دفترچه سؤال

تسلط بـــر نیم‌سال اول

تسلط بـــر نیم‌سال دوم

جمعـــــه

۱۴۰۴/۰۲/۱۹

سال تحصیلی ۱۴۰۳–۱۴۰۴

شبیه‌ساز امتحانات نهـایی

ماز

گروه آزمایشی ریاضی و فیزیک ــ پایهٔ یازدهم
آزمون‌های شبیه‌ساز امتحانات نهایی ماز ــ مرحله ۷

تعداد صفحه: ۱۳ | مدت پاسخگویی: ۲۰۰ دقیقه

ردیف	درس	تعداد صفحه	زمان پاسخگویی
۱	دین و زندگی	۲	۴۰ دقیقه
۲	زبان انگلیسی	۳	۴۰ دقیقه
۳	زمین‌شناسی	۳	۴۰ دقیقه
۴	فیزیک	۲	۴۰ دقیقه
۵	شیمی	۳	۴۰ دقیقه

برای شباهت حداکثری به امتحانات نهایی، صفحه‌آرایی، فونت و حتی اندازهٔ متن در تمامی آزمون‌های تشریحی ماز، کاملاً یکسان با استاندارد امتحانات نهایی در نظر گرفته می‌شود.

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفادهٔ غیرقانونی از دفترچه سؤالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بودجه‌بندی دروس این آزمون	دروس عمومی			دروس اختصاصی	
	دین و زندگی ۲	زبان انگلیسی ۲	زمین‌شناسی	فیزیک ۲	شیمی ۲
	درس ۱ تا پایان درس ۶ صفحهٔ ۹ تا ۸۴	درس ۱ و ۲ (تا انتهای reading comprehension) صفحهٔ ۱۵ تا ۶۰	کل کتاب	فصل ۱ و ۲ (تا پایان نیروی محرکهٔ الکتریکی و مدارها) صفحهٔ ۱ تا ۶۶	فصل ۱ و ۲ (تا انتهای گرما در واکنش‌های شیمیایی) صفحهٔ ۱ تا ۶۵

استراتژی و هدف گذاری در آزمون‌های شبیه‌ساز نهایی ماز

اهداف کوتاه مدت:

- رسیدن به بودجه‌بندی آزمون بعد
- یادگیری تشریحی خواندن و تشریحی نوشتن

اهداف میان مدت:

- پیشروی و تسلط بر ۵۰ درصد مباحث نیمسال اول تا آذرماه
- پیشروی و تسلط کامل بر نیمسال اول تا بهمن ماه
- پیشروی و تسلط بر ۵۰ درصد مباحث نیمسال دوم تا ایام نوروز
- مرور و تسلط کامل بر نیمسال اول در اردیبهشت ماه
- پیشروی و تسلط کامل بر نیمسال دوم در اردیبهشت ماه
- تجربهٔ شبیه‌ساز کامل امتحان نهایی در روز قبل از هر امتحان خردادماه

اهداف بلندمدت:

- تبدیل به یک دانش‌آموز حرفه‌ای در امتحان تشریحی و ۲۰ گرفتن
- تسلط بر نحوهٔ تشریحی‌نوشتن در حد یک مصحِّح آموزش و پرورش
- تمام اشتباهات احتمالی در امتحان نهایی رو قبل از امتحان نهایی تجربه کنید.

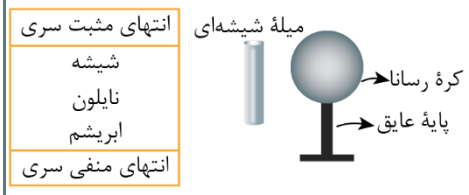
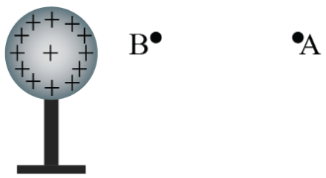
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
www.biomaze.ir
biomaze
biomaze

شبیه‌ساز امتحانات نهایی

به نام خدا

آزمون شبیه‌ساز نهایی درس: **فیزیک ۲**	تعداد صفحه: **۲**	رشته: **ریاضی و فیزیک**	ساعت شروع:
دوره دوم متوسطه – یازدهم	تاریخ آزمون: **۱۴۰۴/۰۲/۱۹**	نام و نام خانوادگی:	مدت زمان: **۴۰ دقیقه**

آزمون شبیه‌ساز امتحان نهایی — **گروه آموزشی ماز**

ردیف	سؤالات (پاسخبرگ دارد) ـ استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.	نمره
۱	درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را با واژه‌های «درست» یا «نادرست» مشخص کرده و در پاسخبرگ بنویسید. الف ـ در یک اتم خنثی، جمع جبری همهٔ بارهای الکتریکی، دقیقاً برابر با صفر است. ب ـ اندازهٔ نیروی الکتریکی بین دو بار نقطه‌ای که در راستای خط واصل آن‌ها اثر می‌کند، با جذر فاصلهٔ بین آن‌ها نسبت وارون دارد. پ ـ اختلاف پتانسیل الکتریکی دو نقطه از میدان الکتریکی، مستقل از نوع و اندازهٔ بار جابه‌جا شده بین دو نقطه است. ت ـ اندازهٔ سرعت سوق در یک رسانای فلزی در مقایسه با تندی کاتوره‌ای الکترون‌های آزاد، بسیار زیاد است.	۱
۲	عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخبرگ بنویسید. الف ـ بار در سطح (خارجی ـ داخلی) رسانا به گونه‌ای توزیع می‌شود که میدان الکتریکی در داخل رسانا صفر شود. ب ـ مقاومت ویژهٔ یک ماده به (ابعاد هندسی ـ دمای) آن بستگی دارد. پ ـ یکی از وسیله‌های (اهمی ـ غیراهمی) دیود نورگسیل است. ت ـ وقتی جریان الکتریکی از یک منبع نیروی محرکهٔ واقعی عبور می‌کند، اختلاف پتانسیل بین پایانه‌های آن (برابر با ـ متفاوت از) نیروی محرکهٔ الکتریکی خواهد شد.	۱
۳	با توجه به کلمات داده شده جملات زیر را کامل کنید و به پاسخبرگ منتقل کنید. (یک مورد اضافه است) افزایش – عمود بر – کاهش – در جهت – خلاف جهت الف ـ خط‌های میدان الکتریکی در هر نقطه، ..... بردار میدان الکتریکی در آن نقطه است. ب ـ در میدان الکتریکی یکنواخت، اگر ..... خطوط میدان الکتریکی حرکت کنیم، پتانسیل الکتریکی تغییر نمی‌کند. پ ـ وقتی بار الکتریکی منفی در جهت خطوط میدان الکتریکی حرکت کند، انرژی پتانسیل الکتریکی آن ..... می‌یابد. ت ـ مقاومت ویژهٔ نیم‌رساناها با افزایش دما ..... می‌یابد.	۱
۴	یک میلهٔ شیشه‌ای را با پارچهٔ ابریشمی مالش می‌دهیم. سپس آن را به یک کرهٔ رسانا و خنثی، که روی پایهٔ عایق قرار دارد، نزدیک می‌کنیم. الف ـ بار میلهٔ شیشه‌ای پس از مالش با پارچهٔ ابریشمی مثبت است یا منفی؟ ب ـ اگر برای یک لحظه کره را توسط سیم رسانایی به زمین وصل کنیم و سپس میلهٔ شیشه‌ای را از کره دور کنیم، بار نهایی کره را با توضیح کافی تعیین کنید. 	۱
۵	یک خازن به یک باتری بسته شده است تا باردار شود. سپس خازن را از باتری جدا کرده و فاصلهٔ بین صفحه‌های خازن را نصف می‌کنیم. برای هر مورد از ستون سمت راست، کمیت مرتبط را از ستون سمت چپ انتخاب کنید. الف ـ تغییر نمی‌کند — ۱- ظرفیت خازن ب ـ دو برابر می‌شود — ۲- میدان الکتریکی بین صفحات خازن پ ـ نصف می‌شود — ۳- اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن	۱.۵
۶	در شکل زیر، ذرهٔ باردار منفی و کوچکی از نقطهٔ A تا نقطهٔ B به سمت کرهٔ باردار که روی پایهٔ عایقی قرار دارد، جابه‌جا می‌شود. الف ـ در این جابه‌جایی، کار نیروی الکتریکی مثبت است یا منفی؟ ب ـ بزرگی نیروی وارد بر ذرهٔ باردار را در نقاط A و B با هم مقایسه کنید. پ ـ پتانسیل الکتریکی نقطه‌های A و B را با هم مقایسه کنید. 	۱.۵

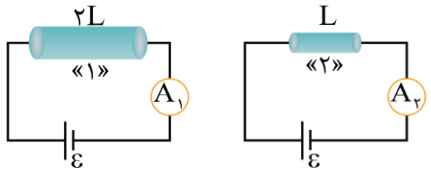
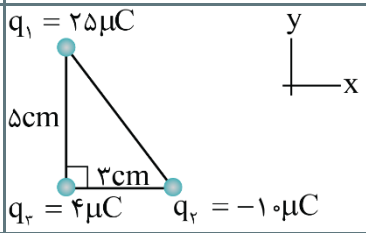
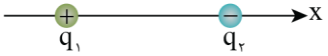
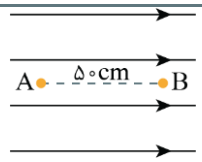
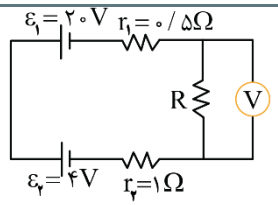
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

شبیه‌ساز امتحانات نهایی

به نام خدا

آزمون شبیه‌ساز نهایی درس: **فیزیک ۲**	تعداد صفحه: **۲**	رشته: **ریاضی و فیزیک**	ساعت شروع:
دوره دوم متوسطه – یازدهم	تاریخ آزمون: **۱۴۰۴/۰۲/۱۹**	نام و نام خانوادگی:	مدت زمان: **۴۰ دقیقه**

آزمون شبیه‌ساز امتحان نهایی — **گروه آموزشی ماز**

ردیف	سؤالات (پاسخبرگ دارد) ـ استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.	نمره
۷	مطابق شکل زیر، دو سیم هم‌جنس و هم‌دما، به دو باتری مشابه و آرمانی، وصل شده‌اند. اگر طول و قطر مقطع سیم (۱) دو برابر طول و قطر مقطع سیم (۲) باشد، الف ـ مقاومت سیم (۱) چند برابر مقاومت سیم (۲) است؟ (آمپرسنج‌ها آرمانی هستند) ب ـ عددی که آمپرسنج (۱) نشان می‌دهد، چند برابر عددی است که آمپرسنج (۲) نشان می‌دهد؟ 	۱.۵
۸	الف) با رسم مدار مناسب، آزمایشی طراحی کنید که بتوان مقاومت داخلی یک باتری را اندازه‌گیری کرد. ب) اگر آزمایش را یک بار برای باتری نو و یک بار برای باتری فرسوده انجام دهید، چه تغییری در نتیجهٔ آزمایش خواهید داشت؟	۱.۵
۹	در شکل مقابل، برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار $q_۳$ را بر حسب بردارهای یکهٔ $\vec{i}$ و $\vec{j}$ (در SI) بنویسید. $(k=۹\times۱۰^۹ \frac{N.m^۲}{C^۲})$ 	۲
۱۰	دو ذرهٔ باردار $q_۱=۵\mu C$ و $q_۲=-۲۰\mu C$ در فاصلهٔ ۶m از یکدیگر، مطابق شکل زیر، ثابت شده‌اند.  الف ـ بزرگی میدان الکتریکی خالص را در وسط خط واصل دو ذره در SI محاسبه کنید. $(k=۹\times۱۰^۹ \frac{N.m^۲}{C^۲})$ ب ـ در چند متری بار $q_۱$ روی محور x (غیر از بی‌نهایت) نقطه‌ای وجود دارد که در آن‌جا میدان الکتریکی خالص برابر صفر است؟	۲
۱۱	مطابق شکل مقابل ذره‌ای که اندازهٔ بار الکتریکی آن ۲μC است، در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطهٔ A به طرف نقطهٔ B پرتاب می‌شود و در مسیر A تا B، انرژی جنبشی آن ۰/۴mJ کاهش می‌یابد. الف ـ اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطهٔ A و B (V_B-V_A)، چند ولت است؟ ب ـ بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت چند نیوتون بر کولن است؟ (از اثر نیروی وزن و اصطکاک صرف‌نظر کنید) 	۲
۱۲	ظرفیت یک خازن تخت برابر ۲۰μF است. اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحهٔ این خازن را ۲/۵V افزایش دهیم، بار ذخیره شده در خازن ۲ برابر می‌شود. الف ـ بار نهایی خازن چند میکروکولن است؟ ب ـ در این شرایط انرژی خازن چند میکروژول خواهد شد؟	۲
۱۳	در مدار شکل مقابل، ولت‌سنج آرمانی، ۱۳V را نشان می‌دهد. الف ـ در مدت‌زمان یک دقیقه، چه تعداد الکترون از هر مقطع مدار عبور می‌کند؟ $(e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C)$ ب ـ مقاومت R چند اهم است؟ 	۲
	موفق باشید.	۲۰

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

به نام خدا

آزمون شبیه‌ساز نهایی درس: **فیزیک ۲**	تعداد صفحه: **۲**	رشته: **ریاضی و فیزیک**	ساعت شروع:
نام و نام خانوادگی:	**دوره دوم متوسطه – یازدهم**	تاریخ آزمون: **۱۴۰۴/۰۲/۱۹**	مدت زمان: **۴۰ دقیقه**

ردیف	پاسخبرگ	نمره
	پاسخ‌های خود را در محل‌های تعیین شده به صورت دقیق، خوش‌خط و مرتب وارد کنید.	
۱	الف) ..... ب) ..... پ) ..... ت)	۱
۲	الف) ..... ب) ..... پ) ..... ت)	۱
۳	الف) ..... ب) ..... پ) ..... ت)	۱
۴	الف) ..... ب)	۱
۵	الف) ..... ب) ..... پ)	۱.۵
۶	الف) ..... ب) ..... پ)	۱.۵
۷	الف) ب)	۱.۵
۸	الف) .... ب)	۱.۵
۹		۲

شبیه‌ساز امتحانات نهایی
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

به نام خدا

آزمون شبیه‌ساز نهایی درس: **فیزیک ۲**	تعداد صفحه: **۲**	رشته: **ریاضی و فیزیک**	ساعت شروع:
نام و نام خانوادگی:	**دوره دوم متوسطه – یازدهم**	تاریخ آزمون: **۱۴۰۴/۰۲/۱۹**	مدت زمان: **۴۰ دقیقه**

ردیف	پاسخبرگ	نمره
	پاسخ‌های خود را در محل‌های تعیین شده به صورت دقیق، خوش‌خط و مرتب وارد کنید.	
۱۰	الف) ب)	۲
۱۱	الف) ب)	۲
۱۲	الف) ب)	۲
۱۳	الف) ب)	۲
	موفق باشید.	۲۰

شبیه‌ساز امتحانات نهایی
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

دفترچه پاسخ

تسلط بـر نیم‌سال اول

تسلط بـر نیم‌سال دوم

جمعـــه

۱۴۰۴/۰۲/۱۹

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

شبیه‌ساز امتحانات نهایی

ماز

گروه آزمایشی ریاضی و فیزیک ــ پایهٔ یازدهم
آزمون‌های شبیه‌ساز امتحانات نهایی ماز ــ مرحله ۷

درس	مسئول درس	ویراستاری
دین و زندگی	مرتضی محسنی کبیر ــ حامد دورانی	فرشته کیانی
زبان انگلیسی	احمد باقری	علیرضا علی مددی ــ مظاهر بابائی سیاهکلرودی
زمین‌شناسی	احسان کریم‌پور	مصطفی فرخشاهی سلیمان علی‌محمدی
فیزیک	زهره آقامحمدی	مروارید شاه‌حسینی ــ نرجس تیمناک
شیمی	محمد کهنه‌پوشی ــ عالیه میرزایی	علی نیکوسیر ــ بنیامین بهرامی

برای شباهت حداکثری به امتحانات نهایی، صفحه‌آرایی، فونت و حتی اندازهٔ متن در تمامی آزمون‌های تشریحی ماز، کاملاً یکسان با استاندارد امتحانات نهایی در نظر گرفته می‌شود.

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفادهٔ غیرقانونی از دفترچه سؤالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

راهنمای پاسخنامه برای بچه‌های مازی!

مصحح شو:

پاسخ دقیق سؤال این‌جا میاد و اسمش روشه: «مصحح شو»، می‌خواد شما رو به یه مصحح حرفه‌ای و دقیق تبدیل کنه که بدونین موقع ارزیابی جواب‌هاتون باید حواستون به چی باشه تا توی آزمون‌های بعدی دقیق‌تر عمل کنین. اگه جواب یه سؤال رو بشه به شکل‌های مختلف بیان کرد، اون هم، این‌جا بهتون گفتیم.

بررسی دقیق‌تر:

اگه پاسخ کوتاه به سؤال کافی نباشه تا ببینین چطوری باید به جواب برسین، توی این بخش با بررسی دقیق‌ترِ جواب، سؤال رو براتون توضیح دادیم.

نقشه نهایی:

امتحان نهایی قوانین و قواعد خاص خودش رو داره؛ شما باید بدونین تیپ‌های رایج سؤال‌های امتحان نهایی چیه و باید چطوری بهش جواب بدین. این کادر، مشاورهٔ حرفه‌ای ماست به شما تا فوت و فن‌های امتحان نهایی رو یاد بگیرین.

۲۰ شو:

توی «۲۰ شو»، مبحث هر سؤال رو براتون مرور یا جمع‌بندی کردیم؛ «۲۰ شو» و درسنامه‌هاش دقیقاً فاصلهٔ بین نمرهٔ خوب و نمرهٔ ۲۰ رو براتون پر می‌کنه.

نکتهٔ طلایی:

با وجود «۲۰ شو»، که کلی درسنامهٔ مفصل داره، باز هم اگه نکتهٔ مهم و مفیدی بود، توی این کادر براتون آوردیم.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

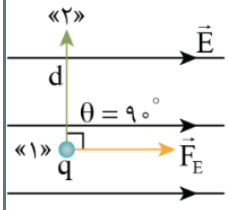
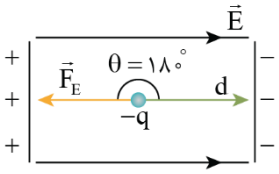
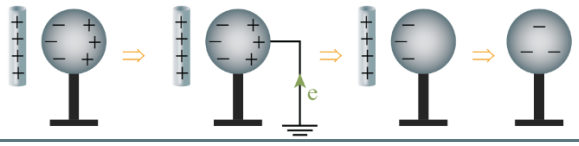
شبیه‌ساز امتحانات نهایی

راهنمای تصحیح آزمون شبیه‌ساز نهایی درس: **فیزیک ۲**		رشته: **ریاضی و فیزیک**
دوره دوم متوسطه ــ یازدهم	تاریخ آزمون: **۱۴۰۴/۰۲/۱۹**	ساعت شروع:	مدت زمان: **۴۰ دقیقه**
آزمون شبیه‌ساز امتحان نهایی	**گروه آموزشی ماز**		

ردیف	راهنمای تصحیح	نمره
۱	مصحّح شو الف) درست (۰/۲۵) (ص ۳) ب) نادرست (۰/۲۵) (ص ۶) پ) درست (۰/۲۵) (ص ۲۳) ت) نادرست (۰/۲۵) (ص ۴۶ و ۴۷) **نقشهٔ نهایی** سؤالات صحیح/ غلط جزء پرتکرارترین بخش‌های آزمون تشریحی برای دانش‌آموزان هستند. با دقت و آرامش زیاد، این سؤالات را تحلیل کنید و به کوچک‌ترین کلمات و فعل‌های این پرسش‌ها بسیار دقت کنید. بررسی دقیق‌تر **الف) متن کتاب درسی** اندازهٔ بار منفی الکترون دقیقاً برابر با اندازهٔ بار مثبت پروتون است. در یک اتم خنثی، تعداد الکترون‌ها برابر با تعداد پروتون‌های هسته است. بنابراین جمع جبری همهٔ بارها (بار خالص) دقیقاً برابر با صفر است. **ب) متن کتاب درسی** قانون کولن بیان می‌دارد: اندازهٔ نیروی الکتریکی (الکتروستاتیکی) بین دو بار نقطه‌ای که در راستای خط واصل آن‌ها اثر می‌کند، با حاصل‌ضرب بزرگی آن‌ها متناسب است و با مربع فاصلهٔ بین آن‌ها نسبت وارون دارد. **پ) متن کتاب درسی** تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی یک ذرهٔ باردار به بار الکتریکی آن بستگی دارد؛ مثلاً با دو برابر شدن بار ذره، تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی آن نیز دو برابر می‌شود. بنابراین نسبت تغییر انرژی پتانسیل به بار ذره، مستقل از نوع و اندازهٔ بار الکتریکی است. به این نسبت، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو نقطه‌ای می‌گوییم که ذره میان آن‌ها جابه‌جا شده است و آن را با ΔV نمایش می‌دهیم: $\Delta V = V_2 - V_1 = \frac{\Delta U_E}{q}$ **ت) متن کتاب درسی** اندازهٔ سرعت سوق در یک رسانای فلزی در مقایسه با تندی کاتوره‌ای الکترون‌های آزاد، بسیار کم و مثلاً در سیم‌های مسی از مرتبهٔ بزرگی $10^{-5}\frac{m}{s}$ یا $10^{-4}\frac{m}{s}$ است.	۱
۲	مصحّح شو الف) خارجی (۰/۲۵) (ص ۲۸) ب) دمای (۰/۲۵) (ص ۵۲) پ) غیراهمی (۰/۲۵) (ص ۵۰) ت) متفاوت از (۰/۲۵) (ص ۶۲) **نقشهٔ نهایی** سؤالات جاخالی جزء دسته سؤالات رایج در امتحانات تشریحی هستند که هم می‌توانند بسیار ساده و هم بسیار مبهم باشند. راه‌حل مهم برای پاسخ دادن به این سؤالات این است که تسلط زیادی روی متن کتاب درسی داشته باشید و بدانید که تنها دانستن تعاریف کتاب درسی باعث نمی‌شود که بتوانید به تمامی این‌گونه سؤالات پاسخ صحیح دهید. چون گاهی ممکن است یک سؤال جاخالی از بخش‌های کمتر توجه شده مانند توضیح شکل‌ها، متن مثال‌ها و فعالیت‌ها و ... طراحی شود. پس تسلط خود را بر تمام مطالب کتاب درسی بیافزایید. بررسی دقیق‌تر **الف) متن کتاب درسی** بار اضافی داده شده به یک رسانا روی سطح خارجی آن توزیع می‌شود. همچنین بار در سطح خارجی رسانا به گونه‌ای توزیع می‌شود که میدان الکتریکی در داخل رسانا صفر شود. **ب) متن کتاب درسی** مقاومت ویژهٔ یک ماده به ساختار اتمی و دمای آن بستگی دارد. **ت) متن کتاب درسی** منبع آرمانی در واقعیت وجود ندارد و منبع‌های نیروی محرکهٔ الکتریکی همواره دارای مقاومتی داخلی (r) هستند؛ یعنی درون آن‌ها مقاومتی در برابر حرکت بارها وجود دارد. بنابراین وقتی جریان از این منابع بگذرد، اختلاف پتانسیل بین پایانه‌های آن‌ها برخلاف منابع آرمانی، متفاوت از نیروی محرکهٔ الکتریکی خواهد شد. $V = \varepsilon - Ir$	۱

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

شبیه‌ساز امتحانات نهایی

۳	مصحّح شو الف) در جهت (۰/۲۵) (ص ۱۸) ب) عمود بر (۰/۲۵) (ص ۲۵) پ) افزایش (۰/۲۵) (ص ۲۲) ت) کاهش (۰/۲۵) (ص ۵۳) بررسی دقیق‌تر ب) بار الکتریکی مثبتی را در نظر بگیرید که در جهت عمود بر خطوط میدان الکتریکی از نقطهٔ (۱) تا نقطهٔ (۲) جابه‌جا می‌شود. در این حالت زاویهٔ بین نیروی الکتریکی و جابه‌جایی برابر ۹۰° است، در نتیجه کار میدان الکتریکی برابر صفر است:  $W_E = F_E d\cos\theta \xrightarrow[\cos 90^\circ = 0]{\theta = 90^\circ} W_E = 0$ بنابراین تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار q نیز برابر صفر است: $\Delta U_E = -W_E = 0$ با توجه به رابطهٔ اختلاف پتانسیل الکتریکی $(\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q})$، ΔV نیز برابر صفر است: $\Delta V = 0 \Rightarrow V_2 - V_1 = 0 \Rightarrow V_2 = V_1$ یعنی پتانسیل الکتریکی تغییر نمی‌کند. پ) بر بار الکتریکی منفی، نیروی الکتریکی خلاف جهت میدان الکتریکی وارد می‌شود. بنابراین وقتی بار منفی در جهت خطوط میدان الکتریکی حرکت کند، کار میدان الکتریکی منفی است و انرژی پتانسیل الکتریکی بار، افزایش می‌یابد:  $W_E = F_E d\cos\theta \xrightarrow[\cos 180^\circ = -1]{\theta = 180^\circ} W_E = -F_E d < 0$ $\Delta U_E = -W_E \xrightarrow{W_E < 0} \Delta U_E > 0$ ت) متن کتاب درسی مقاومت ویژهٔ رساناهای فلزی با افزایش دما زیاد می‌شود در حالی که مقاومت ویژهٔ نیم‌رساناها با افزایش دما کاهش می‌یابد.	۱
۴	مصحّح شو الف) مثبت (۰/۲۵) (ص ۴) ب) با نزدیک شدن میلهٔ مثبت به کرهٔ رسانا، بارها در سطح کره طوری القاء می‌شوند که در سمت نزدیک به میله، بارهای منفی و در سمت دورتر، بارهای مثبت قرار می‌گیرند (۰/۲۵). با اتصال کره به زمین، بارهای مثبت، خنثی می‌شوند و در کره بار خالص منفی باقی می‌ماند. با دور کردن میله، بار خالص منفی در سطح کره توزیع می‌شود (۰/۵). (ص ۲۸) بررسی دقیق‌تر الف) چون در جدول تریبوالکتریک، ابریشم به انتهای منفی سری، نزدیک است، الکترون‌خواهی بیشتری دارد. بنابراین در اثر مالش با میلهٔ شیشه‌ای، بار میلهٔ شیشه‌ای، مثبت و بار پارچهٔ ابریشمی، منفی می‌شود. ب) مراحل توضیح داده شده در قسمت (ب) در شکل زیر نشان داده شده‌اند.  	۱
۵	مصحّح شو الف) میدان الکتریکی بین صفحات خازن (۰/۵) ب) ظرفیت خازن (۰/۵) پ) اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن (۰/۵) (ص ۲۶، ۳۳،۳۳ و ۳۶) بررسی دقیق‌تر وقتی خازنی پس از پر شدن از باتری جدا می‌شود، بار الکتریکی آن ثابت می‌ماند. اگر در این حالت فاصلهٔ بین صفحه‌های خازن را نصف کنیم، طبق رابطهٔ $C = \varepsilon_0 \frac{A}{d}$، ظرفیت خازن دو برابر می‌شود.	۱.۵

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

$$\frac{C_2}{C_1}=\frac{d_1}{d_2}\xrightarrow{d_2=\frac{1}{2}d_1}\frac{C_2}{C_1}=2$$

طبق رابطهٔ $Q=CV$، با دو برابر شدن ظرفیت خازن، اختلاف پتانسیل دو سر آن نصف می‌شود: $V=\frac{Q}{C}\xrightarrow{Q\text{ ثابت است}}\frac{V_2}{V_1}=\frac{C_1}{C_2}=\frac{1}{2}$

طبق رابطهٔ بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت بین صفحات خازن، $E=\frac{V}{d}$، داریم: $E=\frac{V}{d}\Rightarrow\frac{E_2}{E_1}=\frac{V_2}{V_1}\times\frac{d_1}{d_2}\xrightarrow[d_2=\frac{1}{2}d_1]{\frac{V_2}{V_1}=\frac{1}{2}}\frac{E_2}{E_1}=\frac{1}{2}\times2=1$

یعنی بزرگی میدان الکتریکی تغییر نمی‌کند.

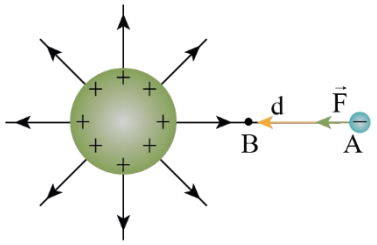
---

۶ — ۱.۵

مصحّح شو

الف) مثبت (۰/۵) ب) $F_B>F_A$ (۰/۵) پ) $V_B>V_A$ (۰/۵) (مشابه تمرین ۱۷ ص ۴۲)

بررسی دقیق‌تر



الف) در شکل مقابل، خطوط میدان الکتریکی اطراف کرهٔ باردار رسم شده‌اند. چون بار کره مثبت است، خطوط میدان از کره خارج می‌شوند. وقتی بار منفی از نقطهٔ A تا B جابه‌جا می‌شود، نیرو و جابه‌جایی هم‌جهت‌اند، پس کار نیروی الکتریکی، مثبت است:

$$W_E=|q|Ed\cos\theta\xrightarrow[\cos\theta=1]{\theta=0^\circ}W_E=|q|Ed>0$$

ب) هرچه به کره نزدیک‌تر می‌شویم، تراکم خطوط میدان الکتریکی بیشتر می‌شود، پس اندازهٔ میدان الکتریکی نقطهٔ B بیشتر از نقطهٔ A است. در نتیجه، بزرگی نیروی الکتریکی در نقطهٔ B بیشتر از نقطهٔ A است: $F=E|q|\xrightarrow{E_B>E_A}F_B>F_A$

پ) با توجه به اینکه با حرکت در خلاف جهت میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی، افزایش می‌یابد، پتانسیل الکتریکی در نقطهٔ B بیشتر از نقطهٔ A است.

---

۷ — ۱.۵

مصحّح شو

الف) $\underbrace{R=\rho\frac{L}{A}}_{(0/25)}\Rightarrow\underbrace{\frac{R_1}{R_2}=\frac{L_1}{L_2}\times(\frac{d_2}{d_1})^2\Rightarrow\frac{R_1}{R_2}=2\times(\frac{1}{2})^2=\frac{1}{2}}_{(0/5)}$

ب) $I=\frac{\varepsilon}{R}\Rightarrow\underbrace{\frac{I_1}{I_2}=\frac{R_2}{R_1}\Rightarrow\frac{I_1}{I_2}=2}_{(0/5)}$ (۰/۲۵)

(ص ۵۲ و ۶۴)

بررسی دقیق‌تر

الف) چون سیم‌ها هم‌جنس هستند، مقاومت ویژهٔ آن‌ها با هم برابر است ($\rho_1=\rho_2$). با استفاده از رابطهٔ مقاومت سیم بر اساس مشخصات ساختمانی آن، داریم:

$$R=\rho\frac{L}{A}\Rightarrow\frac{R_1}{R_2}=\frac{\rho_1}{\rho_2}\times\frac{L_1}{L_2}\times(\frac{A_2}{A_1})\xrightarrow[A=\pi(\frac{d}{2})^2]{\rho_1=\rho_2}\frac{R_1}{R_2}=\frac{L_1}{L_2}\times(\frac{d_2}{d_1})^2$$

که در آن d قطر سیم است.

$$\xrightarrow[d_1=2d_2]{L_1=2L\ ,\ L_2=L}\frac{R_1}{R_2}=\frac{2L}{L}\times(\frac{d_2}{2d_2})^2=2\times\frac{1}{4}=\frac{1}{2}$$

ب) با استفاده از رابطهٔ جریان الکتریکی در یک مدار ساده که شامل یک مقاومت و یک باتری است ($I=\frac{\varepsilon}{r+R}$) و با توجه به اینکه باتری آرمانی است ($r=0$)، داریم:

$$I=\frac{\varepsilon}{R}\xrightarrow{\varepsilon\text{ دو باتری یکسان است}}\frac{I_1}{I_2}=\frac{R_2}{R_1}\xrightarrow{\frac{R_1}{R_2}=\frac{1}{2}}\frac{I_1}{I_2}=\frac{1}{\frac{1}{2}}=2$$

یعنی عددی که آمپرسنج (۱) نشان می‌دهد، دو برابر عددی است که آمپرسنج (۲) نشان می‌دهد.

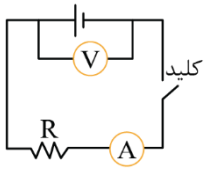
شبیه‌ساز امتحانات نهایی
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

شبیه‌ساز امتحانات نهایی

۸

مصحّح شو

الف) مداری مطابق شکل می‌بندیم. نخست در حالی که کلید قطع است، ولتاژ دو سر باتری را با استفاده از عدد ولت‌سنج یادداشت می‌کنیم که همان نیروی محرکهٔ الکتریکی باتری است (۰/۲۵). پس از بستن کلید اعداد ولت‌سنج و آمپرسنج را یادداشت می‌کنیم (۰/۲۵). اکنون با استفاده از رابطهٔ $V=\varepsilon-Ir$ (۰/۲۵)، مقاومت داخلی باتری را محاسبه می‌کنیم.



رسم شکل مدار (۰/۵)

ب) مقاومت داخلی باتری نو بسیار کمتر از مقاومت داخلی باتری فرسوده خواهد شد (۰/۲۵)(فعالیت (۲-۶) ص ۶۶)

نقشهٔ نهایی

سؤالات طراحی آزمایش از سؤالات رایج در آزمون‌های نهایی هستند. برای پاسخ به این سؤالات باید بر آزمایش‌های کتاب درسی و یا فعالیت‌هایی که به صورت طراحی آزمایش طرح شده‌اند، مسلط باشید.

۱.۵

بررسی دقیق‌تر

الف) اختلاف پتانسیل دو سر باتری با استفاده از رابطهٔ $V=\varepsilon-Ir$ به‌دست می‌آید. بنابراین وقتی کلید باز است، جریان برابر صفر است و ولت‌سنج همان نیروی محرکهٔ باتری را نشان می‌دهد: $V=\varepsilon-Ir \xrightarrow{I=0} V=\varepsilon$

با بستن کلید و برقراری جریان، ولت‌سنج اختلاف پتانسیل دو سر باتری و آمپرسنج جریان عبوری از باتری را نشان می‌دهد. با جایگذاری اعداد ولت‌سنج (V) و آمپرسنج (I) در رابطهٔ بالا، مقاومت داخلی باتری (r) به‌دست می‌آید. بهتر است در یک اندازه‌گیری دقیق‌تر، از یک مقاومت متغیر استفاده شود و مقاومت داخلی پس از چندین اندازه‌گیری محاسبه شود.

ب) تفاوت یک باتری نو و فرسوده عمدتاً در مقدار مقاومت داخلی آن است که می‌تواند کمتر از یک اهم برای باتری نو و تا چند هزار اهم برای باتری فرسوده باشد.

۹

مصحّح شو

$$F=k\frac{|q_1||q_2|}{r^2} \quad (0/5)$$

$$F_{13}=9\times10^9\times\frac{25\times4\times10^{-12}}{25\times10^{-4}}=360N \quad (0/5)$$

$$F_{23}=9\times10^9\times\frac{10\times4\times10^{-12}}{9\times10^{-4}}=400N \quad (0/5)$$

$$\vec{F}_{t3}=F_{23}\vec{i}+F_{13}\vec{j}=400\vec{i}-360\vec{j} \quad (0/5)$$

(ص ۶ تا ۹)

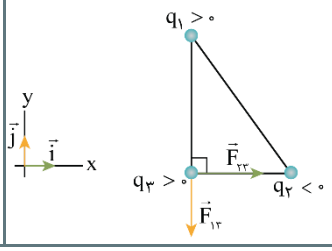
بررسی دقیق‌تر

بر بار q_3 دو نیرو وارد می‌شود، یکی از طرف بار q_1 $(\vec{F}_{13})$ و دیگری از طرف بار q_2 $(\vec{F}_{23})$. ابتدا بزرگی این نیروها را با استفاده از قانون کولن محاسبه می‌کنیم:

۲

$$F_{13}=k\frac{|q_1||q_3|}{r_{13}^2} \xrightarrow[r_{13}=5\times10^{-2}m,\ k=9\times10^9\frac{N.m^2}{C^2}]{|q_1|=25\times10^{-6}C,\ |q_3|=4\times10^{-6}C} F_{13}=9\times10^9\times\frac{25\times4\times10^{-12}}{(5\times10^{-2})^2}\Rightarrow F_{13}=36\times10^9\times10^{-12}\times10^4=360N$$

$$F_{23}=k\frac{|q_2||q_3|}{r_{23}^2} \xrightarrow[r_{23}=3\times10^{-2}m,\ k=9\times10^9\frac{N.m^2}{C^2}]{|q_2|=10\times10^{-6}C,\ |q_3|=4\times10^{-6}C} F_{23}=9\times10^9\times\frac{10\times4\times10^{-12}}{(3\times10^{-2})^2}\Rightarrow F_{23}=40\times10^9\times10^{-12}\times10^4=400N$$



اکنون با توجه به اینکه نیروی بین دو بار هم‌نام، دافعه و نیروی بین دو بار غیرهم‌نام جاذبه است، نیروهایی را که از طرف بارهای q_1 و q_2 به بار q_3 وارد می‌شوند، رسم می‌کنیم. سپس برآیند این نیروها را محاسبه می‌کنیم:

$$\vec{F}_{13}=360(-\vec{j})\\ \vec{F}_{23}=400\vec{i}\Rightarrow\vec{F}_{t_3}=\vec{F}_{23}+\vec{F}_{13}=400\vec{i}-360\vec{j}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

شبیه‌ساز امتحانات نهایی

توجه کنید که برای سهولت در محاسبات، می‌توان یکای ثابت قانون کولن را به‌صورت زیر تبدیل کرد:

$$k = ۹\times۱۰^{۹}\frac{N.m^{۲}}{C^{۲}} = ۹\times۱۰^{۹}\frac{N.m^{۲}}{C^{۲}}\times\frac{۱cm^{۲}}{۱۰^{-۴}m^{۲}}\times\frac{۱۰^{-۱۲}C^{۲}}{۱\mu C^{۲}} = ۹\times۱۰^{۹}\times۱۰^{-۱۲}\times۱۰^{۴} = ۹۰\frac{N.cm^{۲}}{\mu C^{۲}}$$

و به این ترتیب در قانون کولن، qها را برحسب μC و فاصله را برحسب cm قرار داد:

$$F_{۱۳} = ۹۰(\frac{N.cm^{۲}}{\mu C^{۲}})\times\frac{۲۵\times۴}{۵^{۲}} = ۹۰\times۴ = ۳۶۰N$$

$$F_{۲۳} = ۹۰(\frac{N.cm^{۲}}{\mu C^{۲}})\times\frac{۱۰\times۴}{۳^{۲}} = ۴۰۰N$$

مصحّح شو

الف)

$$\underbrace{E = k\frac{|q|}{r^{۲}}}_{(۰/۲۵)} \Rightarrow \begin{cases} \underbrace{E_{۱} = ۹\times۱۰^{۹}\times\frac{۵\times۱۰^{-۶}}{۹} = ۵\times۱۰^{۳}\frac{N}{C}}_{(۰/۵)} \\ \underbrace{E_{۲} = ۹\times۱۰^{۹}\times\frac{۲۰\times۱۰^{-۶}}{۹} = ۲۰\times۱۰^{۳}\frac{N}{C}}_{(۰/۵)} \end{cases}$$

$$E_t = E_{۱} + E_{۲} = ۲۵\times۱۰^{۳}\frac{N}{C} \quad (۰/۲۵)$$

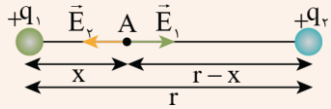
ب)

$$\underbrace{\frac{|q_{۱}|}{x^{۲}} = \frac{|q_{۲}|}{(r+x)^{۲}}}_{(۰/۲۵)} \Rightarrow \frac{۵}{x^{۲}} = \frac{۲۰}{(۶+x)^{۲}} \Rightarrow x = ۶m \quad (۰/۲۵)$$

(ص ۱۲ تا ۱۵)

۲۰ شو: نقطه‌ای که میدان الکتریکی خالص حاصل از دو بار الکتریکی، در آن صفر است

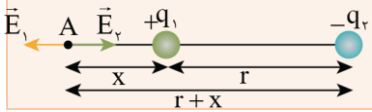
نکتهٔ ۱: اگر دو بار الکتریکی نقطه‌ای همنام باشند، بین دو بار، روی خط واصل دو بار و نزدیک به باری که از نظر اندازه کوچک‌تر است، می‌توان نقطه‌ای یافت که در آن نقطه، میدان الکتریکی خالص، صفر است. مثلاً دو بار الکتریکی $+q_{۱}$ و $+q_{۲}$ را مانند شکل زیر در نظر بگیرید که $|q_{۱}|<|q_{۲}|$ است:



$$E_t = ۰ \Rightarrow E_{۱} = E_{۲} \xrightarrow{E=k\frac{|q|}{r^{۲}}} \frac{|q_{۱}|}{x^{۲}} = \frac{|q_{۲}|}{(r-x)^{۲}}$$

نکتهٔ ۲: اگر دو بار الکتریکی نقطه‌ای، ناهمنام باشند، خارج از فاصلهٔ دو بار، روی خط واصل دو بار و نزدیک به باری که از نظر اندازه کوچک‌تر است، می‌توان نقطه‌ای یافت که در آن نقطه میدان الکتریکی خالص، صفر است.

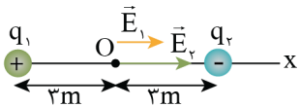
مثلاً دو بار الکتریکی $+q_{۱}$ و $-q_{۲}$ را مانند شکل زیر در نظر بگیرید که $|q_{۱}|<|q_{۲}|$ است:



$$E_t = ۰ \Rightarrow E_{۱} = E_{۲} \xrightarrow{E=k\frac{|q|}{r^{۲}}} \frac{|q_{۱}|}{x^{۲}} = \frac{|q_{۲}|}{(r+x)^{۲}}$$

بررسی دقیق‌تر

الف) ابتدا هر کدام از میدان‌های الکتریکی را که توسط بارهای نقطه‌ای $q_{۱}$ و $q_{۲}$ در وسط دو بار که به فاصلهٔ ۳m از هر کدام است، محاسبه می‌کنیم:



$$E_{۱} = k\frac{|q_{۱}|}{r_{۱}^{۲}} \xrightarrow[r_{۱}=۳m\ ,\ k=۹\times۱۰^{۹}\frac{N.m^{۲}}{C^{۲}}]{|q_{۱}|=۵\times۱۰^{-۶}C} E_{۱} = \frac{۹\times۱۰^{۹}\times۵\times۱۰^{-۶}}{۳^{۲}} \Rightarrow E_{۱} = ۵\times۱۰^{۳}\frac{N}{C}$$

$$E_{۲} = k\frac{|q_{۲}|}{r_{۲}^{۲}} \xrightarrow[r_{۲}=۳m\ ,\ k=۹\times۱۰^{۹}\frac{N.m^{۲}}{C^{۲}}]{|q_{۲}|=۲۰\times۱۰^{-۶}C} E_{۲} = ۹\times۱۰^{۹}\times\frac{۲۰\times۱۰^{-۶}}{۳^{۲}} = ۲۰\times۱۰^{۳}\frac{N}{C}$$

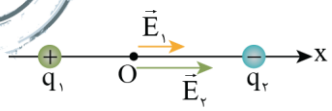
در شکل اگر بار آزمون را در نقطهٔ O واقع در وسط خط واصل دو ذره قرار دهیم، بار $q_{۱}$ آن را دفع و بار $q_{۲}$ آن را جذب می‌کند. بنابراین، همان‌طور که شکل نشان می‌دهد، $\vec{E}_{۱}$ و $\vec{E}_{۲}$ در نقطهٔ O هم‌جهت و به سوی بار $q_{۲}$ (در سوی مثبت محور x) هستند.

۱۰ ۲

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

شبیه‌ساز امتحانات نهایی

میدان خالص در نقطهٔ O، برآیند میدان‌های $\vec{E}_1$ و $\vec{E}_2$ است:

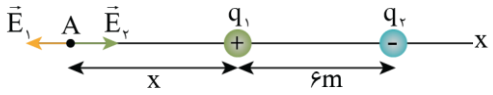


$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = E_1\vec{i} + E_2\vec{i}$$

در نتیجه میدان خالص در نقطهٔ O برابر است با:

$$\vec{E}_t = 5\times10^{3}\vec{i} + 20\times10^{3}\vec{i} = 25\times10^{3}\vec{i} \Rightarrow E_t = 25\times10^{3}\ \frac{N}{C}$$

ب) طبق نکتهٔ گفته شده در ۲۰ شو، چون q_1 و q_2 ناهمنام‌اند، این نقطه در خارج از فاصلهٔ دو بار و نزدیک به بار q_1 که اندازهٔ آن کوچک‌تر است، قرار دارد.



$$\frac{|q_1|}{x^2} = \frac{|q_2|}{(r+x)^2} \xrightarrow{|q_1|=5\mu C\ ,\ |q_2|=20\mu C\ ,\ r=6m} \frac{1}{x^2} = \frac{4}{(6+x)^2} \xrightarrow{\text{جذر می‌گیریم}}$$

$$\frac{1}{x} = \frac{2}{6+x} \Rightarrow 2x = 6 + x \Rightarrow x = 6m$$

مصحّح شو

$$\underbrace{\Delta U_E = -\Delta K = 0/4\times10^{-3}\ J}_{(0/5)}$$

الف)

$$\underbrace{\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q}}_{(0/25)} \Rightarrow \underbrace{\Delta V = \frac{0/4\times10^{-3}}{-2\times10^{-6}}}_{(0/25)} \Rightarrow \underbrace{V_B - V_A = -200V}_{(0/25)}$$

ب)

$$\underbrace{E = \frac{|\Delta V|}{d}}_{(0/25)} \Rightarrow \underbrace{E = \frac{200}{50\times10^{-2}}}_{(0/25)} = \underbrace{400\frac{N}{C}}_{(0/25)}$$

۱۱ (ص ۲۳ و ۲۶) ۲

بررسی دقیق‌تر

الف) چون نیروهای اتلافی نداریم، انرژی مکانیکی پایسته است:

$$E_A = E_B \xrightarrow{E=K+U} K_A + U_A = K_B + U_B \Rightarrow \Delta U_E + \Delta K = 0 \xrightarrow{\Delta K=-0/4mJ} \Delta U_E - 0/4 = 0 \Rightarrow \Delta U_E = 0/4mJ = 0/4\times10^{-3}\ J$$

توجه کنید که چون انرژی جنبشی کاهش یافته، انرژی پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد.

اکنون با استفاده از رابطهٔ اختلاف پتانسیل الکتریکی $\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q}$ و با توجه به اینکه در این رابطه q را باید با علامت قرار دهیم، ΔV را محاسبه می‌کنیم. توجه کنید که چون در جهت میدان الکتریکی، انرژی پتانسیل الکتریکی بار افزایش یافته است، علامت بار منفی است.

ب) رابطهٔ بین اختلاف پتانسیل دو نقطه به فاصلهٔ d از یکدیگر که خط واصل آن‌ها هم‌راستا با میدان الکتریکی یکنواخت است، به صورت $|\Delta V| = Ed$ است. با استفاده از این رابطه می‌توانیم بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت را محاسبه کنیم.

مصحّح شو

الف)

$$\underbrace{C = \frac{\Delta Q}{\Delta V}}_{(0/25)} \Rightarrow \underbrace{20 = \frac{\Delta Q}{2/5}}_{(0/25)} \Rightarrow \underbrace{\Delta Q = 50\mu C}_{(0/25)}$$

$$\Delta Q = Q_2 - Q_1 \Rightarrow \underbrace{\Delta Q = Q_2 - \frac{1}{2}Q_2 = \frac{1}{2}Q_2}_{(0/25)} \Rightarrow \underbrace{Q_2 = 100\mu C}_{(0/25)}$$

۱۲ ۲

ب)

$$\underbrace{U_2 = \frac{1}{2}\frac{Q_2^2}{C}}_{(0/25)} \Rightarrow \underbrace{U_2 = \frac{1}{2}\times\frac{(100)^2}{20}}_{(0/25)} = \underbrace{250\mu J}_{(0/25)}$$

(ص ۳۳ و ۳۹)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

شبیه‌ساز امتحانات نهایی

راهنمای تصحیح:

اگر دانش‌آموز از هر روش صحیح دیگری مساله را حل کند نمره کامل منظور گردد.

۲۰ شو یادگیری بیشتر:

ظرفیت خازن، به اندازهٔ بار خازن و نیز اختلاف پتانسیل الکتریکی دو صفحهٔ آن بستگی ندارد: $C=\frac{Q}{V}$

یعنی اگر ساختمان خازن را تغییر ندهیم، نسبت $\frac{Q}{V}$، همواره ثابت است.

پس V را با هر نسبتی تغییر دهیم، Q هم با همان نسبت تغییر می‌کند. مثلاً اگر V را دو برابر کنیم، Q هم دو برابر می‌شود یا اگر V را ۲۰ درصد کاهش دهیم، Q هم ۲۰ درصد کاهش می‌یابد.

$$\frac{Q_1}{V_1}=\frac{Q_2}{V_2}\Rightarrow\frac{Q_2}{Q_1}=\frac{V_2}{V_1} \quad (1)$$

همچنین می‌توان نوشت: $Q_2-Q_1=CV_2-CV_1=C(V_2-V_1)\Rightarrow C=\frac{\Delta Q}{\Delta V}$ (۲)

بررسی دقیق‌تر

الف) اگر بار ذخیره‌شده در خازن دو برابر شود، داریم: $\Delta Q=Q_2-Q_1\xrightarrow{Q_2=2Q_1}\Delta Q=Q_2-\frac{1}{2}Q_2=\frac{1}{2}Q_2$

در نتیجه طبق رابطهٔ (۲) در ۲۰ شو، داریم:

$$C=\frac{\Delta Q}{\Delta V}\xrightarrow[\Delta V=2/5V]{C=20\mu F}20=\frac{\Delta Q}{2/5}\Rightarrow\Delta Q=50\mu C\xrightarrow{\Delta Q=\frac{1}{2}Q_2}\frac{1}{2}Q_2=50\Rightarrow Q_2=100\mu C$$

ب) با داشتن Q_2 و C، انرژی خازن را از رابطهٔ $U=\frac{1}{2}\frac{Q^2}{C}$ محاسبه می‌کنیم.

توجه کنید که چون Q را برحسب μC و C را برحسب μF قرار دادیم، انرژی برحسب μJ به‌دست می‌آید.

مصحّح شو

الف)

$$\underbrace{\varepsilon_1-Ir_1-IR-\varepsilon_2-Ir_2=0}_{(0/25)}$$

$$\Rightarrow\underbrace{20-0/5I-13-4-I=0}_{(0/25)}\Rightarrow\underbrace{I=2A}_{(0/25)}$$

$$I=\underbrace{\frac{\Delta q}{\Delta t}}_{(0/5)}=\frac{ne}{\Delta t}\Rightarrow n=\underbrace{\frac{2\times60}{1/6\times10^{-19}}=75\times10^{19}}_{(0/25)}$$

ب)

$$\underbrace{R=\frac{V}{I}}_{(0/25)}\Rightarrow\underbrace{R=\frac{13}{2}=6/5\Omega}_{(0/25)}$$

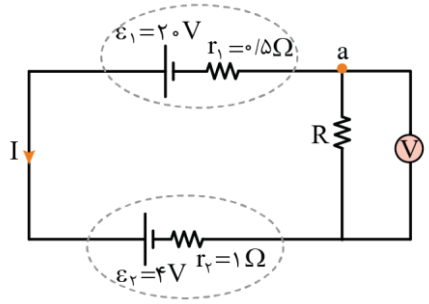
۲ — ۱۳

بررسی دقیق‌تر:

الف) با استفاده از دستورالعمل‌های حل مدارهای تک‌حلقه‌ای، مسأله را حل می‌کنیم. با مقایسهٔ نیروی محرکهٔ الکتریکی دو باتری جهت جریان را تعیین می‌کنیم. چون $\varepsilon_1>\varepsilon_2$ است، جهت جریان را باتری با نیروی محرکهٔ ε_1 تعیین می‌کند. بنابراین جهت جریان پادساعتگرد است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

با حرکت پادساعتگرد از نقطهٔ a، داریم:



$$\cancel{V_a} + \varepsilon_1 - Ir_1 - \varepsilon_2 - Ir_2 - IR = \cancel{V_a}$$

$$\xrightarrow{IR=13V} 20 - 0/5I - 4 - I - 13 = 0$$

$$\Rightarrow 3 = 1/5I \Rightarrow I = 2A$$

توجه کنید که ولت‌سنج اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R یعنی $V = IR$ را ۱۳V نشان می‌دهد. اکنون با استفاده از رابطهٔ جریان الکتریکی متوسط، داریم:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \xrightarrow{\Delta q = ne} I = \frac{ne}{\Delta t} \xrightarrow[\Delta t = 1min = 60s]{I=2A\ ,\ e=1/6\times10^{-19}C}$$

$$2 = \frac{n \times 1/6 \times 10^{-19}}{60} \Rightarrow n = \frac{120}{1/6\times10^{-19}} = 75\times10^{19}$$

ب) اکنون با استفاده از رابطهٔ قانون اهم، مقاومت R را حساب می‌کنیم:

$$V = IR \Rightarrow R = \frac{V}{I} = \frac{13}{2} = 6/5\Omega$$

(ص ۴، ۴۹، ۶۴، ۶۵ و ۶۶)

	موفق باشید.	۲۰

شبیه‌ساز امتحانات نهایی
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir