کارنامه خرد

همایش جمعبندی

فیزیک ۲

مهندس مهدی باباخانی

بهار ۱۴۰۵

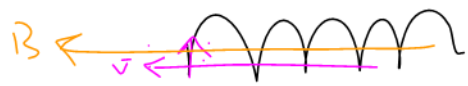
سوالات آزمون نهایی درس: **فیزیک (۲)**	پایه: **یازدهم**	رشته: **ریاضی و فیزیک**	تاریخ آزمون: **۱۴۰۴/۰۳/۱۷**
تعداد صفحه: **۳**	مدت آزمون: **۱۲۰ دقیقه**	ساعت شروع: **۷:۳۰ به وقت تهران**	نام و نام‌خانوادگی:

دانش آموزان روزانه، بزرگسالان، آموزش از راه دور، ایثارگران، داوطلبان آزاد و متقاضیان ایجاد و یا ترمیم سابقه تحصیلی (داخل و خارج از کشور) - خرداد ۱۴۰۴

مرکز ارزشیابی و تضمین کیفیت نظام آموزش و پرورش

ردیف	سوالات (پاسخ‌برگ دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.	نمره
۱	در جمله‌های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخ‌برگ بنویسید. الف) طبق اصل (پایستگی - کوانتیده بودن) بار، همواره بار الکتریکی جسم، مضرب درستی از بار بنیادی e است. ب) الکترون‌ها با سرعتی متوسط موسوم به سرعت سوق در (جهت - خلاف جهت) میدان به طور آهسته‌ای سوق پیدا می‌کنند. پ) اندازهٔ نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون متحرک داخل سیملوله و در امتداد محور آن، (صفر - بیشینه) است. ت) تنها وقتی انرژی وارد القاگر آرمانی می‌شود که جریان در آن، (افزایش - کاهش) یابد.	۱

۱	الف) کوانتیده بودن	ب) خلاف جهت	پ) صفر	ت) افزایش	هر مورد (۰/۲۵) ص۴ و ۴۶ و ۸۹ و ۱۲۱	۱

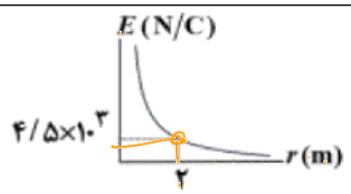


۲	درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را با واژهٔ " درست" یا " نادرست" مشخص کنید و در پاسخ‌برگ بنویسید. الف) خطوط میدان الکتریکی برآیند می‌توانند در هر نقطهٔ فضا یکدیگر را قطع کنند. ب) اگر ساختمان یک خازن را تغییر ندهیم، با دو برابرکردن اختلاف پتانسیل میان صفحه‌های آن، ظرفیت خازن ثابت می‌ماند. پ) اتم‌های موادی نظیر پلاتین و آلومینیوم به طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی هستند. ت) در مولدهای صنعتی پیچه‌ها ساکن‌اند و آهنربای الکتریکی در آن‌ها می‌چرخد.	۱

۲	الف) نادرست	ب) درست	پ) نادرست	ت) درست	هر مورد (۰/۲۵) ص۱۸ و ۴۳ و ۱۰۲ و ۱۲۵	۱

۳	سه ذرهٔ باردار q_1، q_2 و q_3 مطابق شکل روبه‌رو در سه رأس مربعی به ضلع ۳۰cm ثابت شده‌اند. نیروی خالص الکتریکی وارد بر بار q_2 را بر حسب بردارهای یکهٔ $\vec{i}$ و $\vec{j}$ تعیین کنید. ($q_1 = 3\,nC$ $q_2 = 2\,nC$ $q_3 = -4\,nC$ $k = 9\times10^9\,N.m^2/C^2$)	۱/۵

۳	$F_{12} = k\frac{\lvert q_1\rvert\lvert q_2\rvert}{r^2}$ (۰/۲۵)	$F_{12} = \frac{9\times10^9\times3\times10^{-9}\times2\times10^{-9}}{9\times10^{-2}}$ (۰/۲۵)	$F_{12} = 6\times10^{-7}\,N$ (۰/۲۵)		۱/۵
	$F_{32} = 8\times10^{-7}\,N$ (۰/۲۵)	$\vec{F}_T = 6\times10^{-7}\,\vec{i} - 8\times10^{-7}\,\vec{j}$ (۰/۵)	ص۶ و ۴۱		

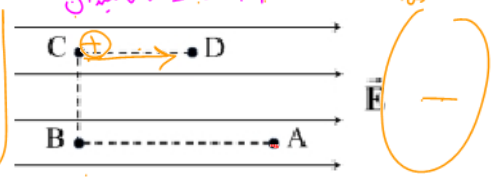
۴	نمودار تغییرات میدان الکتریکی یک ذرهٔ باردار برحسب فاصله، مطابق شکل روبه‌رو است. اندازهٔ بار الکتریکی ذره چند کولن است؟ ($k = 9\times10^9\,N.m^2/C^2$)  	۰/۵

۴	$E = k\frac{\lvert q\rvert}{r^2}$ (۰/۲۵)	$4/5\times10^3 = 9\times10^9\frac{\lvert q\rvert}{4}$	$\lvert q\rvert = 2\times10^{-6}\,C$ (۰/۲۵)	ص ۱۳	۰/۵

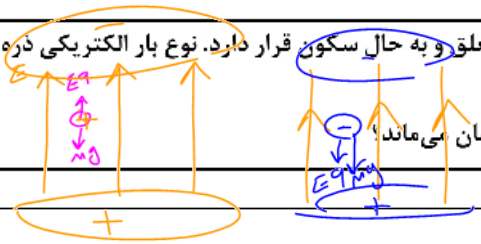
سوالات آزمون نهایی درس: **فیزیک (۲)**	پایه: **یازدهم**	رشته: **ریاضی و فیزیک**	تاریخ آزمون: **۱۴۰۴/۰۳/۱۷**
تعداد صفحه: **۳**	مدت آزمون: **۱۲۰ دقیقه**	ساعت شروع: **۷:۳۰ به وقت تهران**	نام و نام‌خانوادگی:

دانش آموزان روزانه، بزرگسالان، آموزش از راه دور، ایثارگران، داوطلبان آزاد و متقاضیان ایجاد و یا ترمیم سابقه تحصیلی (داخل و خارج از کشور)- خرداد ۱۴۰۴

مرکز ارزشیابی و تضمین کیفیت نظام آموزش و پرورش

ردیف	سوالات (پاسخ‌برگ دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.	نمره
۵	مطابق شکل روبه‌رو، بار الکتریکی مثبت q را در یک میدان الکتریکی یکنواخت در مسیر ABCD از نقطهٔ A تا D جابه‌جا می‌کنیم. الف) کار نیروی الکتریکی در کدام مسیر صفر است؟ ب) انرژی پتانسیل الکتریکی این بار در مسیر CD چگونه تغییر می‌کند؟ پ) پتانسیل الکتریکی نقطه‌های A و B را با هم مقایسه کنید. 	۰/۷۵

۵	الف) BC	ب) کاهش	پ) $V_B > V_A$	هر مورد (۰/۲۵)	ص۲۲ و ۲۳ و ۴۲	۰/۷۵

۶	الف) ذرهٔ بارداری در یک میدان الکتریکی یکنواخت قائم رو به بالا، معلق و به حال سکون قرار دارد. نوع بار الکتریکی ذره را تعیین کنید. ب) چرا معمولاً شخصی که داخل هواپیماست از خطر آذرخش در امان می‌ماند؟ 	۰/۲۵ ۰/۵

۶	الف) مثبت (۰/۲۵) ص ۲۱ ب) بارالکتریکی به سطح خارجی بدنهٔ هواپیما منتقل شده و در آن‌جا توزیع می‌شود. (۰/۵) ص ۲۹	۰/۷۵

۷	الف) بار الکتریکی $q=-۱۰\,nC$ از نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $V_۱=۱۵\,V$ تا نقطه‌ای با پتانسیل $V_۲$ آزادانه جابه‌جا می‌شود. اگر انرژی پتانسیل الکتریکی بار q در این جابه‌جایی $۱۰^{-۷}\,J$ کاهش یابد، $V_۲$ چند ولت است؟ ب) بار الکتریکی روی سطح فلزی بزرگی، دور از لبه‌ها به طور یکنواخت توزیع شده است. اگر چگالی بار روی این سطح $۳/۵\times۱۰^{-۶}\,C/m^۲$ باشد، در بخشی از این سطح به شکل مربعی به ضلع $۲\,mm$ چند کولن بار قرار گرفته است?	۰/۷۵ ۰/۷۵

