



سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴



دفترچه سؤال

تسلط بر نیم سال اول



تسلط بر نیم سال دوم



جمعه

۱۴۰۳/۱۱/۱۹



# ماز

گروه آزمایشی ریاضی و فیزیک - پایه یازدهم  
آزمون های شبیه ساز امتحانات نهایی ماز - مرحله ۴

مدت پاسخگویی: ۱۹۰ دقیقه

تعداد صفحه: ۱۲

ردیف	درس	تعداد صفحه	زمان پاسخگویی
۱	دین و زندگی	۲	۴۰ دقیقه
۲	زبان انگلیسی	۳	۴۰ دقیقه
۳	تاریخ معاصر ایران	۲	۳۰ دقیقه
۴	فیزیک	۲	۴۰ دقیقه
۵	شیمی	۳	۴۰ دقیقه

برای شباهت حداکثری به امتحانات نهایی، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های تشریحی ماز، کاملاً یکسان با استاندارد امتحانات نهایی در نظر گرفته می شود.

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 می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

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

## دروس اختصاصی

### شیمی ۲

فصل ۱  
(از ابتدای آلکان‌ها، هیدروکربن‌هایی با پیوندهای یگانه تا آخر فصل) و فصل ۲ (تا انتهای آنتالپی پیوند، راهی برای تعیین  $\Delta H$  واکنش) صفحه ۳۳ تا ۷۲

### فیزیک ۲

فصل ۱ (از ابتدای خازن تا پایان فصل) و فصل ۲ (تا پایان توان در مدارهای الکتریکی) صفحه ۳۲ تا ۷۰

## دروس عمومی

### تاریخ معاصر ایران

درس ۱ تا پایان درس ۱۲ صفحه ۱ تا ۱۱۸

### زبان انگلیسی ۲

درس ۱ و ۲ (تا انتهای Grammar) صفحه ۱۵ تا ۶۷

### دین و زندگی ۲

درس‌های ۴، ۵، ۶ و ۷ صفحه ۴۸ تا ۹۴

## 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
- پیشروی و تسلط کامل بر نیمسال دوم در اردیبهشت ماه
- تجربه 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 نحوه تشریحی نوشتن در حد یک مصحح آموزش و پرورش
- تمام اشتباهات احتمالی در امتحان نهایی رو قبل از امتحان نهایی تجربه کنید.



به نام خدا

ساعت شروع:	ریاضی و فیزیک	رشته:	تعداد صفحه: ۲	آزمون شبیه‌ساز نهایی درس: فیزیک ۲
مدت زمان: ۴۰ دقیقه	نام و نام خانوادگی:	۱۴۰۳/۱۱/۱۹	تاریخ آزمون:	دوره دوم متوسطه - یازدهم

گروه آموزشی ماز

آزمون شبیه‌ساز امتحان نهایی

ردیف	سؤالات (پاسخبرگ دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.	نمره								
۱	در هر یک از موارد زیر عبارت صحیح را از داخل پرانتز انتخاب کنید و به پاسخبرگ انتقال دهید. الف- وقتی خازن باردار می‌شود، می‌تواند انرژی را با آهنگ بسیار (زیاد - کم)، برای فلاش زدن یک دوربین آماده کند. ب- جریان عبوری از یک مقاومت اهمی همواره با اختلاف پتانسیل اعمال شده به دو سر آن، رابطه (عکس - مستقیم) دارد. ج- در مقاومت‌های نوری، LDR، با افزایش شدت نور، مقاومت (افزایش - کاهش) می‌یابد.	۰.۷۵								
۲	خازن تختی که بین صفحات آن هواست، توسط یک باتری باردار شده است. در حالی که خازن به باتری متصل است، فاصله بین صفحات خازن را افزایش می‌دهیم. چگونگی تغییرات هر یک از کمیت‌های داده‌شده در جدول را با کلمات (افزایش - کاهش - ثابت) مشخص کنید.	۲								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن</th> <th>بار ذخیره شده در خازن</th> <th>انرژی ذخیره شده در خازن</th> <th>بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات خازن</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>الف</td> <td>ب</td> <td>ج</td> <td>د</td> </tr> </tbody> </table>	اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن	بار ذخیره شده در خازن	انرژی ذخیره شده در خازن	بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات خازن	الف	ب	ج	د	
اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن	بار ذخیره شده در خازن	انرژی ذخیره شده در خازن	بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات خازن							
الف	ب	ج	د							
۳	ظرفیت یک خازن تخت، $20 \mu F$ است. اگر حداکثر انرژی که می‌توان در این خازن ذخیره نمود، برابر $1/6 J$ باشد: الف- حداکثر ولتاژ قابل تحمل خازن چند ولت است؟ ب- اگر این خازن را به اختلاف پتانسیل بیشتر از مقدار به دست آمده در قسمت (الف) متصل کنیم، چه پدیده‌ای رخ می‌دهد؟	۱.۵								
۴	ظرفیت خازنی $32 \mu F$ و بار الکتریکی آن $Q$ است. اگر $80 \mu C$ بار الکتریکی از صفحه منفی جدا کرده و به صفحه مثبت منتقل کنیم، انرژی ذخیره شده در خازن $9 mJ$ زیاد می‌شود. بار الکتریکی و اختلاف پتانسیل دو سر خازن در حالت اول به ترتیب چند میکروکولن و چند ولت هستند؟	۲								
۵	درست یا نادرست بودن هر یک از موارد زیر را مشخص کنید و در پاسخبرگ بنویسید. الف- جهت قراردادی جریان الکتریکی، در جهت سوق الکترون‌هاست. ب- هرگاه از پایانه منفی به طرف پایانه مثبت یک منبع نیروی محرکه حرکت کنیم، پتانسیل به اندازه $\epsilon$ کاهش می‌یابد. ج- اگر باتری آرمانی باشد، توان خروجی باتری با توان تولیدی آن برابر است.	۱.۵								
۶	آزمایشی برای تحقیق قانون اهم طراحی کنید.	۱								
۷	هر یک از عبارت‌های ستون سمت راست به کدام یک از عبارت‌های ستون سمت چپ مرتبط است؟ (در پاسخبرگ بنویسید). الف) در مدارهای الکترونیکی نقش رئوستا را دارد. ب) مقاومت ویژه آن بین مقاومت ویژه رساناها و نارساناهاست ج) اغلب به عنوان حسگر دما در مدارهای حساس به دما استفاده می‌شود.	۱.۵								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>جیوه</th> <th>ترمیستور</th> <th>ژرمانیم</th> <th>پتانسیومتر</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	جیوه	ترمیستور	ژرمانیم	پتانسیومتر					
جیوه	ترمیستور	ژرمانیم	پتانسیومتر							

