آزمون شبیه ساز امتحان نهایی ماز

یازدهم ریاضی

پیش‌بینی امتحان نهایی

گروه آموزشی ماز

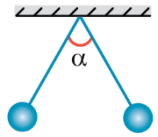
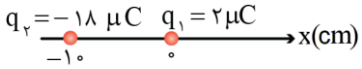
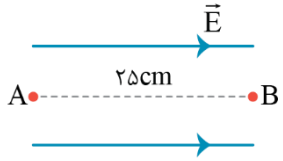
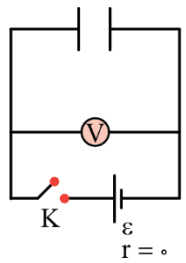
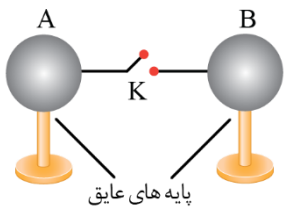
خردادماه ۱۴۰۳

ردیف	درس	تعداد صفحه	زمان پاسخگویی
۱	فیزیک	۳	۱۲۰

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه آموزشی ماز» مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.
به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هر گونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سوالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

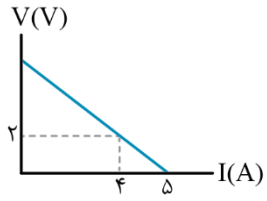
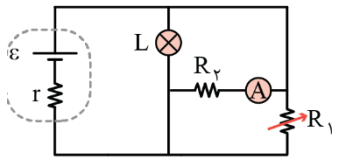
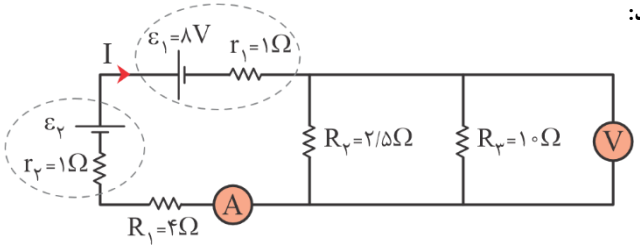
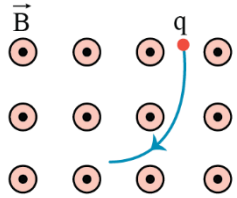
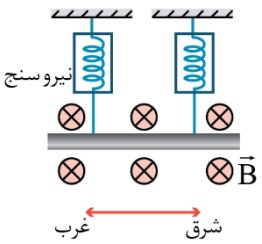
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

آزمون شبیه‌ساز نهایی درس: **فیزیک ۲**	ساعت شروع:	تاریخ امتحان: **خردادماه ۱۴۰۳**	مدت امتحان: **۱۲۰ دقیقه**
نام و نام خانوادگی:	رشته: **ریاضی فیزیک**	پایهٔ **یازدهم** دورهٔ متوسطه	تعداد صفحات: **۳ صفحه**
آزمون شبیه‌ساز امتحان نهایی	**گروه آموزشی ماز**		

ردیف	سؤالات (پاسخ‌برگ دارد) [استفاده از ماشین حساب ساده مجاز می‌باشد]	نمره
۱	واژهٔ مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخ‌برگ بنویسید. الف) بار الکتریکی، در سطح خارجی رسانا به گونه‌ای توزیع می‌شود که میدان الکتریکی ناشی از آن، با میدان الکتریکی خارجی (هم‌جهت - در خلاف جهت) باشد. ب) (خازن باردار - باتری) می‌تواند انرژی را با آهنگ بسیار زیادی به مدار بدهد. پ) دسته‌ای از مواد مانند (کنستانتان - ژرمانیم) وجود دارند که مقاومت ویژهٔ آن‌ها بین مقاومت ویژهٔ رساناها و نارساناهاست. به این دسته از مواد، نیم‌رسانا می‌گویند. ت) وقتی مقاومت‌ها به‌صورت موازی بسته می‌شوند، (اختلاف پتانسیل دو سر - جریان عبوری از) آن‌ها باهم برابر است.	۱
۲	در شکل زیر، دو آونگ الکتریکی مشابه، دارای بار الکتریکی هستند و با یکدیگر زاویهٔ α ساخته‌اند. اگر دو آونگ را یک لحظه با یکدیگر تماس داده و رها کنیم:  الف) نوع و اندازهٔ بار آونگ‌ها را بعد از تماس با یکدیگر مقایسه کنید. ب) زاویهٔ α پس از تماس آونگ‌ها چگونه تغییر می‌کند؟	۱
۳	دو بار الکتریکی مطابق شکل زیر، روی محور x ثابت شده‌اند. مختصات نقطه‌ای را بیابید که اگر بار الکتریکی $q_3 = -4nC$ در آن نقطه قرار گیرد، نیروی خالص وارد بر آن صفر شود. 	۱
۴	مطابق شکل زیر، اندازهٔ اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطهٔ A و B، داخل میدان الکتریکی یکنواختی برابر ۱۰۰ ولت است. اگر ذره‌ای با بار الکتریکی $q = 5\mu C$، از نقطهٔ A رها شود، انرژی جنبشی آن پس از $10cm$ جابه‌جایی در امتداد خط‌های میدان الکتریکی، چند ژول خواهد شد؟ (از اثر نیروی وزن و نیروهای اتلاف‌کننده صرف‌نظر کنید.) 	۱/۵
۵	در مدار شکل مقابل، کلید K را می‌بندیم. اگر پس از مدت زمانی کافی، بین صفحات خازن، دی‌الکتریکی با ثابت $\kappa = 2$ قرار دهیم، با واژه‌های «افزایش»، «کاهش» یا «ثابت می‌ماند»، مشخص کنید، هریک از کمیت‌های زیر چه تغییری می‌کنند؟  الف) عدد ولت‌سنج ب) انرژی ذخیره شده در خازن پ) بار الکتریکی روی صفحات خازن	۰/۷۵
۶	در شکل زیر، دو کرهٔ رسانای مشابه باردار با بارهای الکتریکی $q_A = -28\mu C$ و $q_B = 4\mu C$، روی پایه‌های عایق قرار دارند. اگر با بستن کلید K، ۰/۲ میلی‌ثانیه طول بکشد تا کره‌ها به تعادل الکترواستاتیکی برسند:  الف) جریان عبوری متوسط از سیم رابط، چند میلی‌آمپر است؟ ب) جهت قراردادی جریان الکتریکی در کدام جهت است؟ (فرض کنید پس از رسیدن کره‌ها به تعادل الکترواستاتیکی باری روی سیم رابط باقی نمی‌ماند.)	۱/۵
	ادامهٔ سؤالات در صفحهٔ بعد	

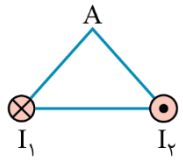
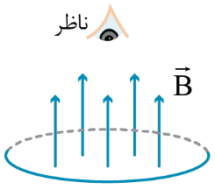
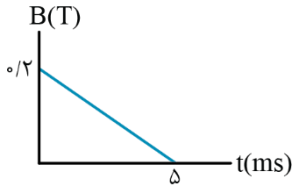
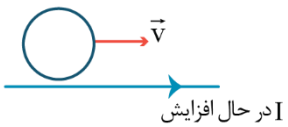
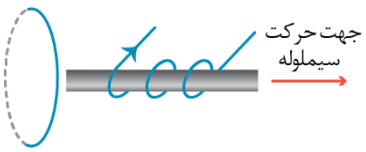
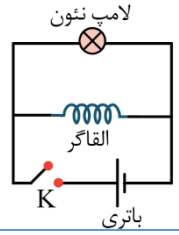
شبیه‌ساز امتحانات نهایی
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