۷	الف) $\Delta V=\frac{\Delta U}{q}$ (۰/۲۵) $(V_۲-۱۵)=\frac{-۱۰^{-۷}}{-۱۰\times۱۰^{-۹}}$ (۰/۲۵) $\rightarrow V_۲=۲۵\,V$ (۰/۲۵) ص۲۳ و ۴۲ ب) $\sigma=\frac{Q}{A}$ (۰/۲۵) $Q=۳/۵\times۱۰^{-۶}\times۲\times۱۰^{-۳}\times۲\times۱۰^{-۳}$ (۰/۲۵) $Q=۱۴\times۱۰^{-۱۲}\,C$ (۰/۲۵) ص ۲۹ و ۳۰	۱/۵

۸	الف) پدیدهٔ فروریزش الکتریکی در خازن را توضیح دهید. ب) ظرفیت خازن تختی $۱۸\times۱۰^{-۹}\,F$ و مساحت هر یک از صفحه‌های آن $۰/۶\,m^۲$ است. اگر بین صفحه‌های آن دی‌الکتریکی با ثابت ۵ پرشده باشد، فاصله بین دو صفحه خازن چند متر است؟ $(\varepsilon_۰=۹\times۱۰^{-۱۲}\,F/m)$	۰/۵ ۰/۵

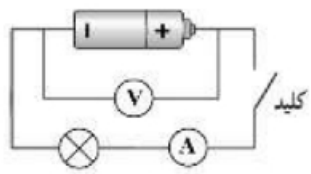
۸	الف) اگراختلاف پتانسیل دو صفحه یک خازن را به اندازه کافی زیاد کنیم، تعدادی از الکترون های اتم‌های ماده دی الکتریک، توسط میدان الکتریکی ایجاد شده بین دو صفحه کنده می‌شوند (۰/۲۵) و مسیرهایی رسانا درون دی الکتریک ایجاد می شود که سبب تخلیه خازن می‌گردد به این پدیده فروریزش الکتریکی مادهٔ دی الکتریک می‌گویند. (۰/۲۵) ص ۳۸ ب) ص ۳۶ و ۴۴ $C=\frac{k\varepsilon_۰A}{d}$ (۰/۲۵) $۱۸\times۱۰^{-۹}=\frac{۵\times۹\times۱۰^{-۱۲}\times۰/۶}{d}$ $d=۱/۵\times۱۰^{-۳}\,m$ (۰/۲۵)	۱

۹	با استفاده از عبارت‌های داخل جعبه، جمله‌های زیر را کامل کنید و در پاسخ‌برگ بنویسید (دو مورد اضافی است). **پیچه‌ای – رسانا – نیم‌رسانا – ترمیستور – *LDR* – ترکیبی** الف) مقاومت ویژهٔ ..... با افزایش دما کاهش می‌یابد. ب) اغلب از..... به عنوان حسگر دما در زنگ خطر آتش استفاده می‌شود. پ) در مقاومت‌های ..... با افزایش شدت نور، مقاومت آن کاهش می‌یابد. ت) برای به‌دست آوردن مقاومت‌های پایین بسیار دقیق و توان‌های بالا از مقاومت‌های ..... استفاده می‌شود.	

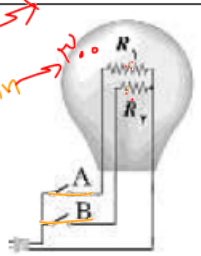
۹	الف) نیم‌رسانا	ب) ترمیستور	پ) LDR	ت) پیچه‌ای	هر مورد (۰/۲۵) ص ۵۲ و ۵۸ و ۵۹ و ۵۷	۱

۱۰	الف) مقدار مقاومت نشان داده شده در شکل روبه‌رو چند اهم است؟ (از مقدار مجاز انحراف صرف‌نظر شود). کد رنگی مقاومت‌ها : سبز(۵) ، سیاه (۰) ب) نمودار I-V برای دو سیم مسی A و B با طول‌های یکسان، مطابق شکل روبه‌رو است. مساحت مقطع کدام یک بزرگتر است؟	۰/۵ ۱

