰۰۰۲۶۹۱۳۲۴

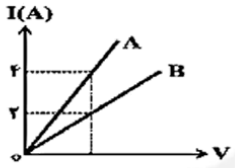
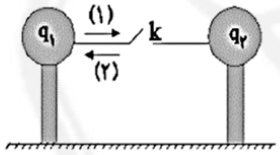
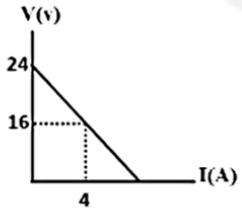
با حضور اساتید برگزیده کشوری تیزهوشان و کنکور
مجری عملیاتی کلاس و آزمون در سراسر کشور
www.tizline.tv
www.tizline.ir

۱	درستی یا نادرستی جمله های زیر را مشخص کنید. الف) بر اثر مالش دو جسم، جسمی که الکترون‌خواهی کم‌تری دارد، الکترون از دست می‌دهد. ب) آمپرساعت یکای جریان الکتریکی است. پ) مقاومت یک ولت‌سنج آرمانی باید خیلی بزرگ باشد تا ولتاژ اجزای مدار را تغییر ندهد. ت) سرعت سوق الکترون‌های آزاد در یک رسانا از مرتبه $10^6\ m/s$ است.	۱
۲	عبارت صحیح را از داخل پرانتز انتخاب کنید. الف) همیشه بعد از تماس دوکره نیروی الکتریکی بین آنها (دافعه - جاذبه) است. ب) در نیم‌رساناها افزایش دما، آهنگ شارش بار را (کاهش - افزایش) می‌دهد. پ) در حسگر کیسه هوای برخی خودروها از (خازن - مقاومت) استفاده می‌شود. ت) مقاومت ویژه یک ماده به ساختار اتمی و (طول - دمای) آن بستگی دارد.	۱
۳	با توجه به شکل: الف) نوع هر بار را مشخص کنید. ب) اندازه دو بار را مقایسه کنید. پ) در کدام نقطه میدان می‌تواند صفر باشد؟ ت) اگر یک الکترون در نقطه **A** قرار دهیم نیروی وارد برآن را رسم کنید؟ 	۱/۲۵
۴	دو بار $q_1 = 9\mu c$ و $q_2 = 16\mu c$ در فاصله $28cm$ از یکدیگر قرار دارند. در چه فاصله ای از بار q_2، بار سوم (q_3) در تعادل است.	۱
۵	ذره‌ای به جرم $20mg$ و بار $-8\mu c$ به صورت معلق و ساکن در یک میدان الکتریکی قائم قرار دارد. اندازه میدان‌الکتریکی چند $\frac{N}{C}$ و جهت آن به کدام سمت است؟ ($g = 10\frac{N}{kg}$)	۱

۶	نمودار میدان الکتریکی بر حسب فاصله از یک بار نقطه‌ای مطابق شکل است. ($k = 9\times10^9\ N.m^2/C^2$) الف) اندازه بار الکتریکی چند میکروکولن است. ب) E_2 چند نیوتن بر کولن است؟ 	۱
۷	آزمایشی طراحی کنید که چگونگی توزیع بار الکتریکی داده شده به یک رسانا را نشان دهد.	۱
۸	با توجه به شکل زیر توضیح دهید چرا یک میله باردار، خرده های کاغذ را می‌رباید؟ 	۰/۷۵
۹	در شکل رو به رو، ذره‌ای با بار منفی را از حالت سکون، از نقطه **A** واقع در میدان‌الکتریکی اطراف کره باردار رها می‌کنیم. اگر ذره در مسیر **A** تا **B** به حرکت درآید، الف) در این جابجایی کار نیروی الکتریکی مثبت است یا منفی؟ ب) انرژی جنبشی ذره باردار در این جابجایی چگونه تغییر می‌کند؟ پ) آیا این بار منفی به نقطه‌ای با پتانسیل بیشتر حرکت کرده یا به نقطه‌ای با پتانسیل کمتر؟ 	۰/۷۵
۱۰	در شکل مقابل، بار الکتریکی $q = -2\mu c$ را در یک میدان‌الکتریکی یکنواخت $10^5\ N/C$ نخست از نقطه **A** تا نقطه **B** و سپس تا نقطه **C** جابه‌جا می‌کنیم. اگر $AB = BC = 10cm$ باشد، مطلوب است: الف) نیروی الکتریکی وارد بر q ؟ ب) تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار q در این جابه‌جایی؟ پ) جدول را با کلمات (افزایش-کاهش-ثابت) کامل کنید.  | مسیر | پتانسیل الکتریکی | | $A \to B$ | | | $B \to C$ | |	۱/۷۵