ساعت شروع:	ریاضی و فیزیک	رشته:	تعداد صفحه: ۲	آزمون شبهه ساز نهایی درس: فیزیک ۲
مدت زمان: ۴۰ دقیقه	نام و نام خانوادگی:	۱۴۰۳/۱۱/۱۹	تاریخ آزمون:	دوره دوم متوسطه - یازدهم

گروه آموزشی ماز آزمون شبهه ساز امتحان نهایی

ردیف	سؤالات (پاسخبرگ دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.	نمره
۸	دانش آموزی یک بار به کمک اهم متر، مقاومت رشته سیم داخل لامپ ۱۰۰ واتی را اندازه می گیرد. سپس با استفاده از رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ مصرفی و با داشتن مشخصات روی لامپ، مقاومت آن را در حالت روشن محاسبه می کند. دلیل تفاوت مقدار اندازه گیری شده با مقدار محاسبه شده را توضیح دهید.	۱
۹	در مدار شکل زیر، اگر مقاومت متغیر را افزایش دهیم، هر یک از موارد داده شده چه تغییری می کنند؟ (ولت سنج و آمپرسنج آرمانی هستند). الف- نیروی محرکه باتری ب- عدد آمپرسنج ج- عدد ولت سنج	۱۰.۵
۱۰	روی یک باتری عدد ۱۲۰۰mAh نوشته شده است. اگر این باتری جریان متوسط $20 \mu A$ را فراهم سازد، چند ساعت طول می کشد تا خالی شود؟	۱
۱۱	در شکل مقابل، نمودار $V-I$ در یک دمای معین برای دو رسانای مسی و هم طول A و B داده شده است. Maze-T(10H) ی آی پی الف- مقاومت رسانای A چند برابر مقاومت رسانای B است؟ ب- سطح مقطع رسانای A چند برابر سطح مقطع رسانای B است؟	۲.۲۵
۱۲	شکل روبرو نمودار تغییرات ولتاژ دو سر یک باتری را بر حسب جریان عبوری از آن نشان می دهد. الف- مقاومت داخلی باتری چند اهم است؟ ب- وقتی مقاومت $1 \Omega$ به این باتری بسته شود، جریان چند آمپر از آن عبور می کند؟	۱.۵
۱۳	در مدار شکل زیر، جریان در جهت نشان داده شده ۲A است. الف- نیروی محرکه $\mathcal{E}_2$ چند ولت است؟ ب- $V_A - V_B$ چند ولت است؟ ج- مقدار توان ورودی به باتری $\mathcal{E}_1$ چند وات است؟	۲.۵
۲۰	موفق باشید	



به نام خدا

ساعت شروع:	رشته:	تعداد صفحه: ۲	فیزیک ۲
مدت زمان: ۴۰ دقیقه	تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۱۱/۱۹	دوره دوم متوسطه - یازدهم	نام و نام خانوادگی:

ردیف	پاسخبرگ	نمره
پاسخ‌های خود را در محل‌های تعیین شده به صورت دقیق، خوش خط و مرتب وارد کنید.		
۱	الف) ..... ب) ..... ج) .....	۰.۷۵
۲	الف) ..... ج) .....	۲
۳	الف) ..... ب) .....	۱.۵
۴	الف) ..... ب) ..... ج) .....	۱.۵
۵	..... ..... ..... ..... .....	۱
۶	الف) ..... ب) ..... ج) .....	۱.۵
۷	..... ..... ..... .....	۱
۸	الف) ..... ب) ..... ج) .....	۱.۵
۹		۱



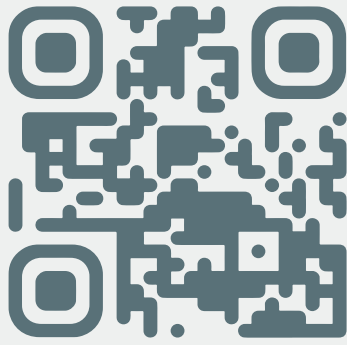
به نام خدا

ساعت شروع:	علوم تجربی	رشته:	تعداد صفحه: ۲	فیزیک ۲	آزمون شبیه ساز نهایی درس:
مدت زمان: ۴۰ دقیقه	۱۴۰۳/۱۱/۱۹	تاریخ آزمون:	دوره دوم متوسطه - یازدهم		نام و نام خانوادگی:

نمره	پاسخبرگ	ردیف
------	---------	------

پاسخهای خود را در محل های تعیین شده به صورت دقیق، خوش خط و مرتب وارد کنید.

۲۰	موفق باشید	
۲۰		
۲		۱۲
۱۰		۱۱
۲۰		۱۰
۲		۱۲
۱۰		۱۱
۲		۱۲
۲۰		۱۳



سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴



دفترچه پاسخ

تسلط بر نیم سال اول



تسلط بر نیم سال دوم



جمعه

۱۴۰۳/۱۱/۱۹



# ماز

گروه آزمایشی ریاضی و فیزیک - پایه یازدهم  
آزمون های شبیه ساز امتحانات نهایی ماز - مرحله ۴

دین و زندگی	مستول درس	ویراستاری
دین و زندگی	مرتضی محسنی کبیر - حامد دورانی	فرشته کیانی
زبان انگلیسی	احمد باقری	علیرضا مددی مظاهر بابائی سیاهکلرودی
تاریخ معاصر ایران	زهرا ظلم خانی	مهتاب هراتی - دنیا فرزانه
فیزیک	زهرة آقامحمدی	مروارید شاه حسینی - نرجس تیمناک احسان بهروزپور
شیمی	محمد کهنه پوشی - عالیہ میرزایی	بنیامین بهرامی - صبا معصوم نیا علی اصغر رضایی سنگ تابی

برای شباهت حداکثری به امتحانات نهایی، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های تشریحی ماز، کاملاً یکسان با استاندارد امتحانات نهایی در نظر گرفته می شود.

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 می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

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

## راهنمای پاسخنامه برای بچه‌های مازی!

### مصصح شو:



پاسخ دقیق سؤال این‌جا میاد و اسمش روشه: «مصصح شو»، می‌خواد شما رو به یه مصصح 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 دقیق‌تر 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، مشاوره 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 فاصله بین نمره خوب و نمره ۲۰ رو براتون پر می‌کنه.

### نکته طلایی:



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

راهنمای تصحیح آزمون شبهه ساز نهایی درس: فیزیک ۲	رشته: ریاضی و فیزیک
دوره دوم متوسطه - یازدهم	تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۱۱/۱۹
مدت زمان: ۴۰ دقیقه	ساعت شروع:

آزمون شبهه ساز امتحان نهایی گروه آموزشی ماز

ردیف	راهنمای تصحیح	نمره
۱	<p>مصحح شو</p> <p>الف) زیاد (۰/۲۵) صفحه ۳۲      ب) مستقیم (۰/۲۵) صفحه ۵۰      ج) کاهش (۰/۲۵) صفحه ۵۹</p> <p><b>نقشه نهایی</b></p> <p>سؤالات جابجایی جزء دسته سؤالات رایج و مهم در امتحانات تشریحی هستند که هم می‌توانند بسیار ساده و هم بسیار چالشی باشند. راه حل مهم برای پاسخ دادن به این سؤالات این است که تسلط زیادی روی متن کتاب درسی داشته باشید و بدانید تنها دانستن تعاریف کتاب درسی باعث نمی‌شود که بتوانید به تمامی این‌گونه سؤالات پاسخ صحیح دهید. چون گاهی ممکن است یک سؤال جابجایی از بخش‌های کمتر توجه شده کتاب درسی مانند توضیح شکل‌ها و ... طراحی شود. پس باید تسلط خود را بر تمام مطالب کتاب درسی بیافزایید.</p> <p>بررسی دقیق‌تر</p> <p><b>الف) متن کتاب درسی:</b></p> <p>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.</p> <p><b>ب) متن کتاب درسی:</b></p> <p>اگر مقاومت الکتریکی در ولتاژهای مختلف (در دمای ثابت) مقدار ثابتی باشد، اصطلاحاً گفته می‌شود آن وسیله از قانون اهم پیروی می‌کند و آن وسیله را مقاومت یا رسانای اهمی می‌نامند. به عبارتی جریان عبوری از یک مقاومت اهمی همواره با اختلاف پتانسیل الکتریکی اعمال شده به دو سر آن رابطه مستقیم دارد.</p> <p><b>ج) متن کتاب درسی:</b></p> <p>مقاومت نوری، نوعی مقاومت است که مقاومت الکتریکی آن به نور تابیده شده به آن بستگی دارد، به طوری که با افزایش شدت نور از مقاومت آن کاسته می‌شود.</p>	۰.۷۵
۲	<p>مصحح شو</p> <p>الف) ثابت (۰/۵)      ب) کاهش (۰/۵)      ج) کاهش (۰/۵)      د) کاهش (۰/۵) (صفحه ۳۵ تا ۴۰)</p> <p><b>۲۰ شو: تغییر در ساختمان خازنی که به باتری متصل است</b></p> <p>وقتی خازن به مولد (باتری) متصل است، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین صفحات آن ثابت است. در این حالت اگر یکی از عوامل <math>K</math>، <math>A</math> یا <math>d</math> را تغییر دهیم ظرفیت، بار الکتریکی و انرژی خازن تغییر می‌کند. طبق رابطه <math>E = \frac{V}{d}</math>، چون <math>V</math> ثابت است، بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات خازن فقط در صورتی تغییر می‌کند که فاصله بین صفحات خازن تغییر کند.</p> <p>بررسی دقیق‌تر</p> <p>الف) چون خازن به باتری متصل است، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین صفحات آن ثابت و برابر اختلاف پتانسیل باتری است.</p> <p>ب) با افزایش فاصله بین صفحات خازن، طبق رابطه <math>C = K\epsilon_0 \frac{A}{d}</math>، داریم:</p> $C = K\epsilon_0 \frac{A}{d} \xrightarrow{K_{\text{پا}}=1} \text{کاهش} \downarrow C = \epsilon_0 \frac{A}{d} \uparrow \text{افزایش}$ <p>بنابراین ظرفیت خازن کاهش می‌یابد. در نتیجه طبق رابطه بار ذخیره شده در خازن، <math>Q = CV</math>، بار ذخیره شده در خازن نیز کاهش می‌یابد:</p> <p>ثابت <math>\rightarrow CV \downarrow \text{کاهش} \downarrow Q</math></p> <p>ج) طبق رابطه <math>U = \frac{1}{2} QV</math>، با کاهش <math>Q</math>، انرژی ذخیره شده در خازن نیز کاهش می‌یابد:</p> <p>ثابت <math>\rightarrow QV \downarrow \text{کاهش} \downarrow U = \frac{1}{2}</math></p>	۲

د) با استفاده از رابطه  $E = \frac{V}{d}$ ، با افزایش  $d$ ، میدان الکتریکی بین صفحات خازن نیز کاهش می یابد:

$$E = \frac{V \text{ ثابت}}{d \uparrow \text{ افزایش}} \rightarrow \text{کاهش}$$

مصحح شو

(الف)

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \quad (0/25) \Rightarrow 1/6 = \frac{1}{2} \times 20 \times 10^{-6} \times V^2 \quad (0/5)$$

$$\Rightarrow V = 400V \quad (0/25)$$

ب) پدیده فروریزش الکتریکی (0/5) (صفحه 38 تا 40)

بررسی دقیق تر

الف) طبق رابطه انرژی ذخیره شده در خازن، داریم:

۱.۵

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \quad \frac{U=1/6J}{C=20\mu F=20 \times 10^{-6} F} \rightarrow 1/6 = \frac{1}{2} \times 20 \times 10^{-6} \times V^2$$

$$\Rightarrow V^2 = \frac{2 \times 1/6}{20 \times 10^{-6}} = 16 \times 10^4 \Rightarrow V = 4 \times 10^2 = 400V$$

توجه کنید که چون مقدار  $U$  بیشترین مقدار انرژی ذخیره شده در خازن است، بنابراین  $V$  به دست آمده حداکثر ولتاژ قابل تحمل خازن است.



ب) خازن ها معمولاً با مقدار ظرفیت آن ها و اختلاف پتانسیل بیشینه ای که می توانند تحمل کنند مشخص می شوند و این مقادیر روی خازن نوشته می شود.

اگر اختلاف پتانسیل دو صفحه خازن را به اندازه کافی زیاد کنیم، تعدادی از الکترون های اتم های ماده دی الکتریک، توسط میدان الکتریکی ایجاد شده بین دو صفحه، کنده می شوند و مسیریابی رسانا درون دی الکتریک ایجاد می شود که سبب تخلیه خازن می گردد. به این پدیده فروریزش الکتریکی ماده دی الکتریک می گویند و در بیشتر مواقع خازن را می سوزاند.

مصحح شو

$$U = \frac{Q^2}{2C} \quad (0/25) \Rightarrow \Delta U = \frac{1}{2C} (Q_2^2 - Q_1^2) \quad (0/25) \Rightarrow 900 = \frac{1}{2 \times 32} ((Q_1 + 80)^2 - Q_1^2) \quad (0/5) \Rightarrow Q_1 = 320 \mu C \quad (0/25)$$

$$Q = CV \quad (0/25) \Rightarrow 320 = 32 \times V \quad (0/25) \Rightarrow V = 10V \quad (0/25)$$

(مشابه تمرین 32 صفحه 44)

بررسی دقیق تر

چون بار  $+80 \mu C$  را از صفحه منفی جدا کرده و به صفحه مثبت منتقل می کنیم، بار نهایی خازن به اندازه  $80 \mu C$  افزایش می یابد:

$$Q_2 = Q_1 + 80 \mu C$$

۲

با توجه به رابطه انرژی ذخیره شده در خازن، داریم:

$$U = \frac{Q^2}{2C} \Rightarrow \Delta U = U_2 - U_1 = \frac{1}{2C} (Q_2^2 - Q_1^2) = \frac{1}{2C} (Q_1 + 80)^2 - Q_1^2$$

$$\Rightarrow \Delta U = \frac{1}{2C} (Q_1 + 80 - Q_1)(Q_1 + 80 + Q_1) \quad \frac{\Delta U = 9mJ = 9000 \mu J}{C = 32 \mu F}$$

$$900 = \frac{1}{2 \times 32} \times 80 \times (2Q_1 + 80) \Rightarrow 2Q_1 + 80 = 720 \Rightarrow Q_1 = 320 \mu C$$

۴

برای محاسبهٔ اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن، با استفاده از تعریف ظرفیت خازن، داریم:

$$C = \frac{Q}{V} \quad \frac{Q_1 = 32 \cdot \mu C}{C = 32 \mu F} \rightarrow V = \frac{32}{32} = 1 \text{ V}$$

توجه کنید که چون پیشوند یکای ظرفیت خازن و بار الکتریکی، میکرو است، تغییر انرژی خازن را بر حسب میکروژول قرار دادیم.

مصحح شو

الف) نادرست (۰/۵) صفحه ۴۷      ب) نادرست (۰/۵) تمرین ۱۶ صفحه ۶۵      ج) درست (۰/۵) صفحه ۶۹

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.

بررسی دقیق‌تر

الف) متن کتاب درسی:

وقتی میدان الکتریکی درون فلز ایجاد می‌شود، الکترون‌ها حرکت کاتوره‌ای خود را کمی تغییر می‌دهند و با سرعتی متوسط موسوم به سرعت سوق در خلاف جهت میدان به طور آهسته‌ای سوق پیدا می‌کنند که این موجب برقراری جریان الکتریکی در رسانا می‌شود. اندازهٔ سرعت سوق در یک رسانای فلزی بسیار کم

و مثلاً در سیم‌های مسی از مرتبهٔ  $10^{-5} \frac{m}{s}$  یا  $10^{-4} \frac{m}{s}$  است. توجه کنید که جهت قراردادی جریان الکتریکی  $I$ ، برخلاف جهت سوق الکترون‌هاست.

ب) متن کتاب درسی:

هر گاه از پایانهٔ منفی به طرف پایانهٔ مثبت یک منبع نیروی محرکه حرکت کنیم، پتانسیل به اندازهٔ  $\mathcal{E}$  افزایش می‌یابد و اگر در خلاف این جهت (یعنی از پایانهٔ مثبت به طرف پایانهٔ منفی) حرکت کنیم پتانسیل به اندازهٔ  $\mathcal{E}$  کاهش می‌یابد.

ج) متن کتاب درسی:

توان خروجی یک منبع نیروی محرکهٔ واقعی برابر است با:  

$$P_{\text{خروجی}} = I \Delta V = I(\mathcal{E} - Ir) = \mathcal{E}I - rI^2$$
  
 همانطور که می‌بینیم این توان به اندازهٔ  $rI^2$  (توان مصرفی در مقاومت داخلی باتری) با توان تولیدی باتری متفاوت است. اگر باتری آرمانی باشد ( $r = 0$ ) توان خروجی با توان تولیدی آن برابر است.

مصحح شو

یک وسیله مانند یک مقاومت را به طور متوالی به یک آمپرسنج و یک منبع تغذیه با ولتاژ قابل تنظیم، و یک ولت‌سنج را موازی با وسیله می‌بندیم (۰/۲۵). اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر وسیله را به کمک منبع تغذیه تغییر می‌دهیم و در هر نوبت جریان عبوری از وسیله و اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن را به ترتیب با آمپرسنج و ولت‌سنج اندازه می‌گیریم (۰/۲۵) و سپس با

استفاده از رابطهٔ  $R = \frac{V}{I}$  مقاومت الکتریکی را محاسبه و نتایج را در جدولی یادداشت می‌کنیم (۰/۲۵). اگر مقاومت الکتریکی در

ولتاژهای مختلف (در دمای ثابت) مقدار ثابتی باشد، اصطلاحاً گفته می‌شود که آن وسیله از قانون اهم پیروی می‌کند و آن وسیله را مقاومت یا رسانای اهمی می‌نامند. (۰/۲۵) (صفحهٔ ۵۰)

نقشهٔ نهایی

سؤالات طراحی آزمایش، از سؤالات رایج در امتحانات تشریحی هستند. برای پاسخ دادن به این سؤالات، متن آزمایش‌های کتاب درسی، فعالیت‌هایی که به صورت طراحی آزمایش هستند و مطالبی را که در متن کتاب به بررسی یک آزمایش پرداخته‌اند (مانند این آزمایش) با دقت مطالعه و بررسی کنید.

مصحح شو

الف) پتانسیومتر (۰/۵) صفحه ۵۷

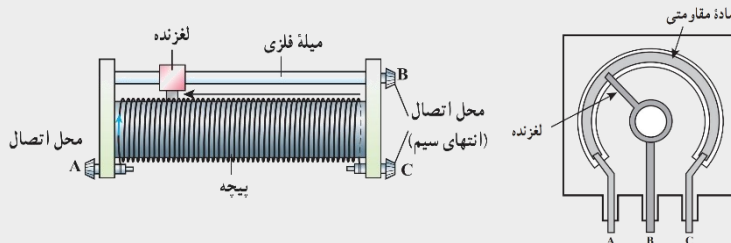
ب) ژرمانیم (۰/۵) صفحه ۵۲

ج) ترمیستور (۰/۵) صفحه ۵۸

بررسی دقیق‌تر

الف) متن کتاب درسی:

رئوستا نوعی مقاومت متغیر است که از سیمی با مقاومت ویژه نسبتاً زیاد ساخته شده است. این سیم روی استوانه‌ای نارسانا پیچیده شده و با استفاده از دکمه‌ای لغزنده که روی ریلی در بالای استوانه قرار دارد و انتهای آن با سیم در تماس است می‌تواند قسمت دلخواهی از سیم را در مسیر جریان قرار دهد و بنابراین مقاومت را تغییر دهد. در مدارهای الکترونیکی وسیله‌ای به نام پتانسیومتر نقش رئوستا را دارد.



ب) متن کتاب درسی:

دسته‌ای از مواد مانند ژرمانیم و سیلیسیم وجود دارند که مقاومت ویژه آن‌ها بین مقاومت ویژه رساناها و نارساناهاست. به این دسته از مواد نیمه‌رسانا می‌گویند.

ج) متن کتاب درسی:

ترمیستور نوعی از مقاومت است که بستگی مقاومت الکتریکی آن به دما با مقاومت‌های الکتریکی معمولی تفاوت دارد. اغلب از ترمیستورها به عنوان حسگر دما در مدارهای حساس به دما مانند زنگ خطر آتش و دماپها و نیز در دماسنج‌ها استفاده می‌شود.

مصحح شو

در استفاده از اهم‌متر، لامپ خاموش و دمای آن دمای اتاق است (۰/۲۵). وقتی از رابطه  $P = \frac{V^2}{R}$  استفاده می‌کنیم یعنی لامپ به اختلاف پتانسیل  $V$  وصل شده و روشن است (۰/۲۵). دلیل تفاوت این است که در حالت روشن دمای رشته لامپ افزایش می‌یابد (۰/۲۵) و با افزایش دما مقاومت رساناهای فلزی افزایش می‌یابد (۰/۲۵).



(فعالیت ۲-۸ ص ۶۸)

مصحح شو

الف) ثابت می‌ماند (۰/۵) ب) کاهش می‌یابد (۰/۵) ج) افزایش می‌یابد (۰/۵) (صفحه ۶۴)

بررسی دقیق‌تر

الف) نیروی محرکه الکتریکی باتری ( $\mathcal{E}$ )، مقدار ثابتی است و به جریان عبوری از باتری بستگی ندارد. آزمون وی آی پی

ب) با افزایش مقاومت متغیر، طبق رابطه  $I = \frac{\mathcal{E}}{r + R}$ ، جریان عبوری از مدار کاهش می‌یابد و آمپرسنج عدد کمتری را نشان می‌دهد.

ج) ولت‌سنج اختلاف پتانسیل دو سر باتری را نشان می‌دهد: کاهش  $V = \mathcal{E} - rI \uparrow$  افزایش

مصحح شو

$$\Delta q = I \Delta t \quad (۰/۲۵) \Rightarrow 1200 \times 10^{-3} = 200 \times 10^{-6} \times \Delta t \quad (۰/۵) \Rightarrow \Delta t = 6 \times 10^3 \text{ h} \quad (۰/۲۵)$$

(مشابه تمرین ۲-۱ صفحه ۴۸)

بررسی دقیق‌تر

در رابطه  $\Delta q = I \Delta t$  اگر  $I$  را بر حسب آمپر و  $\Delta t$  را بر حسب ساعت قرار دهیم، یکای  $\Delta q$ ، آمپر - ساعت (Ah) می‌شود. هرچه آمپر - ساعت یک باتری بیشتر باشد حداکثر باری که باتری می‌تواند از مدار عبور دهد تا به طور ایمن تخلیه شود، بیشتر است. با توجه به اطلاعات داده شده، داریم:

$$\Delta q = I(\Delta t) \rightarrow 1200 \times 10^{-3} \text{ (Ah)} = 200 \times 10^{-6} \text{ (A)} \times \Delta t$$

$$\Delta t = 6 \times 10^3 \text{ h}$$

مصحح شو

(الف)

$$R = \frac{V}{I} \text{ (}/\text{۲۵)} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{I_B}{I_A} \text{ (}/\text{۵)} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{۵}{۲} \text{ (}/\text{۲۵)}$$

(ب)

$$R = \rho \frac{L}{A} \text{ (}/\text{۲۵)} \Rightarrow \frac{A_A}{A_B} = \frac{R_B}{R_A} \text{ (}/\text{۵)} \Rightarrow \frac{A_A}{A_B} = \frac{۲}{۵} \text{ (}/\text{۵)}$$

(صفحه ۴۹ تا ۵۲)

بررسی دقیق‌تر

۲۰۲۵ الف) با توجه به نمودار داده شده، در  $V$  ثابت، جریان عبوری از رسانای  $A$  برابر  $2A$  و جریان عبوری از رسانای  $B$  برابر  $5A$  است. بنابراین با توجه به تعریف مقاومت، داریم:

$$R = \frac{V}{I} \xrightarrow{V \text{ ثابت}} \frac{R_A}{R_B} = \frac{I_B}{I_A} \xrightarrow{\substack{I_A=2A \\ I_B=5A}} \frac{R_A}{R_B} = \frac{۵}{۲}$$

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

(ب) با توجه به رابطه مقاومت رسانا بر اساس مشخصات ساختمانی آن، داریم:

چون هر دو سیم مسی (هم‌جنس) هستند، بنابراین  $\rho_A = \rho_B$  است. از طرفی در صورت سؤال گفته شده که این دو رسانا هم‌طول‌اند. پس  $L_A = L_B$  است. بنابراین داریم:

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{A_B}{A_A} \Rightarrow \frac{A_A}{A_B} = \frac{R_B}{R_A} = \frac{۲}{۵}$$

مصحح شو

(الف)

$$V = \varepsilon - Ir \text{ (}/\text{۲۵)} \Rightarrow ۱۶ = ۲۴ - ۴r \text{ (}/\text{۲۵)} \Rightarrow r = ۲\Omega \text{ (}/\text{۲۵)}$$

(ب)

$$I = \frac{\varepsilon}{r+R} \text{ (}/\text{۲۵)} \Rightarrow I = \frac{۲۴}{۲+۱۰} \text{ (}/\text{۲۵)} \Rightarrow I = ۲A \text{ (}/\text{۲۵)}$$

۱۰۵

۱۲

راهنمای تصحیح

توجه کنید که اگر در قسمت (الف) دانش‌آموز  $r$  را از شیب نمودار به دست آورد، نمره کامل منظور گردد.

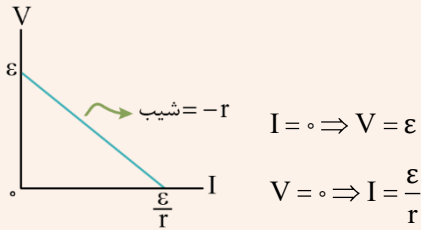
(صفحه ۶۴)

۲۰ شو: نمودار  $V - I$  دو سر باتری

$$V = \varepsilon - Ir$$

اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری برابر است با:

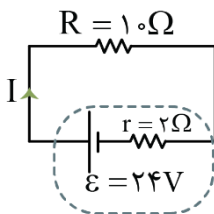
اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری را بر حسب جریان عبوری از آن رسم کنیم، نمودار به صورت خط راستی با شیب  $-r$  است:



بررسی دقیقتر

الف) با توجه به نمودار مشخص است که در  $I = 0$ ،  $V = \varepsilon = 24V$  است. همچنین در لحظه‌ای که جریان برابر  $I = 4A$  است،  $V = 16V$  است. بنابراین با توجه به رابطه اختلاف پتانسیل دو سر باتری، داریم:

$$V = \varepsilon - Ir \xrightarrow{I=4A, V=16V, \varepsilon=24V} 16 = 24 - 4r \Rightarrow 4r = 8 \Rightarrow r = 2\Omega$$



ب) وقتی مقاومت  $R = 10\Omega$  به این باتری بسته شود، داریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R} \xrightarrow{\varepsilon=24V, r=2\Omega, R=10\Omega} I = \frac{24}{2+10} = \frac{24}{12} = 2A$$

مصحح شو

الف)

$$I = \frac{\varepsilon_2 - \varepsilon_1}{R_1 + R_2 + r_1 + r_2} \quad (0/25) \Rightarrow 2 = \frac{\varepsilon_2 - 8}{8} \quad (0/25) \Rightarrow \varepsilon_2 = 24V \quad (0/25)$$

ب)

$$V_A - Ir_1 - \varepsilon_1 = V_B \quad (0/25) \Rightarrow V_A - 2 \times 1 - 8 = V_B \quad (0/25) \Rightarrow V_A - V_B = 10V \quad (0/25)$$

ج)

$$|P_1| = \varepsilon_1 I + r_1 I^2 \quad (0/5) \Rightarrow |P_1| = 8 \times 2 + 1 \times 2^2 \quad (0/25) \Rightarrow |P_1| = 20W \quad (0/25)$$

(صفحه ۶۴ تا ۷۰)

راهنمای تصحیح:

در قسمت الف) اگر دانش آموز به جای فرمول I، با دور زدن کامل حلقه، جمع جبری اختلاف پتانسیل‌های اجزای مدار را صفر قرار دهد، نمره کامل منظور گردد.  
در قسمت ب) اگر دانش آموز از هر مسیر دلخواهی، اختلاف پتانسیل بین دو نقطه A و B را محاسبه کند، نمره کامل منظور گردد.  
در قسمت ج) دانش آموز می‌تواند از نتیجه به دست آمده در قسمت ب)، توان ورودی به باتری (۱) را حساب کند که در بررسی دقیق‌تر اشاره شده است.

۲.۵

۱۳

بررسی دقیق‌تر

الف) با حرکت در جهت ساعتگرد و عبور از اجزای مدار، جمع جبری اختلاف پتانسیل‌های اجزای مدار را در یک دور کامل، برابر صفر قرار می‌دهیم. توجه کنید که با عبور از مقاومت‌ها در جهت جریان، پتانسیل به اندازه  $IR$  یا  $Ir$  کاهش می‌یابد. در باتری‌ها، اگر از پایانه منفی به مثبت برویم تغییر پتانسیل برابر  $+E$  و اگر از پایانه مثبت به منفی برویم، تغییر پتانسیل برابر  $-E$  است:

$$V_A - Ir_1 - \varepsilon_1 - IR_1 + \varepsilon_2 - Ir_2 - IR_2 = V_B$$

$$\Rightarrow I = \frac{\varepsilon_2 - \varepsilon_1}{R_1 + R_2 + r_1 + r_2} \Rightarrow 2 = \frac{\varepsilon_2 - 8}{2/5 + 4 + 1 + 0/5} \Rightarrow 16 = \varepsilon_2 - 8 \Rightarrow \varepsilon_2 = 24V$$

ب) برای محاسبه  $V_A - V_B$  از هر مسیر دلخواهی (چه در جهت جریان و چه خلاف جهت جریان) می‌توانیم حرکت کنیم و تغییرات پتانسیل اجزای مدار را بنویسیم. مثلاً راحت‌ترین مسیر حرکت از A به B در جهت جریان الکتریکی است.

در این حالت فقط از باتری (۱) عبور می‌کنیم:

$$V_A - Ir_1 - \varepsilon_1 = V_B \Rightarrow V_A - 2 \times 1 - 8 = V_B \Rightarrow V_A - 10 = V_B \Rightarrow V_A - V_B = 10V$$

ج) اختلاف پتانسیل دو سر باتری (۱) برابر است با:

$$V_B - V_A = -(V_A - V_B) = -(\varepsilon_1 + Ir_1)$$

در نتیجه مقدار (قدرمطلق) توان ورودی به باتری (۱) چنین می‌شود:

$$P_{\text{ورودی}} = |P| = |I\Delta V| = I(\varepsilon_1 + Ir_1) = \varepsilon_1 I + r_1 I^2$$

توجه کنید که چون اختلاف پتانسیل دو سر باتری (۱) در قسمت (ب) محاسبه شده است، می‌توان نوشت:

$$P_{\text{ورودی}} = I|\Delta V| = I|V_B - V_A| = 2 \times 10 = 20W$$

۲۰

موفق باشید.