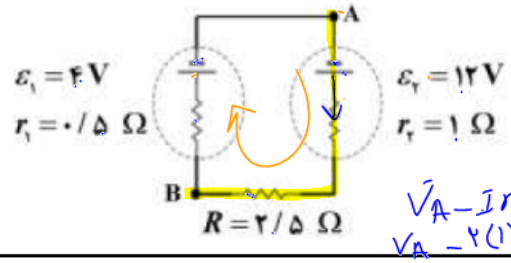
۱۰	الف) $۵۰\times۱۰^{\circ}=۵۰\Omega$ (۰/۵) ص ۵۸ ب) طبق رابطهٔ $R=\frac{V}{I}$ به ازای اختلاف پتانسیل یکسان، هرچه مقدارجریان کمتر باشد، مقاومت الکتریکی بیشتر است. (۰/۲۵) بنابراین $R_A \rangle R_B$ (۰/۲۵) (همکاران گرامی چنانچه دانش‌آموز مقاومت را از طریق شیب نمودار I−V مقایسه کرده باشد نمره در نظر بگیرید). طبق رابطهٔ $R=\frac{\rho L}{A}$ با یکسان بودن جنس و طول سیم‌ها، مقاومت با مساحت مقطع رسانا رابطهٔ وارون دارد (۰/۲۵) بنابراین $A_B \rangle A_A$ است. (۰/۲۵) ص ۴۹ و ۵۰ و ۵۲ و ۷۹	۱/۵

۱۱	دانش‌آموزی برای اندازه‌گیری مقاومت درونی یک باتری، در مداری مطابق شکل روبه‌رو یک لامپ، باتری، آمپرسنج، ولت سنج و کلید را به کمک سیم‌های رابط به هم وصل می‌کند. مراحل انجام آزمایش توسط این دانش‌آموز را توضیح دهید. 	۰/۷۵

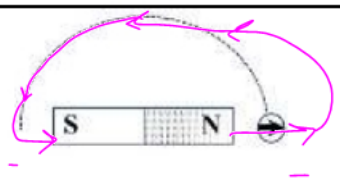
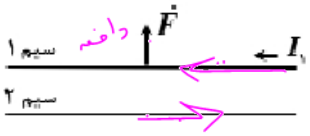
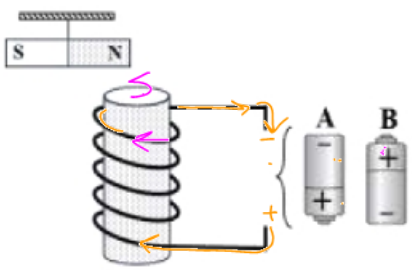
۱۱	وقتی کلید باز است، عدد ولت‌سنج را می‌خواند که همان مقدار نیروی محرکهٔ باتری ($\mathcal{E}$) است.(۰/۲۵) سپس کلید را می‌بندد و دوباره عدد ولت‌سنج (V) و آمپرسنج (I) را می‌خواند(۰/۲۵) و با توجه به رابطهٔ $V=\mathcal{E}-Ir$ مقدار مقاومت داخلی(r) را به‌دست می‌آورد. (۰/۲۵) ص ۶۶	۰/۷۵

۱۲	یک لامپ سه راهه ۲۲۰V که دو رشته دارد مطابق شکل روبه‌رو برای کار در سه توان مختلف ساخته شده است. وقتی دو سر لامپ به اختلاف پتانسیل ۲۲۰V وصل شود، الف) در کدام یک از حالت‌های زیر، لامپ بیشترین توان مصرفی را دارد؟ ۱) فقط کلید A بسته باشد. ۲) فقط کلید B بسته باشد. ۳) هر دو کلید هم‌زمان بسته باشند. ب) بیشترین توان مصرفی این لامپ چند وات است؟ ($R_1=۹۰۰\Omega$ $R_2=۴۵۰\Omega$) 	۰/۲۵ ۱