با حضور اساتید برگزیده کشوری تیزهوشان و کنکور
مجری عملیاتی کلاس و آزمون در سراسر کشور
www.tizline.tv
www.tizline.ir

۱۱	مساحت صفحه‌های موازی خازن تختی $4cm^2$ و فاصله میان آنها $2mm$ است. اگر میدان‌الکتریکی بین صفحات $500\frac{N}{C}$ باشد و بین صفحات هوا قرار داشته باشد، الف) ظرفیت خازن چند فاراد است؟ ($\varepsilon_0 = 9\times10^{-12}\frac{C^2}{N.m^2}$) ب) اختلاف پتانسیل بین صفحه‌های خازن چند ولت است؟	۱/۲۵
۱۲	خازن تختی با دی الکتریک میکا را توسط یک مولد شارژ کرده و از مولد جدا می‌کنیم و سپس دی‌الکتریک خازن را از آن خارج می‌کنیم. خانه‌های خالی جدول را با کلمات (کاهش - ثابت - افزایش) کامل کنید. بارالکتریکی | ظرفیت خازن | ولتاژ خازن | انرژی خازن	۱
۱۳	الف) ابررسانایی را تعریف کنید. ب) در مدارهای الکتریکی چه وسیله‌ای نقش رئوستا را دارد و در مدار از آن چه استفاده ای می‌شود؟	۱
۱۴	دو سر قطعات **A** و **B** را به طور مجزا با سیم‌های رابط به دوسر منبع تغذیه **DC** جریان مستقیم وصل می‌کنیم. اگر با تنظیم و اعمال اختلاف پتانسیل‌های مختلف، جریان عبوری از آنها مطابق جدول‌های زیر اندازه‌گیری و گزارش شود: الف) کدام قطعه رسانای اهمی است ؟ چرا؟ ب) کدام قطعه دیود نور گسیل است؟ **A** V(v): -۲ | ۰ | ۰/۵ | ۰/۶ I(A): ۰ | ۰ | ۰/۱ | ۵ **B** V(v): ۳ | ۶ | ۹ | ۱۲ I(A): ۱ | ۲ | ۳ | ۴	۱

۱۵	آزمایشی طراحی کنید که به کمک آن بتوان نیروی محرکه و مقاومت درونی باتری را تعیین کرد.	۱
۱۶	دو سیم رسانای مجزای **A** و **B** دارای قطر یکسان هستند و طول سیم **A** دو برابر طول سیم **B** است. اگر نمودار جریان عبوری از هر سیم بر حسب اختلاف پتانسیل دو سر آن مطابق شکل زیر باشد، مقاومت ویژه سیم **B** چند برابر مقاومت ویژه سیم **A** است. (دما ثابت و یکسان است). 	۱/۵
۱۷	دو کره رسانا مشابه با پایه‌های عایق دارای بار الکتریکی $q_1 = +8\mu c$ و $q_2 = -12\mu c$ می‌باشند. اگر با بستن کلید **K**، کره ها بعد از $10ns$ به تعادل الکتریکی برسند، جریان الکتریکی متوسط عبوری از سیم در این مدت چند آمپر و در چه جهتی است؟ 	۱/۵
۱۸	در یک آزمایش، نمودار تغییرات ولتاژ دو سر باتری بر حسب جریان عبوری از آن مطابق شکل است. الف) مقاومت درونی باتری چند اهم است؟ ب) بیشینه جریان عبوری از آن چند امپر است؟ 	۱/۲۵
۲۰		

با حضور اساتید برگزیده کشوری تیزهوشان و کنکور
مجری عملیاتی کلاس و آزمون در سراسر کشور
www.tizline.tv
www.tizline.ir

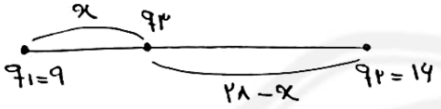
① الف) نامعین ب) نخ پ) مس ت) آلومینیوم

② الف) رادیو ب) افزایش پ) خازن ت) رطوبت

③ الف) $q_1 > 0$ ، $q_2 < 0$ ب) $|q_1| > |q_2|$ پ) C

ت) $\vec{F}$ ← همواره عکس جهت میدان بر q_0 وارد می‌شود.