آزمون شبیه‌ساز نهایی درس: **فیزیک ۲**	ساعت شروع:	تاریخ امتحان: **خردادماه ۱۴۰۳**	مدت امتحان: **۱۲۰ دقیقه**
نام و نام خانوادگی:	رشته: **ریاضی فیزیک**	پایهٔ **یازدهم** دورهٔ متوسطه	تعداد صفحات: **۳ صفحه**
آزمون شبیه‌ساز امتحان نهایی		**گروه آموزشی ماز**	

ردیف	سؤالات (پاسخ‌برگ دارد) [استفاده از ماشین حساب ساده مجاز می‌باشد]	نمره
۷	نمودار ولتاژ دو سر یک باتری برحسب جریان عبوری از آن مطابق شکل زیر است. نیروی محرکهٔ باتری، چند ولت است؟ 	۰/۷۵
۸	در مدار شکل مقابل، اگر مقاومت R_1 کاهش یابد، هریک از موارد زیر چگونه تغییر می‌کنند؟ الف) نور لامپ L ب) عددی که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد. 	۰/۵
۹	در مدار شکل مقابل، اگر ولت‌سنج آرمانی ۵ ولت را نشان دهد: الف) آمپرسنج آرمانی چند آمپر را نشان می‌دهد؟ ب) نیروی محرکه ε_2 چند ولت است؟ 	۲
۱۰	درستی یا نادرستی هریک از گزاره‌های زیر را با واژهٔ «درست» یا «نادرست» در پاسخ‌برگ مشخص کنید. الف) مفهوم قطب‌های مغناطیسی، مشابه مفهوم بارهای الکتریکی هستند و قطب‌های شمال و جنوب، مشابه بارهای مثبت و منفی‌اند. ب) هر ذرهٔ سازندهٔ مواد پارامغناطیسی، یک آهنربای میکروسکوپی است. پ) طبق قانون لنز، هرچه آهنگ تغییر شار مغناطیسی بیش‌تر باشد، نیروی محرکهٔ القایی در مدار بیش‌تر است. ت) در مدارهای صنعتی، آهنربای الکتریکی ثابت است و پیچه‌ها می‌چرخند.	۱
۱۱	ذره‌ای باردار با تندی $۴\times۱۰^5\frac{m}{s}$ وارد میدان مغناطیسی یکنواخت و برون‌سویی به بزرگی ۲۵ گاوس می‌شود و مسیری مطابق شکل روبه‌رو را می‌پیماید. اگر بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر ذره برابر $۰/۰۱۶N$ باشد: الف) بار ذره چند میکروکولن است؟ ب) نوع بار ذره را مشخص کنید. 	۱
۱۲	مطابق شکل روبه‌رو، سیم حامل جریانی به طول ۵۰cm توسط دو نیروسنج فنری که به دو انتهای آن بسته شده‌اند، به‌طور افقی در راستای غرب به شرق، داخل میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $۰/۶T$ به حال تعادل، قرار دارد. اگر هرکدام از نیروسنج‌ها $۰/۰۵N$ را نشان دهد، جریان عبوری از سیم در کدام جهت و اندازهٔ آن چند آمپر است؟ (جرم سیم برابر ۴ گرم و $g=۱۰\frac{N}{kg}$ است.) 	۱/۵
	ادامهٔ سؤالات در صفحهٔ بعد	

شبیه‌ساز امتحانات نهایی
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

آزمون شبیه‌ساز نهایی درس: **فیزیک ۲**	ساعت شروع:	تاریخ امتحان: **خردادماه ۱۴۰۳**	مدت امتحان: **۱۲۰ دقیقه**
نام و نام خانوادگی:	رشته: **ریاضی فیزیک**	پایهٔ **یازدهم** دورهٔ متوسطه	تعداد صفحات: **۳ صفحه**
آزمون شبیه‌ساز امتحان نهایی	**گروه آموزشی ماز**		

ردیف	سؤالات (پاسخ‌برگ دارد) [استفاده از ماشین حساب ساده مجاز می‌باشد]	نمره
۱۳	دو سیم بلند و موازی، حامل جریان‌های مساوی، عمود بر صفحه، مطابق شکل زیر، روی دو رأس یک مثلث متساوی‌الاضلاع قرار دارند. الف) اگر در نقطهٔ **A** یک عقربهٔ مغناطیسی قرار دهیم، با رسم میدان مغناطیسی هریک از سیم‌ها و میدان مغناطیسی خالص، جهت‌گیری عقربه را مشخص کنید. ب) نیروی بین دو سیم، جاذبه است یا دافعه؟ 	۱
۱۴	سیمی به طول ۵۰ متر و قطر ۴ میلی‌متر را به شکل یک سیملولهٔ آرمانی که حلقه‌های آن بسیار نزدیک به‌هم هستند، در می‌آوریم و از آن جریان **۲۵۰mA** عبور می‌دهیم. بزرگی میدان مغناطیسی داخل سیملوله و دور از لبه‌های آن چند تسلا است؟ ($\mu_0 = 12\times10^{-7}\ \frac{T\cdot m}{A}$)	۱/۲۵
۱۵	در شکل (الف)، حلقهٔ رسانایی که مساحت آن **۴۰cm²** است، عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی قرار دارد و شکل (ب) نمودار این میدان مغناطیسی را برحسب زمان نشان می‌دهد. الف) بزرگی نیروی محرکهٔ القایی متوسط در حلقه، در بازهٔ زمانی داده‌شده، چند ولت است؟ ب) در بازهٔ زمانی صفر تا ۵ میلی‌ثانیه، جهت جریان القایی در حلقه از دید ناظری که از بالا نگاه می‌کند، ساعتگرد است یا پادساعتگرد؟  (الف)  (ب)	۱/۵
۱۶	در شکل‌های زیر، جهت جریان القایی در حلقه را مشخص کنید.  (الف)  (ب)	۰/۵
۱۷	در آزمایشی برای بررسی اثر خود - القاوری، مداری مطابق شکل زیر می‌بندیم. توضیح دهید پس از وصل کلید **K**، نور لامپ چگونه خواهد شد؟ (القاگر را آرمانی با مقاومت صفر در نظر بگیرید.) 	۱
۱۸	معادلهٔ جریان متناوبی برحسب زمان در **SI** به‌صورت $I = 0/8\sin 50\pi t$ است. الف) دورهٔ تناوب جریان چند ثانیه است؟ ب) در چه لحظه‌ای برای اولین بار، جریان بیشینه می‌شود؟	۱/۲۵
	موفق باشید.	۲۰

شبیه‌ساز امتحانات نهایی
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

آزمون شبیه ساز امتحان نهایی ماز

یازدهم ریاضی

شبیه ساز امتحانات نهایی

گروه آموزشی ماز

پاسخبرگ آزمون

پیش‌بینی امتحان نهایی

خردادماه ۱۴۰۳

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه آموزشی ماز» مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.
به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هر گونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سوالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

آزمون شبیه‌ساز نهایی درس: **فیزیک ۲**	ساعت شروع:	تاریخ امتحان: **خردادماه ۱۴۰۳**	مدت امتحان: **۱۲۰ دقیقه**
نام و نام خانوادگی:	رشته: **ریاضی فیزیک**	پایهٔ **یازدهم** دورهٔ متوسطه	تعداد صفحات: **۴ صفحه**
آزمون شبیه‌ساز امتحان نهایی		**گروه آموزشی ماز**	

ردیف	پاسخ‌برگ	نمره
	پاسخ‌های خود را به‌صورت دقیق، خوش‌خط و مرتب در این برگه وارد کنید.	
۱	الف) ..... . ب) ..... . پ) ..... . ت)	۱
۲	الف) ..... . ب)	۱
۳		۱
۴		۱/۵
۵	الف) ..... . ب) ..... . پ)	۰/۷۵
۶	الف) ب)	۱/۵

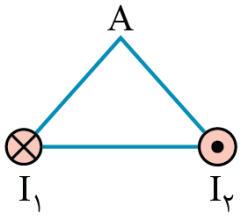
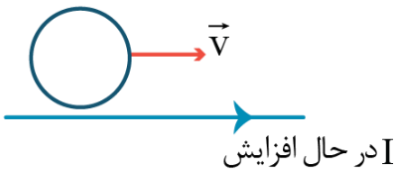
شبیه‌ساز امتحانات نهایی
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

آزمون شبیه‌ساز نهایی درس: **فیزیک ۲**	ساعت شروع:	تاریخ امتحان: **خردادماه ۱۴۰۳**	مدت امتحان: **۱۲۰ دقیقه**
نام و نام خانوادگی:	رشته: **ریاضی فیزیک**	پایهٔ **یازدهم** دورهٔ متوسطه	تعداد صفحات: **۴ صفحه**
آزمون شبیه‌ساز امتحان نهایی		**گروه آموزشی ماز**	

ردیف	پاسخ‌برگ	نمره
۷		۰/۷۵
۸	الف) ..... . ب)	۰/۵
۹	الف) ب)	۱/۷۵
۱۰	الف) ..... . ب) ..... . پ) ..... . ت)	۱
۱۱	الف) ب)	۱
۱۲		۱/۵

شبیه‌ساز امتحانات نهایی
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

آزمون شبیه‌ساز نهایی درس: **فیزیک ۲**	ساعت شروع:	تاریخ امتحان: **خردادماه ۱۴۰۳**	مدت امتحان: **۱۲۰ دقیقه**
نام و نام خانوادگی:	رشته: **ریاضی فیزیک**	پایهٔ **یازدهم** دورهٔ متوسطه	تعداد صفحات: **۴ صفحه**
آزمون شبیه‌ساز امتحان نهایی		**گروه آموزشی ماز**	

ردیف	پاسخ‌برگ	نمره
۱۳	الف)  ب)	۱
۱۴		۱/۲۵
۱۵	الف) ب)	۱/۵
۱۶	الف)  ب) 	۰/۵

شبیه‌ساز امتحانات نهایی
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

آزمون شبیه‌ساز نهایی درس: **فیزیک ۲**	ساعت شروع:	تاریخ امتحان: **خردادماه ۱۴۰۳**	مدت امتحان: **۱۲۰ دقیقه**
نام و نام خانوادگی:	رشته: **ریاضی فیزیک**	پایهٔ **یازدهم** دورهٔ متوسطه	تعداد صفحات: **۴ صفحه**
آزمون شبیه‌ساز امتحان نهایی		**گروه آموزشی ماز**	

ردیف	پاسخ‌برگ	نمره
۱۷		۱
۱۸	الف) ب)	۱/۲۵
	موفق باشید.	۲۰

شبیه‌ساز امتحانات نهایی
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

آزمون شبیه ساز امتحان نهایی ماز

یازدهم ریاضی

گروه آموزشی ماز

پیش‌بینی امتحان نهایی

خردادماه ۱۴۰۳

پاسخنامهٔ تشریحی (حاوی راهنمای مصحّح)

درس	مسئول درس	ویراستاران
فیزیک	زهره آقامحمدی	مروارید شاه‌حسینی - فریده قزوینی

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه آموزشی ماز» مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.
به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هر گونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سوالات 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 یه سؤال کافی نباشه تا ببینین چطوری باید به جواب برسین، توی این بخش با بررسی دقیق‌ترِ جواب، سؤال رو براتون توضیح دادیم.

نقشهٔ 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.

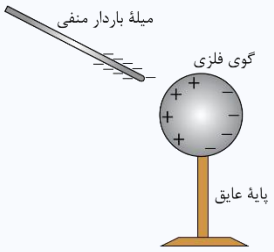
نکتهٔ طلایی:

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

آزمون شبیه‌ساز نهایی درس: **فیزیک ۲**	ساعت شروع:	تاریخ امتحان: **خردادماه ۱۴۰۳**	مدت امتحان: **۱۲۰ دقیقه**
نام و نام خانوادگی:	رشته: **ریاضی فیزیک**	پایهٔ **یازدهم** دورهٔ متوسطه	تعداد صفحات: **۱۰ صفحه**

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

ردیف	پاسخ‌نامه	نمره
۱	مصحح شو: الف) در خلاف جهت (۰/۲۵) (ص ۲۸) ب) خازن باردار (۰/۲۵) (ص ۳۲) پ) ژرمانیم (۰/۲۵) (ص ۵۲) ت) اختلاف پتانسیل دو سر (۰/۲۵) (ص ۷۳) نقشهٔ نهایی: سؤالات جاخالی جزء دسته سؤالات رایج و مهم 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 توجه‌شده، 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 در سطح خارجی رسانا به گونه‌ای توزیع می‌شود که میدان الکتریکی در داخل رسانا صفر شود. پدیدهٔ القا ناشی از همین واقعیت است. مثلاً در شکل زیر، جسم رسانای خنثایی در میدان الکتریکی خارجی میلهٔ بارداری قرار گرفته است. وقتی یک رسانای خنثی را در یک میدان الکتریکی خارجی قرار می‌دهیم، بار طوری روی سطح خارجی آن توزیع می‌شود (القا می‌شود) که میدان الکتریکی ناشی از آن اثر میدان خارجی را درون رسانا خنثی کند و بدین ترتیب میدان الکتریکی درون رسانا صفر شود.  **ب) متن کتاب درسی:** خازن وسیله‌ای الکتریکی است که می‌تواند بار و انرژی الکتریکی را در خود ذخیره کند؛ مثلاً باتری‌های یک دوربین با باردار کردن یک خازن، انرژی را در خازن فلاش دوربین ذخیره می‌کنند. باتری‌ها معمولاً می‌توانند انرژی را فقط با آهنگ نسبتاً کمی به مدار بدهند که این آهنگ برای گسیل نور از فلاش دوربین بسیار کم است، اما وقتی خازن باردار می‌شود، می‌تواند انرژی را با آهنگ بسیار زیادی برای فلاش زدن آماده کند. **پ) متن کتاب درسی:** مقاومت ویژهٔ یک ماده به ساختار اتمی و دمای آن بستگی دارد. رساناهای الکتریکی خوب، مقاومت ویژهٔ بسیار کم و عایق‌های خوب، مقاومت ویژهٔ بسیار زیادی دارند. دسته‌ای از مواد مانند ژرمانیم و سیلیسیم نیز وجود دارند که مقاومت ویژهٔ آن‌ها بین مقاومت ویژهٔ رساناها و نارساناهاست. به این دسته از مواد، نیم‌رسانا می‌گویند. مقاومت ویژهٔ رساناهای فلزی با افزایش دما زیاد می‌شود، در حالی‌که مقاومت ویژهٔ نیم‌رساناها با افزایش دما، کاهش می‌یابد. **ت) متن کتاب درسی:** به‌هم بستن موازی به معنای آن است که یک سر مقاومت‌ها مستقیماً به یکدیگر و سر دیگر آن‌ها نیز مستقیماً به‌هم وصل شده است و اختلاف پتانسیل یکسان V به دو سر این مقاومت‌ها اعمال شده است.	۱
۲	مصحح شو: الف) بعد از تماس، بار آونگ‌ها همنام (۰/۲۵) و مساوی (۰/۲۵) است. ب) اگر بار آونگ‌ها قبل از تماس باهم برابر باشد، زاویهٔ α پس از تماس ثابت می‌ماند. (۰/۲۵) اگر اندازهٔ بار آونگ‌ها قبل از تماس یکسان نباشد، پس از تماس، زاویهٔ α بزرگ‌تر می‌شود. (۰/۲۵) (ص ۳ و ۴) بررسی دقیق‌تر: الف) قبل از تماس، بار آونگ‌ها همنام است چون نیروی بین آونگ‌ها دافعه است. اگر آونگ‌ها را به‌هم تماس داده و رها کنیم، چون آونگ‌ها مشابه‌اند، بار آن‌ها با یکدیگر برابر خواهد شد. طبق اصل پایستگی بار الکتریکی داریم: $q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2}$ که در آن q'_1 و q'_2 بار آونگ‌ها پس از تماس و q_1 و q_2 بار آونگ‌ها قبل از تماس هستند. توجه کنید که در این رابطه q_1 و q_2 را با علامتشان قرار می‌دهیم.	۱