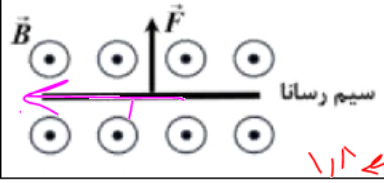
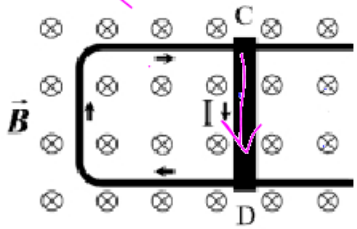
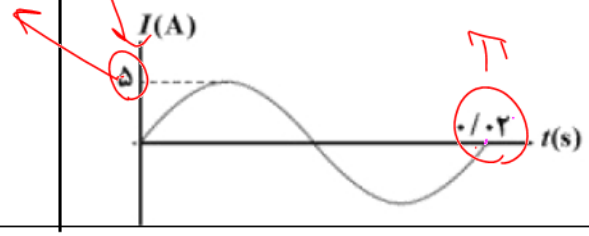
۱۲	الف) ۳ – هر دو کلید هم‌زمان بسته باشند.(۰/۲۵) ب) $R_{min}=R_{eq}=۳۰۰\Omega$ (۰/۲۵) $\frac{۱}{R_{eq}}=\frac{۱}{۹۰۰}+\frac{۱}{۴۵۰}$ $\frac{۱}{R_{eq}}=\frac{۱}{R_۱}+\frac{۱}{R_۲}$ (۰/۲۵) $P_{max}=\frac{V^۲}{R_{min}}$ (۰/۲۵) $P_{max}=\frac{۴۸۴۰۰}{۳۰۰}=۱۶۱/۳\,W$ (۰/۲۵) ص ۶۷ و ۷۳ و ۷۶	۱/۲۵

۱۳	در مدار شکل روبه‌رو؛ اختلاف پتانسیل بین دونقطهٔ **A** و **B** ($V_A - V_B$) چند ولت است؟ 	۱
۱۳	$I = \frac{\varepsilon_2 - \varepsilon_1}{R + r_1 + r_2}$ (۰/۲۵) $\quad I = \frac{12-4}{2/5+0/5+1} = 2A$ (۰/۲۵) $V_A + \varepsilon_2 - Ir_2 - IR = V_B$ (۰/۲۵) $\quad V_A - V_B = -5V$ (۰/۲۵) ص ۶۵ و ۸۰	۱

۱۴	در جدول زیر برای هر گزاره از ستون اول گزینهٔ مناسب از ستون دوم را انتخاب کنید و در پاسخ‌برگ بنویسید (دو مورد در ستون دوم اضافی است). **ستون اول** الف) جذب شدن واشرهای آهنی توسط آهنربا ب) مادهٔ مناسب برای ساختن آهنربای دائمی پ) یکای آهنگ تغییر شار مغناطیسی ت) سامانهٔ تنظیم حد تندی خودرو **ستون دوم** ۱) فرومغناطیسی سخت ۲) وبر ۳) القای الکترومغناطیسی ۴) فرومغناطیسی نرم ۵) ولت ۶) القای مغناطیسی	۱
۱۴	الف) القای مغناطیسی – ۶ ب) فرومغناطیسی سخت – ۱ پ) ولت – ۵ ت) القای الکترو مغناطیسی – ۳ هر مورد (۰/۲۵) ص ۸۵ و ۱۰۳ و ۱۱۳ و ۱۱۶	۱

۱۵	الف) در شکل روبه‌رو یک آهنربای میله‌ای روی سطح افقی قرار دارد. روی مسیری دایره‌ای شکل دور آهنربا، یک عقربهٔ مغناطیسی را به آرامی حرکت می‌دهیم. پس از نیم دورحرکت، عقربهٔ مغناطیسی چند درجه می‌چرخد؟ 	۰/۲۵
	ب) شکل روبه‌رو، دو سیم موازی و بلند حامل جریان را نشان می‌دهد. با توجه به جهت نیروی وارد بر سیم ۱، جهت جریان در سیم ۲ به طرف راست است یا چپ؟ 	۰/۲۵
	پ) یک آهنربای میله‌ای مطابق شکل روبه‌رو بالای سیملوله‌ای آویزان شده است (سیملوله دور یک قوطی مقوایی پیچیده شده است). کدام باتری را در مدار قرار دهیم تا آهنربای میله‌ای به طرف آن جذب شود؟ چرا؟ 	۰/۷۵

۱۵	الف) ۳۶۰ درجه (۰/۲۵) ب) به طرف راست (۰/۲۵) پ) باتری A (۰/۲۵) چون آهنربا توسط سیملوله جذب شده، قطب S سیملوله در مجاورت قطب N آهنربا قرار می‌گیرد.(۰/۲۵) که با توجه به جهت میدان مغناطیسی سیملوله و قاعدهٔ دست راست (۰/۲۵) باید باتری A در مدار قرار گیرد. ص ۸۶ و ۹۶ و ۹۹ و ۱۰۶	۱/۲۵