④



$$|F_{12}| = |F_{32}| \Rightarrow \frac{K q_1 q_3}{x^2} = \frac{K q_2 q_3}{(28-x)^2} \Rightarrow \frac{9}{x^2} = \frac{16}{(28-x)^2}$$

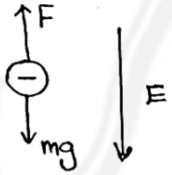
جذر ← $\frac{3}{x} = \frac{4}{28-x} \Rightarrow 4x = 84 - 3x \Rightarrow 7x = 84 \Rightarrow x = 12\,cm$

فاصله از بار q_2 $= 28 - x = 28 - 12 = 16\,cm$

⑤

$m = 20\,mg = 20 \times 10^{-3} \times 10^{-3} = 2 \times 10^{-5}\,kg$

$q = -8\,\mu C$



$F = mg \Rightarrow qE = mg \Rightarrow E = \frac{mg}{q} = \frac{2 \times 10^{-5} \times 10}{8 \times 10^{-6}}$

$\Rightarrow E = \frac{10^{-5} \times 10^{7}}{4} = \frac{100}{4} = 25\,N/C$

به بار ⊖ خلاف جهت میدان نیرو وارد می‌شود.

⑥

$E = \frac{Kq}{r^2} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{E_2}{18 \times 10^3} = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$

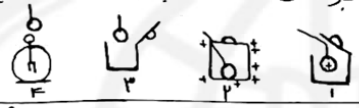
$\Rightarrow E_2 = \frac{18 \times 10^3}{4} = 4.5 \times 10^3\,N/C$

$r=1 \Rightarrow E=18\times10^{3} \Rightarrow E=k\frac{q}{r^2} \Rightarrow Er^2=kq$

$\Rightarrow q=\frac{Er^2}{k}=\frac{18\times10^{3}\times1}{9\times10^{9}}=2\times10^{-6}C \Rightarrow \boxed{q=2\mu C}$

---

۷) گوی فلزی باردار را به ارتفاع معینی آویزان است، وارد ظرف رسانای بدون بار که درپوش فلزی با دسته عایق دارد داخلی کنیم (شکل ۱). گوی فلزی را با کف ظرف تماس می دهیم و سپس درپوش فلزی را می بندیم. (شکل ۲) درپوش فلزی را با دسته عایقش برمی داریم (شکل ۳). پس از خارج کردن گوی فلزی از ظرف، آن را به کلاهک الکتروسکوپ نزدیک می کنیم. مشاهده می کنیم عقربه الکتروسکوپ تکان می خورد و ورقه های الکتروسکوپ منحرف می شود (شکل ۴). اما اگر ظرف را به الکتروسکوپ نزدیک کنیم، مشاهده می شود که عقربه های الکتروسکوپ از هم فاصله می گیرند. ⇐ نتیجه: بار اضافی داده شده به یک رسانا روی سطح خارجی آن توزیع می شود.

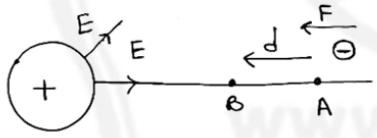


---

۸) ذرات خرده های کاغذ تحت اثر میدان الکتریکی میله شیشه ای مالش شده و بارهای مثبت و منفی آنها از هم جدا می شوند. اکنون قطب های ناهمنام میله شیشه ای و کاغذ یکدیگر را جذب می کنند.

---

۹)



الف) شرط جابجایی هم جهت $\Rightarrow W>0$

ب۱) $\Delta K=W \Rightarrow \Delta K>0$

ب۲) برخلاف جهت میدان، پتانسیل الکتریکی افزایش $\Leftarrow V_B>V_A \Leftarrow$ پتانسیل بیشتر

---

۱۰) $q=-2\mu C \quad E=10^{5}\ N/C \quad AB=BC=10cm=10^{-1}m$

الف) $F=qE=2\times10^{-6}\times10^{5}=0.2\ N$

ب) $\Delta U=-|q|Ed\cos\theta$ (θ: زاویه بین شرط جابجایی) $\Rightarrow \Delta U_{کل}=\Delta U_{AB}+\Delta U_{BC}$

$\Rightarrow \Delta U_{کل}=0+(-2\times10^{-6}\times10^{5}\times10^{-1}\cos0^\circ)=-2\times10^{-2}=-0.02\ J$

ج) $A\to B$: ثابت $\quad B\to C$: افزایش

(۱۱) الف) $C = \frac{\varepsilon_0 A}{d} = \frac{9\times10^{-12}\times 2\times10^{-4}}{1\times10^{-4}} = 18\times10^{-13}$