شبیه‌ساز امتحانات نهایی
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

	ب) اگر بار آونگ‌ها قبل از تماس هم‌نام و هم‌اندازه باشند، پس از تماس اندازه و نوع بار آن‌ها ثابت می‌ماند در نتیجه زاویهٔ α تغییر نمی‌کند. ولی اگر بار آونگ‌ها هم‌اندازه نباشند، چون نوع بارها قبل از تماس، یکسان است، پس از تماس نیروی بین آن‌ها افزایش می‌یابد و زاویهٔ بین آن‌ها بزرگ‌تر از قبل می‌شود.	
۳	مصحح شو:	۱

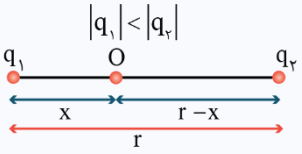
$$F_{۱۳}=F_{۲۳}\quad(۰/۲۵)\Rightarrow k\frac{|q_۱||q_۳|}{r_{۱۳}^۲}=k\frac{|q_۲||q_۳|}{r_{۲۳}^۲}\quad(۰/۲۵)\Rightarrow\frac{۲}{x^۲}=\frac{۱۸}{(۱۰+x)^۲}\quad(۰/۲۵)\Rightarrow x=۵\,cm\quad(۰/۲۵)$$

(ص ۱۰ تا ۱۶)

۲۰ثانیه نقطه‌ای که در آن میدان الکتریکی خالص دو بار برابر صفر شود:

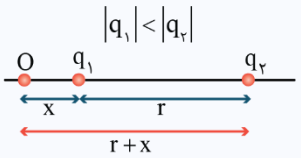
دو بار نقطه‌ای $q_۱$ و $q_۲$ را در نظر بگیرید که در فاصلهٔ r از هم قرار دارند. برای یافتن نقطه‌ای که میدان خالص در آن صفر شود به روش زیر عمل می‌کنیم:

۱- **اگر دو بار هم‌نام باشند:** روی خط واصل دو بار، بین فاصلهٔ دو بار و نزدیک به باری که اندازهٔ کوچک‌تری دارد، می‌توان نقطه‌ای یافت که میدان خالص حاصل از دو بار در آن نقطه صفر شود. در این نقطه، میدان‌های الکتریکی دو بار هم‌اندازه و خلاف جهت یکدیگرند.



$$E_۱=E_۲\Rightarrow k\frac{|q_۱|}{r_۱^۲}=k\frac{|q_۲|}{r_۲^۲}\Rightarrow\frac{|q_۱|}{x^۲}=\frac{|q_۲|}{(r-x)^۲}$$

۲- **اگر دو بار غیرهمنام باشند:** روی خط واصل دو بار، خارج از فاصلهٔ آن‌ها و نزدیک به باری که از نظر اندازه کوچک‌تر است، می‌توان نقطه‌ای یافت که میدان خالص در آن نقطه صفر شود:



$$E_۱=E_۲\Rightarrow\frac{|q_۱|}{x^۲}=\frac{|q_۲|}{(r+x)^۲}$$

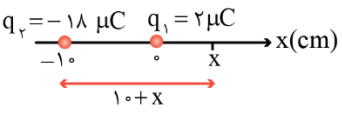
نکتهٔ طلایی:

توجه کنید که اگر در نقطهٔ موردنظر هر بار سومی (بدون توجه به علامت و اندازهٔ آن) قرار دهیم، به حالت تعادل قرار می‌گیرد.

$$F_t=E_t|q_۳|\xrightarrow{E_t=۰}F_t=۰$$

بررسی دقیق‌تر:

نقطه‌ای را می‌یابیم که میدان خالص حاصل از بارهای $q_۱$ و $q_۲$ در آن نقطه صفر است. چون دو بار الکتریکی غیرهمنام هستند، این نقطه خارج از فاصلهٔ دو بار و نزدیک به بار $q_۱$ است که اندازهٔ بار آن کوچک‌تر است.



$$\Rightarrow\frac{|q_۱|}{x^۲}=\frac{|q_۲|}{(۱۰+x)^۲}\xrightarrow[|q_۲|=۱۸\mu C]{|q_۱|=۲\mu C}$$

$$\frac{\cancel{۱}}{x^۲}=\frac{\cancel{۹}}{(۱۰+x)^۲}\xrightarrow{\text{جذر می‌گیریم}}\frac{۱}{x}=\frac{۳}{۱۰+x}\Rightarrow ۳x=۱۰+x\Rightarrow ۲x=۱۰\Rightarrow x=۵\,cm$$

توجه کنید که اندازه و علامت بار $q_۳$ در نتیجهٔ مسأله بی‌تأثیر است.

۴	مصحح شو:	۱/۵

$$\frac{V_B-V_A}{d}=\frac{\Delta V'}{d'}\quad(۰/۲۵)\Rightarrow\frac{-۱۰۰}{۲۵}=\frac{\Delta V'}{۱۰}\Rightarrow\Delta V'=-۴۰V\ (۰/۲۵)$$

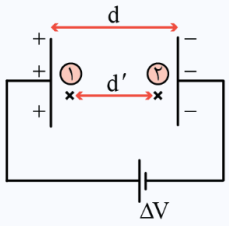
$$W_E=K_۲-K_۱\ (۰/۲۵)\Rightarrow W_E=-q\Delta V'(۰/۲۵)\Rightarrow\Delta K=-۵\times۱۰^{-۶}\times(-۴۰)\quad(۰/۲۵)\Rightarrow K_۲=۲\times۱۰^{-۴}J\ (۰/۲۵)$$

(ص ۲۱ تا ۲۷)

شبیه‌ساز امتحانات نهایی
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۰ شو رابطهٔ اختلاف پتانسیل الکتریکی دو نقطه و اندازهٔ میدان الکتریکی یکنواخت:

اختلاف پتانسیل الکتریکی دو نقطه از میدان الکتریکی، مستقل از نوع و اندازهٔ بار الکتریکی جابه‌جاشده بین دو نقطه است. برای اختلاف پتانسیل الکتریکی ΔV ی دو نقطه به فاصلهٔ d از یکدیگر که خط واصل آن‌ها، هم‌راستا با میدان الکتریکی $\vec{E}$ است، رابطهٔ روبه‌رو برقرار است: $|\Delta V| = Ed$



چون میدان الکتریکی، یکنواخت و اندازهٔ آن ثابت است، داریم:

$$\frac{|\Delta V|}{d} = \frac{|\Delta V_{۱,۲}|}{d'}$$

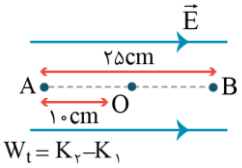
اگر علامت اختلاف پتانسیل در مسأله تأثیرگذار باشد، این رابطه را می‌توان به‌صورت روبه‌رو نوشت:

$$\frac{V_+ - V_-}{d} = \frac{V_۱ - V_۲}{d'}$$

توجه کنید که $V_۱ > V_۲$ است. در نتیجه $V_۱ - V_۲ > ۰$ و $V_۲ - V_۱ < ۰$ است.