۱۶	مطابق شکل روبه‌رو، سیم رسانایی به طول $۱/۲\,m$ در یک میدان مغناطیسی یکنواخت برون‌سویی به اندازهٔ $۰/۵\,T$ قرار گرفته است. اگر اندازهٔ نیروی مغناطیسی وارد بر سیم برابر $۱/۸\,N$ باشد، جریان عبوری از سیم چند آمپر و در چه جهتی است؟ 	۱
۱۶	$I = ۳\,A$ (۰/۲۵) $۱/۸ = ۰/۵ \times I \times ۱/۲ \times ۱$ (۰/۲۵) $F = BIl\sin\theta$ (۰/۲۵) ص ۹۳ و ۱۰۶ به طرف چپ (۰/۲۵)	۱
۱۷	از پیچهٔ مسطحی به شعاع $۶\,cm$ که از ۵۰۰ دور سیم نازک درست شده است، جریان $۰/۲\,A$ می‌گذرد. اندازهٔ میدان مغناطیسی در مرکز پیچه چند تسلا است؟ $(\mu_0 = ۱۲\times۱۰^{-۷}\,T.m/A)$	۰/۷۵
۱۷	$B = ۱۰^{-۳}\,T$ (۰/۲۵) $B = \frac{۱۲\times۱۰^{-۷}\times۵۰۰\times۰/۲}{۱۲\times۱۰^{-۲}}$ (۰/۲۵) $B = \frac{\mu_0 NI}{۲R}$ (۰/۲۵) ص ۹۸ و ۹۹	۰/۷۵
۱۸	شکل روبه‌رو رسانای U شکلی را درون میدان مغناطیسی یکنواخت درون‌سویی به اندازهٔ $۰/۱۵\,T$ نشان می‌دهد. الف) میلهٔ فلزی CD به کدام طرف حرکت کند تا جهت جریان القایی در مدار ساعتگرد شود؟ ب) اگر طول میلهٔ CD برابر $۰/۲۵\,m$ و بزرگی نیروی محرکهٔ متوسط القایی در مدار $۰/۷۵\,V$ باشد، تندی حرکت میله چند متر بر ثانیه است؟ 	۰/۲۵ ۰/۷۵
۱۸	الف) به طرف چپ (۰/۲۵) ب) $v = ۲۰\,m/s$ (۰/۲۵) $۰/۷۵ = ۰/۱۵\times۰/۲۵\times v$ (۰/۲۵) $\varepsilon_{av} = -Blv$ (۰/۲۵) ص ۱۱۵ و ۱۱۷ و ۱۲۹	۱
۱۹	الف) فرایندی که به کمک آن می‌توان انرژی را از یک پیچه به پیچهٔ دیگر منتقل کرد چه نام دارد؟ ب) یک عامل موثر بر ضریب القاوری سیملولهٔ آرمانی بدون هسته را بنویسید.	۰/۲۵ ۰/۲۵
۱۹	الف) فرایندی که به کمک آن می‌توان انرژی را از یک پیچه به پیچهٔ دیگر منتقل کرد چه نام دارد؟ ب) یک عامل موثر بر ضریب القاوری سیملولهٔ آرمانی بدون هسته را بنویسید.	۰/۲۵ ۰/۲۵
۲۰	معادلهٔ جریان – زمان یک مولد جریان متناوب بر حسب یکاهای SI به‌صورت $I = ۵\sin ۱۰۰\pi t$ است. الف) جریان در لحظهٔ $\frac{۱}{۶۰۰}\,s$ چند آمپر است؟ $(\sin\frac{\pi}{۶} = \frac{۱}{۲})$ ب) دورهٔ تناوب جریان را به‌دست آورید و نمودار جریان – زمان آن را در یک دورهٔ کامل رسم کنید.	۰/۲۵ ۰/۷۵
۲۰	الف) $۲/۵\,A$ (۰/۲۵) ب) $۱۰۰\pi = \frac{۲\pi}{T}$ $T = ۰/۰۲\,s$ (۰/۲۵) رسم نمودار روبه‌رو (۰/۵) ص ۱۲۴ و ۱۲۵ 	۱