$A = 4cm^2$
$d = 2mm$
$E = 500\ N/C$

ب) $\Delta V = Ed = 500\times2\times10^{-3} = 1V$

کمیان بین صفحات خازن میان یکنواخت

---

(۱۲) خازن شارژ شده و از مولد جدا شود ← بار ثابت

می‌الکتریک خازن را از آن خارج کنیم ← ظرفیت کاهش

$q = CV$ ← افزایش
ثابت ← q
کاهش ← C

$U = \frac{1}{2}qV$ ⇒ U افزایش
انرژی ← U
ثابت ← q
افزایش ← V

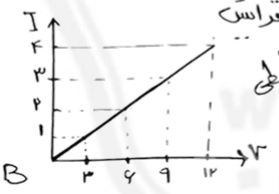
---

(۱۳) در برخی مواد، مانند جیوه و قلع با کاهش دما، مقاومت ویژه در دمای خاصی به صورت ناگهانی افت می‌کند و در دماهای پایین‌تر، همچنان صفر می‌ماند. این پدیده را ابررسانایی می‌گویند.

ب) پتانسیومتر - برای تنظیم و کنترل جریان

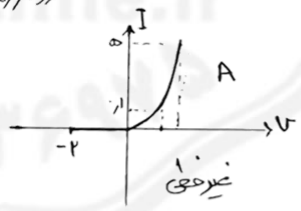
---

(۱۴) الف) رسانای B ← چون برای این رسانا جریان با ولتاژ به طور خطی افزایش می‌یابد. (در دمای ثابت، جریان با اختلاف پتانسیل دو سر رسانا متناسب است)



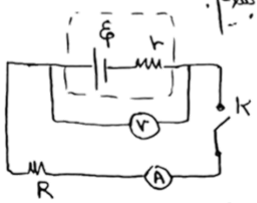
B: $R = \frac{V}{I} = \frac{3}{1} = \frac{6}{2} = \frac{9}{3} = \frac{12}{4} = 3\Omega$
مقاومت مقدار ثابتی دارد.

ب) A ← غیراهمی



---

(۱۵) با استفاده از یک ولت‌سنج، یک آمپرسنج و یک مقاومت و یک کلید مداری می‌بندیم.



در حالتی که کلید باز است، عدد ولت‌سنج را می‌خوانیم. چون در این حالت جریانی از باتری عبور نمی‌کند، عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد برابر نیروی محرکه باتری است. کلید K را وصل می‌کنیم و اعداد ولت‌سنج و آمپرسنج را خوانده و یادداشت می‌کنیم. با استفاده از رابطه اختلاف پتانسیل دو سر باتری $V = \varepsilon - rI$ و با داشتن I، V و ε می‌توان مقاومت درونی را حساب کرد.

با حضور اساتید برگزیده کشوری تیزهوشان و کنکور
مجری ممانعت کلاس و آزمون در سراسر کشور
www.tizline.tv
www.tizline.ir

(۱۶) $R = \frac{V}{I}$ یعنی شیب نمودار $= \frac{1}{R}$ چون $D_A = D_B$

$L_A = 2L_B$ اول

$\frac{\rho_A}{\rho_B} = 2$

$\frac{R_A}{R_B} = \frac{V_A}{V_B} \times \frac{I_B}{I_A} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = 1 \times \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$

$\Rightarrow \boxed{R_B = 2R_A}$

ازطرفی $R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A}$

$\Rightarrow \frac{1R_A}{2R_A} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{2L_B}{L_B} \times 1 \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{1}{4}$

یعنی $\boxed{\rho_B = 4\rho_A}$

---

(۱۷) $q_1 = +8\mu C$

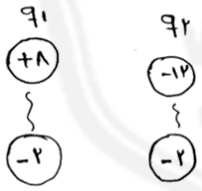
$q_2 = -12\mu C$

$q' = \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{8 - 12}{2} = -2\mu C$

بار جابجا شده $\Delta q = q' - q_1 = -2 - 8 = -10\mu C$

$t = 10ns = 10 \times 10^{-9} = 10^{-8} s$

$I = \frac{|\Delta q|}{\Delta t} = \frac{+10 \times 10^{-6}}{10^{-8}} = 1000 A$



جهت شدن الکترون‌ها

جهت جریان خلاف جهت شدن الکترون‌ها است.

$\xrightarrow[I]{①}$

---

(۱۸)

$I = 0 \Rightarrow V = \mathcal{E} = 24V$

$I = 4 \Rightarrow V = 16 \Rightarrow V = \mathcal{E} - 2I \Rightarrow 16 = 24 - 4r \Rightarrow 4r = 8$

$\Rightarrow \boxed{r = 2\Omega}$

$I_{max} \longrightarrow V = 0 \Rightarrow 0 = 24 - 2I_{max} \Rightarrow I_{max} = \frac{24}{2} = 12A$