بررسی دقیق‌تر:

ابتدا اختلاف پتانسیل الکتریکی بین نقطهٔ A و نقطه‌ای را که داخل میدان الکتریکی به فاصلهٔ $۱۰cm$ از آن قرار دارد، می‌یابیم. چون در جهت میدان الکتریکی، پتانسیل کاهش می‌یابد، پس پتانسیل نقطهٔ B از پتانسیل نقطهٔ A کمتر است. از طرفی چون بار مثبت در میدان الکتریکی رها شده است، به سمت پتانسیل‌های کمتر می‌رود.



$$\frac{V_B - V_A}{d} = \frac{V_o - V_A}{d'} \xrightarrow[d=۲۵cm, d'=۱۰cm]{V_B - V_A = -۱۰۰V} V_o - V_A = \frac{-۱۰۰ \times ۱۰}{۲۵} = -۴۰V \Rightarrow \Delta V_{oA} = -۴۰V$$

طبق قضیهٔ کار - انرژی جنبشی، داریم:

$$W_t = K_۲ - K_۱$$

چون به ذره فقط نیروی الکتریکی وارد می‌شود، داریم:

$$W_E = K_۲ - K_۱ \xrightarrow[K_۱ = ۰]{W_E = -\Delta U = -q\Delta V_{oA}} K_۲ = -q\Delta V_{oA} \xrightarrow[\Delta V_{oA} = -۴۰V]{q = ۵\mu C = ۵ \times ۱۰^{-۶} C} K_۲ = -۵ \times ۱۰^{-۶} \times (-۴۰) = ۲ \times ۱۰^{-۴} J$$

توجه کنید که چون بار ذره مثبت است، اگر داخل میدان الکتریکی رها شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می‌یابد و در نتیجه انرژی جنبشی آن افزایش می‌یابد.

---

۵ — ۰/۷۵

مصحح شو:

الف) ثابت می‌ماند. (۰/۲۵) ب) افزایش می‌یابد. (۰/۲۵) پ) افزایش می‌یابد. (۰/۲۵)

(ص ۳۳ تا ۳۸)

بررسی دقیق‌تر:

با بستن کلید، خازن توسط باتری شارژ می‌شود. پس از پر شدن خازن، چون خازن به دو سر باتری متصل است، اختلاف پتانسیل دو سر آن ثابت می‌ماند. اگر بین صفحات آن دی‌الکتریک قرار دهیم، طبق رابطهٔ $C = \kappa\varepsilon_۰ \frac{A}{d}$، ظرفیت خازن κ برابر شده و افزایش می‌یابد.

الف) چون خازن به باتری متصل است، اختلاف پتانسیل دو سر آن ثابت می‌ماند و عدد ولت‌سنج تغییر نمی‌کند.

ب) طبق رابطهٔ $U = \frac{۱}{۲}CV^۲$، V ثابت است و C افزایش می‌یابد در نتیجه انرژی خازن افزایش می‌یابد.

پ) طبق رابطهٔ $Q = CV$، با افزایش ظرفیت خازن، بار ذخیره‌شده در آن افزایش می‌یابد.

---

۶ — ۱/۵

مصحح شو:

الف)

$$q'_A = q'_B = \frac{۴ - ۲۸}{۲} = -۱۲\mu C \quad (۰/۲۵)$$

شبیه‌ساز امتحانات نهایی
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

$$\Delta q = -۱۲ - (-۲۸) = ۱۶\mu C \quad (۰/۲۵)$$

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \quad (۰/۲۵) \Rightarrow I = \frac{۱۶\times ۱۰^{-۶}}{۰/۲\times ۱۰^{-۳}} \quad (۰/۲۵) \Rightarrow I = ۸۰mA \quad (۰/۲۵)$$

ب) از کرهٔ B به کرهٔ A (۰/۲۵)

(ص ۴۶ تا ۴۸)

بررسی دقیق‌تر:

الف) چون کره‌ها مشابه‌اند، پس از بستن کلید K، بار دو کره یکسان خواهد شد. طبق اصل پایستگی بار الکتریکی، داریم:

$$q'_۱ + q'_۲ = q_۱ + q_۲ \xrightarrow{q'_۱ = q'_۲} q'_۱ + q'_۲ = \frac{q_۱ + q_۲}{۲} = \frac{۴ - ۲۸}{۲} = \frac{-۲۴}{۲} = -۱۲\mu C$$

باری که روی سیم جابه‌جا می‌شود تا کره‌ها به تعادل الکترواستاتیکی برسند، برابر است با:

$$\Delta q = |q'_۱ - q_۱| = |q'_۲ - q_۲| \Rightarrow \Delta q = |-۱۲ - ۴| = |-۱۲ - (-۲۸)| = ۱۶\mu C$$

در نتیجه جریان عبوری متوسط از سیم برابر است با:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{۱۶\times ۱۰^{-۶}}{۰/۲\times ۱۰^{-۳}} = ۸۰\times ۱۰^{-۳} A = ۸۰mA$$

ب) جهت قراردادی جریان الکتریکی خلاف جهت سرعت سوق الکترون‌ها یعنی از پتانسیل بیش‌تر به پتانسیل کم‌تر است. با توجه به این‌که پتانسیل کرهٔ B بیش‌تر از کرهٔ A است، جهت قراردادی جریان الکتریکی از کرهٔ B به کرهٔ A است.

۷ — ۰/۷۵

مصحح شو:

$$\begin{cases} V = \varepsilon - Ir \quad (۰/۲۵) \\ \frac{\varepsilon}{r} = ۵ \Rightarrow r = \frac{\varepsilon}{۵} \quad (۰/۲۵) \end{cases} \Rightarrow ۲ = \varepsilon - \frac{۴}{۵}\varepsilon \Rightarrow \varepsilon = ۱۰V \quad (۰/۲۵)$$

(ص ۶۱ تا ۶۶)

بررسی دقیق‌تر:

اختلاف پتانسیل دو سر باتری برابر است با: $V = \varepsilon - Ir$

طبق نمودار در $V = ۰$، جریان الکتریکی برابر $۵A$ است:

$$V = ۰ \Rightarrow \varepsilon - Ir = ۰ \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{r} = ۵ \Rightarrow r = \frac{\varepsilon}{۵}\Omega$$

همچنین در حالتی که جریان عبوری از باتری برابر $۴A$ است، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری برابر $۲V$ است:

$$۲ = \varepsilon - ۴r \xrightarrow{r = \frac{\varepsilon}{۵}} ۲ = \varepsilon - \frac{۴}{۵}\varepsilon = ۰/۲\varepsilon \Rightarrow \varepsilon = ۱۰V$$

۸ — ۰/۵

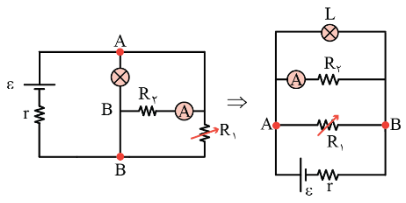
مصحح شو:

الف) کاهش می‌یابد. (۰/۲۵) ب) کاهش می‌یابد. (۰/۲۵)

(ص ۷۰ تا ۷۷)

بررسی دقیق‌تر:

ابتدا با نام‌گذاری نقاط هم‌پتانسیل مدار، آن را به شکل زیر ساده می‌کنیم:



با کاهش مقاومت $R_۱$، مقاومت معادل مدار (R_{eq}) کاهش می‌یابد، در نتیجه جریان عبوری از باتری افزایش می‌یابد. با توجه به رابطهٔ $V = \varepsilon - Ir$ با افزایش I، ولتاژ دو سر باتری که با ولتاژ دو سر مقاومت $R_۱$، مقاومت $R_۲$ و لامپ برابر است، کاهش می‌یابد. در نتیجه با کاهش ولتاژ دو سر مقاومت $R_۲$ و لامپ، جریان عبوری از آن‌ها نیز کاهش می‌یابد. پس عدد آمپرسنج کاهش می‌یابد و لامپ نیز کم‌نورتر می‌شود.

شبیه‌ساز امتحانات نهایی
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۹ — ۱/۷۵

مصحح شو:

الف)

$$I=\frac{V}{R}(۰/۲۵)\Rightarrow\begin{cases}I_۲=\frac{۵}{۲/۵}=۲A\ \ (۰/۲۵)\\ I_۳=\frac{۵}{۱۰}=۰/۵A\ \ (۰/۲۵)\end{cases}$$

(عدد آمپرسنج) $I=I_۲+I_۳=۲/۵A\ \ (۰/۲۵)$

ب)

$$R_{۲,۳}=\frac{۲/۵\times۱۰}{۱۲/۵}=۲\Omega\ \ (۰/۲۵)$$

$$I=\frac{\varepsilon_۲-\varepsilon_۱}{r_۱+r_۲+R_۱+R_{۲,۳}}\ \ (۰/۲۵)\Rightarrow ۲/۵=\frac{\varepsilon_۲-۸}{۸}(۰/۲۵)\Rightarrow \varepsilon_۲=۲۸V\ \ (۰/۲۵)$$

(ص ۶۶ تا ۶۶ و ۷۰ تا ۷۷)

بررسی دقیق‌تر:

الف) ولت‌سنج آرمانی اختلاف پتانسیل دو سر هر یک از مقاومت‌های $R_۲$ و $R_۳$ را که موازی‌اند، نشان می‌دهد. طبق قانون اهم، داریم:

$$V=IR\Rightarrow I=\frac{V}{R}$$

$$\begin{cases}I_۲=\frac{V}{R_۲}=\frac{۵}{۲/۵}=۲A\\ I_۳=\frac{V}{R_۳}=\frac{۵}{۱۰}=۰/۵A\end{cases}$$

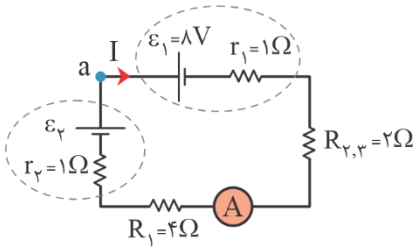
عددی که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد، مجموع جریان‌های $I_۲$ و $I_۳$ است:

(عدد آمپرسنج) $I=I_۲+I_۳=۲+۰/۵=۲/۵A$

ب) ابتدا مقاومت معادل، مقاومت‌های $R_۲$ و $R_۳$ را محاسبه می‌کنیم:

$$R_{۲,۳}=\frac{R_۲R_۳}{R_۲+R_۳}=\frac{۲/۵\times۱۰}{۱۲/۵}=\frac{۲۵}{۱۲/۵}=۲\Omega$$

اکنون با استفاده از دستورالعمل‌های حل مدارهای تک حلقه‌ای، مقدار $\varepsilon_۲$ را به‌دست می‌آوریم. با توجه به اینکه جهت جریان ساعتگرد است، با حرکت ساعتگرد از نقطهٔ a داریم:



$$V_a-\varepsilon_۱-Ir_۱-IR_{۲,۳}-IR_۱-Ir_۲+\varepsilon_۲=V_a$$

$$\Rightarrow I=\frac{\varepsilon_۲-\varepsilon_۱}{r_۱+r_۱+R_۱+R_{۲,۳}}$$

$$\Rightarrow ۲/۵=\frac{\varepsilon_۲-۸}{۱+۱+۴+۲}\Rightarrow \varepsilon_۲-۸=۲۰\Rightarrow \varepsilon_۲=۲۸V$$

۱۰ — ۱

مصحح شو:

الف) نادرست (۰/۲۵) (ص ۸۴)

ب) درست (۰/۲۵) (ص ۱۰۲)

پ) نادرست (۰/۲۵) (ص ۱۱۱ تا ۱۱۷)

ت) نادرست (۰/۲۵) (ص ۱۲۵)

نقشهٔ نهایی:

سؤالات صحیح/ غلط جزء پرتکرارترین و شاید سخت‌ترین 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.

شبیه‌ساز امتحانات نهایی
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

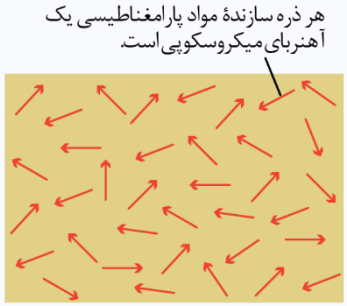
بررسی دقیق‌تر:

الف) متن کتاب درسی:

ممکن است مفهوم قطب‌های مغناطیسی به نظر، مشابه مفهوم بارهای الکتریکی باشد و قطب‌های شمال و جنوب، مشابه بارهای مثبت و منفی به نظر بیاید؛ ولی این مشابهت می‌تواند گمراه‌کننده باشد. بارهای مثبت و منفی مجزا وجود دارند، در حالی‌که هیچ گواه تجربی بر وجود تک‌قطبی مغناطیسی وجود ندارد؛ قطب‌های مغناطیسی همواره به‌صورت زوج ظاهر می‌شوند.

ب) متن کتاب درسی:

مواد پارامغناطیسی: اتم‌های مواد پارامغناطیسی، خاصیت مغناطیسی دارند اما دوقطبی‌های مغناطیسی وابستهٔ به آن‌ها، به‌طور کاتوره‌ای سمت‌گیری کرده‌اند و میدان مغناطیسی خالصی ایجاد نمی‌کنند. با قرار دادن مواد پارامغناطیسی درون میدان مغناطیسی خارجی قوی (مثلاً نزدیک یک آهنربای قوی)، دوقطبی‌های مغناطیسی آن‌ها، مانند عقربهٔ قطب‌نما در نزدیکی آهنربا رفتار می‌کنند و به مقدار مختصری در راستای خط‌های میدان مغناطیسی منظم می‌شوند. با دور کردن آهنربا از این مواد، دوقطبی‌های مغناطیسی آن‌ها، دوباره به‌طور کاتوره‌ای سمت‌گیری می‌کنند. به این ترتیب می‌توان گفت که مواد پارامغناطیسی در حضور میدان‌های مغناطیسی قوی، خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت پیدا می‌کنند. اورانیوم، پلاتین، آلومینیم، سدیم، اکسیژن و اکسید نیتروژن از جمله مواد پارامغناطیسی‌اند.



سمت‌گیری کاتوره‌ای دوقطبی‌های مغناطیسی در یک مادهٔ پارامغناطیسی در نبود میدان مغناطیسی

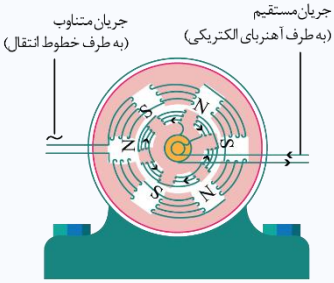
پ) متن کتاب درسی:

بنابر قانون فاراده، هرگاه شار مغناطیسی‌ای که از مدار بسته‌ای می‌گذرد، تغییر کند، نیروی محرکه‌ای در آن القا می‌شود که بزرگی آن با آهنگ تغییر شار مغناطیسی متناسب است؛ یعنی هرچه آهنگ تغییر شار مغناطیسی بیش‌تر باشد، نیروی محرکهٔ القایی و در نتیجه جریان القایی تولیدشده در مدار بیش‌تر خواهد بود.

نکته: توجه کنید که قانون لنز بیان‌کنندهٔ تعیین جهت جریان القایی در یک پیچه یا در هر مدار بستهٔ دیگری است. طبق این قانون، جریان حاصل از نیروی محرکهٔ القایی در یک مدار یا پیچه در جهتی است که آثار مغناطیسی ناشی از آن، با عامل به‌وجود آورندهٔ جریان القایی، یعنی تغییر شار مغناطیسی، مخالفت می‌کند.

ت) متن کتاب درسی:

در نیروگاه‌های تولید برق، برای تولید جریان متناوب، از مولدهای خاصی استفاده می‌شود که به آن‌ها مولدهای صنعتی جریان متناوب می‌گویند. در مولدهای صنعتی پیچه‌ها ساکن‌اند و آهنربای الکتریکی در آن‌ها می‌چرخد.



در مولدهای صنعتی با چرخیدن آهنربای الکتریکی بین پیچه‌ها، جریان متناوب تولید می‌شود.

۱۱ مصحح شو:

الف)

$$F = |q|vB\sin\theta \quad (۰/۲۵) \Rightarrow ۰/۰۱۶ = |q| \times ۴ \times ۱۰^{۵} \times ۲۵ \times ۱۰^{-۴} \times ۱ \quad (۰/۲۵) \Rightarrow |q| = ۱۶\mu C \quad (۰/۲۵)$$

ب) بار ذره مثبت است. (۰/۲۵)

(ص ۸۹ و ۹۰) ۱

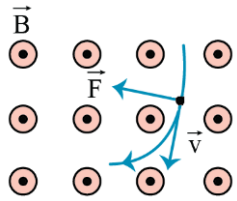
شبیه‌ساز امتحانات نهایی
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

بررسی دقیق‌تر:

الف) بزرگی نیروی وارد بر ذرهٔ باردار متحرک در یک میدان مغناطیسی از رابطهٔ روبه‌رو به‌دست می‌آید: $F = |q|vB\sin\theta$

که در آن θ زاویهٔ بین جهت حرکت بار الکتریکی (بردار $\vec{v}$) با جهت میدان مغناطیسی (بردار $\vec{B}$) است. با توجه به شکل مسأله چون میدان مغناطیسی بر صفحه عمود است، این زاویه برابر $\theta = ۹۰^\circ$ است.

ب) برای تعیین نوع بار ذره، باید توجه کنید که جهت نیروی وارد بر ذره از طرف میدان مغناطیسی، همان جهت انحراف ذره و سرعت، برداری مماس بر مسیر حرکت است:



با استفاده از قاعدهٔ دست راست، مشخص است که بار ذره مثبت است.

قاعدهٔ دست راست: اگر چهار انگشت دست راست در جهت سرعت قرار گیرد، به‌طوری که میدان مغناطیسی از کف دست، خارج شود، انگشت شست، جهت نیرو را نشان می‌دهد.

---

۱۲ — ۱/۵

مصحح شو:

$۲F = mg + F_B \quad (۰/۲۵) \Rightarrow ۲F = mg + I\ell B\sin\theta \quad (۰/۲۵)$

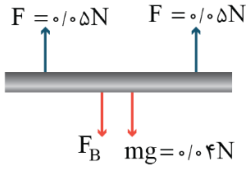
$\Rightarrow ۲\times ۰/۰۵ = ۴\times ۱۰^{-۳}\times ۱۰ + I\times ۰/۵\times ۰/۶\times ۱ \quad (۰/۲۵) \Rightarrow I = ۰/۲A \quad (۰/۲۵)$

جهت جریان از شرق به غرب است. (۰/۵)

(ص ۹۱ تا ۹۳)

بررسی دقیق‌تر:

با توجه به شکل زیر، بر سیم نیروی وزن، دو نیروی F از طرف نیروسنج‌ها و نیروی مغناطیسی وارد می‌شود. چون مجموع نیروی نیروسنج‌ها از نیروی وزن بیش‌تر است، پس جهت نیروی مغناطیسی که از طرف میدان مغناطیسی بر سیم وارد می‌شود، باید رو به پایین باشد.



طبق قانون دوم نیوتون، چون سیم ساکن است، نیروی خالص وارد بر آن صفر است و داریم:

$F_{net} = ۰ \Rightarrow ۲F = mg + F_B \xrightarrow{F_B = I\ell B\sin\theta} ۲F = mg + I\ell B\sin\theta$

توجه کنید که چون میدان مغناطیسی، درون‌سو و بر راستای سیم عمود می‌باشد، $\theta = ۹۰^\circ$ است:

$۲F = mg + I\ell B$

با توجه به قاعدهٔ دست، جهت جریان در سیم از شرق به غرب است.

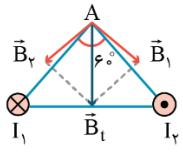
قاعدهٔ دست راست: اگر چهار انگشت دست راست در جهت جریان الکتریکی باشد، به‌طوری که میدان مغناطیسی از کف دست خارج شود، انگشت شست، جهت نیروی مغناطیسی را نشان می‌دهد.

---

۱۳ — ۱

مصحح شو:

الف) رسم صحیح $\vec{B}_۱$ (۰/۲۵)، $\vec{B}_۲$ (۰/۲۵) و $\vec{B}_t$ (جهت عقربهٔ مغناطیسی) (۰/۲۵)



ب) دافعه (۰/۲۵)

(ص ۹۴ تا ۹۷)

شبیه‌ساز امتحانات نهایی
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی دقیق‌تر:

الف) برای رسم بردار میدان مغناطیسی در هر نقطه اطراف سیم راست حامل جریان به روش زیر عمل می‌کنیم:

ابتدا از نقطهٔ موردنظر خطی عمود بر سیم رسم می‌کنیم، میدان در این نقطه، عمود بر خط واصل و در جهت چرخش چهار انگشت دست راست است (انگشت شست در جهت جریان قرار می‌گیرد).

توجه کنید که چون فاصلهٔ نقطهٔ A از دو سیم و جریان عبوری از دو سیم یکسان است، $B_1 = B_2$ است و میدان خالص، رو به پایین خواهد شد. در نتیجه اگر عقربهٔ مغناطیسی را در نقطهٔ A قرار دهیم، در جهت $\vec{B}_t$ قرار می‌گیرد.

ب) نیروی بین سیم‌های موازی حامل جریان‌های خلاف جهت هم، همواره دافعه است.

---

۱۴ — ۱/۲۵

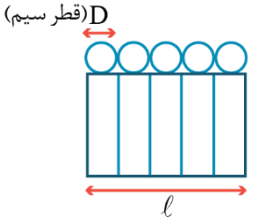
مصحح شو:

$$\begin{cases} B = \dfrac{\mu_0 NI}{\ell} \quad (0/25) \\ \ell = ND \quad (0/25) \end{cases} \Rightarrow B = \frac{\mu_0 I}{D} \quad (0/25) \Rightarrow B = \frac{12\times10^{-7}\times250\times10^{-3}}{4\times10^{-3}} \quad (0/25) \Rightarrow B = 0/75\times10^{-4}\,T \quad (0/25)$$

(ص ۹۹ و ۱۰۰)

بررسی دقیق‌تر:

وقتی حلقه‌های سیملوله بسیار به‌هم نزدیک باشند (سیملولهٔ آرمانی)، طول سیملوله برابر تعداد حلقه‌های آن ضرب‌در قطر سیمی است که سیملوله از آن ساخته شده است:



$$\ell = ND$$

از طرفی میدان مغناطیسی یکنواخت درون سیملوله دور از لبه‌های آن برابر است با:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell} \xrightarrow{\ell=ND} B = \frac{\mu_0 NI}{ND} \Rightarrow B = \frac{\mu_0 I}{D}$$

---

۱۵ — ۱/۵

مصحح شو:

الف)

$$\varepsilon_{av} = -N\frac{\Delta\phi}{\Delta t} \quad (0/25) \Rightarrow \varepsilon_{av} = -NA\cos\theta\frac{\Delta B}{\Delta t} \quad (0/25)$$

$$\Rightarrow \varepsilon_{av} = -1\times40\times10^{-4}\times1\times\frac{0-0/2}{5\times10^{-3}} \quad (0/25) \Rightarrow \varepsilon_{av} = 0/16\,V \quad (0/25)$$

ب) پادساعتگرد (۰/۵)

(ص ۱۱۱ تا ۱۱۷)

شبیه‌ساز امتحانات نهایی
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

بررسی دقیق‌تر:

الف) با توجه به این‌که شیب نمودار میدان مغناطیسی برحسب زمان، ثابت است، آهنگ تغییر میدان مغناطیسی ثابت و برابر است با:

$$\frac{\Delta B}{\Delta t}=\frac{0-0/2}{5\times10^{-3}}=-40\frac{T}{s}$$

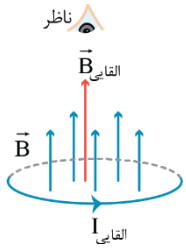
تغییر میدان مغناطیسی روی حلقه باعث تغییر شار مغناطیسی عبوری از حلقه و القای نیروی محرکه در آن خواهد شد. طبق قانون القای فاراده داریم:

$$\varepsilon_{av}=-N\frac{\Delta\phi}{\Delta t}=-NA\cos\theta\frac{\Delta B}{\Delta t}$$

چون سطح حلقه بر میدان عمود است، زاویهٔ بین نیم‌خط عمود بر حلقه و میدان مغناطیسی برابر $\theta=0^\circ$ است:

$$\varepsilon_{av}=-NA\frac{\Delta B}{\Delta t}\xrightarrow[A=40cm^2=40\times10^{-4}m^2]{N=1,\ \frac{\Delta B}{\Delta t}=-40\frac{T}{s}}\varepsilon_{av}=-40\times10^{-4}\times(-40)=0/16V$$

ب) در بازهٔ صفر تا ۵ میلی‌ثانیه اندازهٔ میدان مغناطیسی در نتیجه شار عبوری از حلقه در حال کاهش است. طبق قانون لنز، برای جلوگیری از کاهش شار، حلقه میدانی هم‌جهت میدان خارجی ایجاد می‌کند. با استفاده از قاعدهٔ دست راست (انگشت شست در جهت میدان مغناطیسی روی محور حلقه و چرخش چهار انگشت جهت جریان القایی در حلقه)، جهت جریان القایی مطابق شکل روبه‌رو است که از دید ناظر پادساعتگرد است:



---

۱۶ — ۰/۵

مصحح شو:

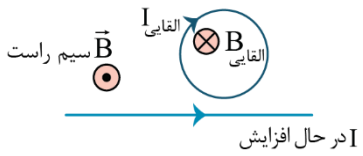
الف) ساعتگرد (۰/۲۵)

ب) I القایی (۰/۲۵)

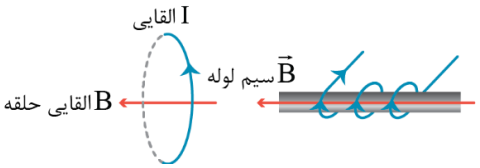
(ص ۱۱۷)

بررسی دقیق‌تر:

الف) چون جریان سیم راست در حال افزایش است، پس شار مغناطیسی عبوری از حلقه افزایش می‌یابد. طبق قانون لنز، برای جلوگیری از افزایش شار مغناطیسی، حلقه میدانی خلاف جهت میدان سیم راست (در سمت حلقه) ایجاد می‌کند و طبق قاعدهٔ دست راست، جریان القایی در حلقه در جهت ساعتگرد خواهد شد.



ب) ابتدا جهت میدان مغناطیسی حاصل از سیملوله را با استفاده از قاعدهٔ دست راست تعیین می‌کنیم. چون سیملوله در حال دورشدن از حلقه است، شار مغناطیسی عبوری از حلقه در حال کاهش است. طبق قانون لنز، برای جلوگیری از کاهش شار، حلقه میدانی هم‌جهت با میدان سیملوله ایجاد می‌کند و جهت جریان القایی در حلقه، به‌صورت شکل زیر خواهد شد:



---

۱۷ — ۱

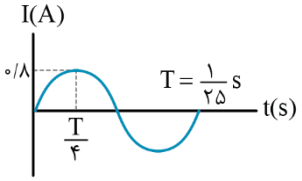
مصحح شو:

ابتدا به دلیل اثر خودالقاوری در سیملوله که از افزایش جریان در سیملوله جلوگیری می‌کند (۰/۲۵) لامپ پرنور می‌شود. (۰/۲۵)

پس از ثابت شدن جریان، چون مقاومت القاگر صفر است، دو سر لامپ اتصال کوتاه شده (۰/۲۵) و خاموش می‌شود. (۰/۲۵)

(آزمایش ۴-۲ ص ۱۱۹)

شبیه‌ساز امتحانات نهایی
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

	بررسی دقیق‌تر: با بستن کلید، جریان در مدار از صفر شروع به افزایش می‌کند ولی به دلیل این‌که در مدار، القاگر وجود دارد، طبق قانون لنز با افزایش شار عبوری از القاگر مخالفت می‌کند، در نتیجه جریان از لامپ عبور می‌کند و لامپ برای یک لحظه پرنور می‌شود. ولی چون مقاومت القاگر، صفر است، پس از ثابت شدن جریان، نیروی محرکهٔ القایی در القاگر صفر می‌شود و القاگر مانند یک سیم بدون مقاومت که به دو سر لامپ وصل شده است، باعث می‌شود لامپ خاموش شود.	
۱۸	مصحح شو: الف) $۵۰\pi=\frac{۲\pi}{T}\ (۰/۲۵) \Rightarrow T=\frac{۱}{۲۵}s\ (۰/۲۵)$ ب) $۰/۸=۰/۸\sin ۵۰\pi t\ (۰/۲۵) \Rightarrow ۵۰\pi t=\frac{\pi}{۲}\ (۰/۲۵) \Rightarrow t=\frac{۱}{۱۰۰}s\ (۰/۲۵)$ (ص ۱۲۲ تا ۱۲۵) **بررسی دقیق‌تر:** الف) طبق رابطهٔ جریان متناوب $I=I_m\sin(\frac{۲\pi}{T}t)$ و مقایسهٔ آن با معادلهٔ داده‌شده، داریم: $\begin{cases} I_m=۰/۸A \\ \frac{۲\pi}{T}=۵۰\pi \Rightarrow T=\frac{۱}{۲۵}s \end{cases}$ ب) چون بیشینهٔ جریان برابر $۰/۸A$ است، داریم: $I=I_m \Rightarrow ۰/۸=۰/۸\sin ۵۰\pi t \Rightarrow \sin ۵۰\pi t=۱ \Rightarrow ۵۰\pi t=\frac{\pi}{۲} \Rightarrow t=\frac{۱}{۱۰۰}s$ توجه کنید که اگر نمودار جریان را برحسب زمان رسم کنیم، از روی نمودار مشخص است که در لحظهٔ $t=\frac{T}{۴}$، برای اولین بار، جریان بیشینه می‌شود:  $t=\frac{T}{۴}=\frac{\frac{۱}{۲۵}}{۴}=\frac{۱}{۱۰۰}s$	۱/۲۵
۲۰	موفق باشید.	

شبیه‌ساز امتحانات نهایی
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir