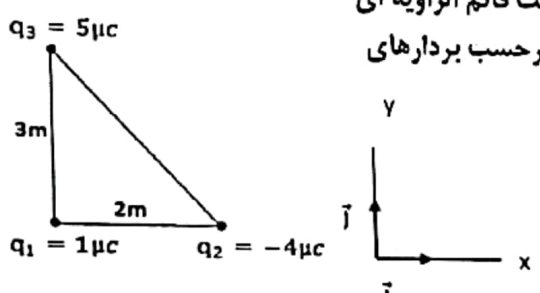
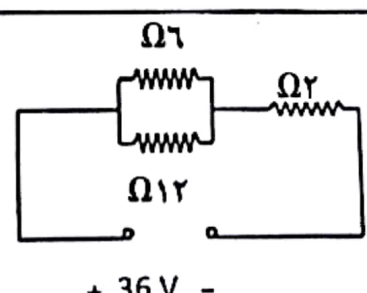


نام و نام خانوادگی:		باسمه تعالی	
درس: فیزیک 2		اداره آموزش و پرورش استان آذربایجان غربی	
پایه و رشته تحصیلی: یازدهم - علوم تجربی		مدیریت آموزش و پرورش ماکو	
نوبت امتحان: خردادماه ۱۴۰۱		آموزشگاه استعدادهای درخشان فرزندانگان	
تاریخ امتحان: ۱۴۰۱/۳/۴		ساعت شروع: ۱۱ صبح	
مدت امتحان: 100 دقیقه		طراح: نجف زاده	
ردیف	سؤالات	صفحه: ۱	بارم
۱	جاهای خالی زیر را با عبارت مناسب پر کنید. الف) طبق اصل.....، بارالکتریکی یک جسم همواره مضرب درستی از باربنیادی است. ب) بردار میدان در هر نقطه..... بر خط میدان الکتریکی عبوری از آن نقطه است. پ) پایانه ی مثبت یک باتری ۱۰ ولتی را به زمین وصل کرده ایم، پتانسیل پایانه ی منفی آن..... ولت است. ت) وقتی یک جسم رسانا در میدان الکتریکی قرار می گیرد بارالکتریکی در آن طوری القا می شود که میدان الکتریکی خالص درون رسانا..... شود.		۱
۲	درستی و یا نادرستی جملات زیر را مشخص کنید. الف) دوسیم راست و موازی که از آن هاجریان های الکتریکی هم سو می گذرد، همدیگر را جذب می کنند. ب) هنگام عبور جریان پایا از یک القاگر آرمانی (سیم بیج بدون مقاومت) انرژی به آن وارد یا خارج می شود. پ) در مقاومت های موازی، مقاومت معادل آنها بزرگتر از مقاومت هر یک از آنهاست. ت) اندازه ی میدان مغناطیسی زمین در نزدیکی سطح زمین در استوا کمترین است.		۱
۳	مواد پارامغناطیس را تعریف کرده و دو مثال بزنید.		۱
۴	به سؤالات زیر پاسخ دهید. الف) مقاومت ویژه ی یک ماده به چه عواملی بستگی دارد؟ ب) دو میله کاملاً مشابه، یکی از جنس آهن و دیگری آهنربا در اختیار دارید. روشی را پیشنهاد کنید که با استفاده از آن و بدون استفاده از هیچ وسیله ی دیگر، بتوان میله ای را که از جنس آهنرباست مشخص کرد. پ) ضریب القاوری به چه عواملی بستگی دارد؟ (۳ مورد)		۰/۵ ۰/۵ ۰/۷۵
۵	الف) تعیین کنید هر یک از نمودارها مربوط به کدام وسیله است؟ a) دیود نور گسیل (b) رسانای اهمی ب) در نمودار (۱) شیب خط معادل چیست؟		۰/۷۵
۶	اگر یک سیم مسی را دولا کرده در مدار قرار دهیم مقاومت آن چند برابر می شود؟		۰/۵
ادامه سؤالات در صفحه ۲			

صفحه ۲:																
۱/۲۵	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ب</th> <th>الف</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a- جنس دی الکتریک</td> <td>۱) به کمک این وسیله می توانیم باردار بودن یک جسم را تشخیص دهیم.</td> </tr> <tr> <td>b- توزیع بار در رسانا</td> <td>۲) به خاصیتی که اطراف هر بار الکتریکی ایجاد می شود می گوییم.</td> </tr> <tr> <td>c- الکتروسکوپ</td> <td>۳) آزمایش فارادی نشان دهنده آن است.</td> </tr> <tr> <td>d- بار الکتریکی</td> <td>۴) ظرفیت خازن به آن وابسته است.</td> </tr> <tr> <td>e- میدان الکتریکی</td> <td>۵) آمپر - ساعت یکای این کمیت فیزیکی است.</td> </tr> <tr> <td>f- اختلاف پتانسیل</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	ب	الف	a- جنس دی الکتریک	۱) به کمک این وسیله می توانیم باردار بودن یک جسم را تشخیص دهیم.	b- توزیع بار در رسانا	۲) به خاصیتی که اطراف هر بار الکتریکی ایجاد می شود می گوییم.	c- الکتروسکوپ	۳) آزمایش فارادی نشان دهنده آن است.	d- بار الکتریکی	۴) ظرفیت خازن به آن وابسته است.	e- میدان الکتریکی	۵) آمپر - ساعت یکای این کمیت فیزیکی است.	f- اختلاف پتانسیل		۷
ب	الف															
a- جنس دی الکتریک	۱) به کمک این وسیله می توانیم باردار بودن یک جسم را تشخیص دهیم.															
b- توزیع بار در رسانا	۲) به خاصیتی که اطراف هر بار الکتریکی ایجاد می شود می گوییم.															
c- الکتروسکوپ	۳) آزمایش فارادی نشان دهنده آن است.															
d- بار الکتریکی	۴) ظرفیت خازن به آن وابسته است.															
e- میدان الکتریکی	۵) آمپر - ساعت یکای این کمیت فیزیکی است.															
f- اختلاف پتانسیل																
۱/۵	 <p>سه ذره باردار مطابق شکل در سه راس مثلث قائم الزاویه ای قرار دارند نیروی خالص وارد بر بار q_1 را بر حسب بردارهای \vec{i} و \vec{j} بنویسید.</p> $K = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$	۸														
۱/۵	<p>ظرفیت خازنی $9 \mu F$ است؛</p> <p>الف) اگر این خازن از دی الکتریکی با ثابت 100 ساخته شده باشد و فاصله صفحات خازن 1 میلی متر باشد مساحت صفحات خازن چقدر است؟</p> $\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{C^2}{Nm^2}$ <p>ب) اگر این خازن به اختلاف پتانسیل 20 ولت وصل شود چقدر انرژی در آن ذخیره می شود؟</p>	۹														
۲/۲۵	 <p>در مدار شکل مقابل مطلوب است:</p> <p>الف) مقاومت معادل مدار</p> <p>ب) انرژی الکتریکی مصرف شده در مقاومت</p> <p>ج) اهمی در مدت 5 دقیقه چقدر است؟</p>	۱۰														
۱	<p>از سیملوله ای به طول 80 cm اگر جریان $1/2$ آمپر عبور کند میدان مغناطیسی درون آن 9×10^{-5} تسلا میشود. تعداد حلقه های این سیملوله را محاسبه کنید؟</p> $\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$	۱۱														
ادامه سؤالات در صفحه ۳																

صفحه: ۳		
۱۲	<p>یک سیم به طول ۱ متر حامل جریان ۲ آمپر مطابق شکل روبرو با دونیروسنج فتری که به دو انتهای آن بسته شده‌اند، به طور افقی و در راستای غرب - شرق قرار دارد. میدان مغناطیسی زمین را یکنواخت، به طرف شمال و اندازه $0/05mT$ بگیرید.</p> <p>الف) نیروی وارد بر سیم را محاسبه کنید.</p> <p>ب) اگر بخواهیم نیروسنج‌ها عدد صفر را نشان دهند، چه جریانی و در چه جهتی باید از سیم عبور کند؟</p> <p>جرم هر متر از طول این سیم ۸ گرم است. ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)</p>	
۱۳	<p>سطح حلقه‌های پیچ‌های که دارای ۱۰۰۰ حلقه است، عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی که اندازه آن $0/040T$ و جهت آن از راست به چپ است، قرار دارد. میدان مغناطیسی در مدت $0/010s$ تغییر می‌کند و به $0/040T$ در خلاف جهت اولیه می‌رسد. اگر سطح هر حلقه پیچ $50cm^2$ باشد.</p> <p>الف) اندازه نیرو محرکه القایی متوسط در پیچ را حساب کنید.</p> <p>ب) اگر مقاومت پیچ ۱۰ اهم باشد، جریان القایی متوسط در پیچ را پیدا کنید.</p>	
۱۴	<p>در شکل روبرو سیم‌لوله حامل جریانی را نشان می‌دهد که در حال نزدیک شدن از یک حلقه رساناست. جهت جریان القایی را در حلقه با ذکر دلیل تعیین کنید.</p>	
۱۵	<p>در مدار نشان داده شده در شکل زیر، جهت جریان القایی را در مقاومت R در حالتی که کلید وصل می‌شود با ذکر دلیل پیدا کنید.</p>	
۱۶	<p>شکل روبرو، نمودار جریان متناوب سینوسی را نشان می‌دهد که یک مولد جریان متناوب تولید کرده است.</p> <p>الف) دوره‌ی تناوب مولد را حساب کنید.</p> <p>ب) معادله‌ی جریان بر حسب زمان را بدست آورید.</p> <p>پ) اندازه‌ی جریان را در لحظه $t_1 = \frac{1}{600} s$ محاسبه کنید.</p>	
۲۰	<p>جمع بارم</p> <p>توفیق رفیق راهتان باد</p>	

① جاهای خالی زیر را با عبارت مناسب پر کنید.

- الف) طبق اصل بار الکتریکی یک جسم همواره مضرب درستی از بار بیادی است.
- ب) بردار میدان در هر نقطه - بر خط میدان الکتریکی عمودی از آن نقطه است.
- پ) پایانهی + یک باتری ده ولتی را به زمین وصل کرده ایم، پتانسیل پایانهی منفی آن ولت است.
- ت) وقتی یک جسم رسانا در میدان الکتریکی قرار می‌گیرد بار الکتریکی در آن طوری القای شود که میدان الکتریکی خالص درون رسانا شود.

پاسخ: الف) کواشید بودن بار الکتریکی

ب) همس (پ) ۱۰- ت) صفر

② درستی و یا نادرستی جملات زیر را مشخص کنید.

- الف) دو سیم راست و موازی که از آن‌ها جریان‌های الکتریکی هم‌سویی‌گندند همدیگر را جذب می‌کنند.
- ب) هنگام عبور جریان پایا از یک القاگر آروانی (سیم پیچ بدون مقاومت) انرژی به آن وارد یا خارج می‌شود.
- پ) در مقاومت‌های موازی مقاومت معادل آن‌ها بزرگتر از مقاومت هر یک از آن‌هاست.
- ت) اندازه‌ی میدان مغناطیسی زمین در نزدیکی سطح زمین در استوا کم‌ترین است.

پاسخ: الف) درست

ب) نادرست جریان باید متغیر باشد.

پ) نادرست کوچک‌تر است.

ت) درست زیرا در سطح زمین دورترین نقطه از قطب‌هاست.

③ مواد پادامغناطیس را تعریف کرده و دو مثال بزنید.

پاسخ: اتم‌های مواد پادامغناطیس خاصیت مغناطیسی دارند اما دو قطبی‌های مغناطیسی وابسته به آن‌ها به طور کاتوره‌ای سمت گیری کرده اند و میدان مغناطیسی خالصی ایجاد نمی‌کنند. با قرار دادن این مواد در میدان مغناطیسی خارجی قوی دو قطبی‌های مغناطیسی آن‌ها مانند عقربه‌ی قطب نما در نزدیکی آهنربا رفتاری می‌کنند و به مقدار مختصری در راستای خط‌های میدان مغناطیسی منظم می‌شوند. با دور کردن آهنربا از این مواد دو قطبی‌های مغناطیسی آن‌ها دوباره به طور کاتوره‌ای سمت گیری می‌کنند. مثل اورانیوم و پلاتین

۱۳) به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف) مقاومت ویژه یک ماده به چه عواملی بستگی دارد؟

ب) دو میلی کاوا لامشابه یکی از جنس آهن و دیگری آهن را در اختیار دارید روشی را پیشنهاد کنید که بتوان میلای را که از جنس آهنی است مشخص کرد.

پ) ضریب القاوی به چه عواملی بستگی دارد؟

پاسخ: الف) جنس و دمای ماده

ب) ~~دو میلی کاوا لامشابه یکی از جنس آهن و دیگری آهن را در اختیار دارید روشی را پیشنهاد کنید که بتوان میلای را که از جنس آهنی است~~

پ) تعداد دور - طول - سطح مقطع - جنس هسته

۱۴) الف) تعیین کنید هر یک از نمودارها مربوط به کدام وسیله است. a) دیود نورگیر b) رسانای اهمی

ب) در نمودار اشیب خط معادل چیست؟

پاسخ: الف) ۲ c a ۱ c b

ب)
$$m = \frac{I}{V} = \frac{1}{\frac{V}{I}} = \frac{1}{R}$$

۱۵) اگر یک سیم مسی را دو لاکرده در مدار قرار دهیم مقاومت آن چند برابر می شود؟

سه طول نصف مساحت دو برابر

پاسخ:
$$R = \rho \frac{L}{A} \quad \frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} \quad \frac{R_2}{R_1} = 1 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

۱۶) با توجه به جملی بیان شده از ستون الف مورد مناسب را در ستون ب انتخاب کنید.

الف	ب
۱) به کمک این وسیله می توانیم بار را بدون یک جسم را تشخیص دهیم.	a) جنس دی الکتریک
۲) به خاصیتی که اطراف هر بار الکتریکی ایجاد می شود می گوئیم.	b) توزیع بار در رسانا
۳) آزمایش فارادی نشان دهنده آن است.	c) الکتروسکوپ
۴) ظرفیت خازن به آن وابسته است.	d) بار الکتریکی
۵) آمپرساعت یکی از کمیت فیزیکی است.	e) میدان الکتریکی
	f) اختلاف پتانسیل

۱) سه ذره‌ی باردار مطابق شکل در سه رأس مثلث قائم الزاویه قرار دارند. نیروی \vec{F} خالص وارد بر بار q_1 را بر حسب بردارهای اول بنویسید.



پاسخ:

$$F_{31} = \frac{k|q_1||q_3|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 1 \times 5 \times 10^{-12}}{9^2} = 5 \times 10^{-3}$$

$$F_{21} = \frac{9 \times 10^9 \times 1 \times 1 \times 10^{-12}}{4^2} = 9 \times 10^{-3}$$

$$\vec{F} = \vec{F}_{31} + \vec{F}_{21} = 9 \times 10^{-3} \vec{i} - 5 \times 10^{-3} \vec{j}$$

۹) ظرفیت خازنی ۹۸۴ است. الف) اگر این خازن از دی الکتریکی با ثابت ۱۰ ساخته شده باشد و فاصله صفحات خازن ۱mm باشد مساحت صفحات خازن چه دراست؟

ب) اگر این خازن به اختلاف پتانسیل ۲۰۰۳ وصل شود چه در انرژی در آن ذخیره می شود؟

پاسخ: الف)

$$C = \frac{k\epsilon_0 A}{d}$$

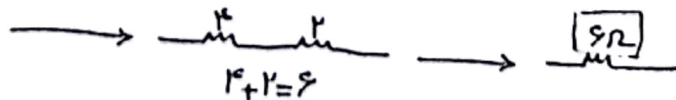
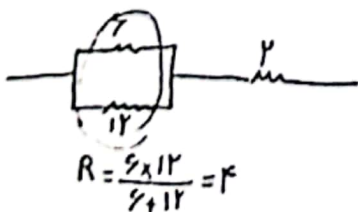
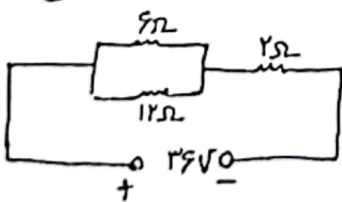
$$9 \times 10^{-6} = \frac{10 \times 9 \times 10^{-12} \times A}{1 \times 10^{-3}}$$

$$A = \frac{10^{-9}}{10^{-10}} = 10 \text{ m}^2$$

$$U = \frac{1}{2} QV = \frac{1}{2} CV^2$$

$$U = \frac{1}{2} \times 9 \times 10^{-6} \times 2000^2 = 200 \times 9 \times 10^{-6} = 1.8 \times 10^{-3} \text{ J}$$

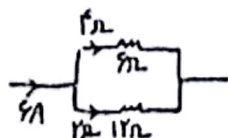
۱۰) در مدار شکل مقابل مطلوب است: الف) مقاومت معادل مدار ب) انرژی الکتریکی مصرف شده در مقاومت ۶ اهمی در مدت ۱۵ دقیقه چه دراست؟



پاسخ:

الف)

$$I_T = \frac{\Sigma \mathcal{E}}{\Sigma R_{\text{در}}}} = \frac{36}{6} = 6$$



$$U = Pt = R I^2 t = 6 \times 6^2 \times 15 \times 60 = 218000 \text{ J}$$

۱۱) از سیم لوله ای به طول ۸۰ cm اگر جریان ۱۲ A عبور کند میدان مغناطیسی درون آن $9 \times 10^{-5} T$ می شود. توجه داشته های این سیم لوله را می سبب کنید. $\mu_0 = 12 \times 10^{-7}$

پاسخ:

$$B = \frac{\mu_0 I N}{L} \quad 9 \times 10^{-5} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 12 \times N}{0.8}$$

$$N = \frac{9 \times 10^{-5} \times 0.8}{12 \times 12 \times 10^{-7}}$$

$$N = \frac{1}{3} \times 100 = 50$$

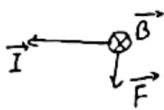
۱۲) یک سیم به طول ۱ متر حامل جریان ۲ آمپر مطابق شکل روبه رو باد و نیوسنج فیزی که به دو انتهای آن بسته شده اند به طور افقی و در راستای غرب-شرق قرار دارد. میدان مغناطیسی زمین را یکثابت به طرف شمال و اندازه $0.5 mT$ بگیرد. (الف) نیروی وارد بر سیم را می سبب کنید. (ب) اگر بخواهیم نیوسنج ها عدد صفر را نشان دهند چه جریانی و در چه جهتی باید از سیم عبور کند؟ جرم هر متر از طول این سیم ۸ گرم است. ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(الف) نیروی وارد بر سیم از طرف میدان مغناطیسی ←

$$F = L I B \sin \theta = 1 \times 2 \times 5 \times 10^{-5} = 10^{-4} N$$

نیروی گرانشی وارد بر سیم ←

$$F = mg = 1 \times 8 \times 10^{-3} \times 10 = 8 \times 10^{-2} N$$

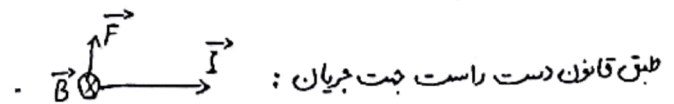


طبق قانون دست راست جهت نیروی مغناطیسی به وارد بر سیم به سمت پایین است:

هم چنین جهت نیروی وزن وارد بر سیم هم روبه پایین است پس نیروی کل وارد بر سیم برابر $8.01 \times 10^{-2} N$ است و روبه پایین است.

(ب) برای این که نیوسنج ها عدد صفر را نشان دهند باید سیم معکوس باشد یعنی برآیند نیروهای وارد بر آن صفر باشد. ($\vec{F}_B + m\vec{g} = 0$)

پس جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم باید برخلاف جهت نیروی وزن یعنی روبه بالا و اندازه ای آن باید برابر با اندازه ای نیروی وزن باشد.



$$mg = F_B$$

$$mg = L I B \sin \theta$$

$$1 \times 8 \times 10^{-3} \times 10 = 1 \times I \times 5 \times 10^{-5}$$

$$I = 1.6 \times 10^3 A$$

۱۳) سطح حلقه های پیچیده ای که دارای 100 حلقه است، عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی که اندازه ی آن $T = 0.04$ و جهت آن از راست به چپ است، قرار دارد. میدان مغناطیسی در مدت 0.105 تغییر می کند و به $T = 0.04$ در خلاف جهت اولیه می رسد. اگر سطح هر حلقه پیچیده 5.0 cm^2 باشد. الف) اندازه ی نیرو محرکه القایی متوسط در پیچیده را حساب کنید. ب) اگر مقاومت پیچیده 1.0 اهم باشد، جریان القایی متوسط در پیچیده را پیدا کنید.

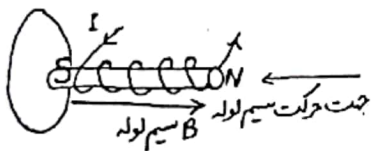
پاسخ: الف)

$$\Delta\Phi = A \Delta B \cos\theta = 5.0 \times 10^{-4} \times (0.04 - (-0.04)) = 5.0 \times 10^{-4} \times 8 \times 10^{-2} = 4 \times 10^{-4} \text{ wb}$$

$$|\mathcal{E}| = \left| -\frac{N \Delta\Phi}{\Delta t} \right| = \left| \frac{-100 \times 4 \times 10^{-4}}{1.05} \right| = 3.8 \text{ V}$$

$$I = \frac{|\mathcal{E}|}{R} = \frac{3.8}{1.0} = 3.8 \text{ A}$$

۱۴) در شکل روبه رو سیم لوله ای حامل جریانی را نشان می دهد که در حال نزدیک شدن از یک حلقه رساناست. جهت جریان القایی را در حلقه با ذکر دلیل تعیین کنید.



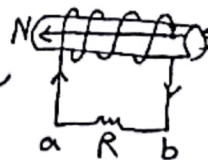
پاسخ: ابتدا جهت میدان مغناطیسی در سیم لوله را مشخص می کنیم. طبق قانون لنز جهت جریان القایی به گونه ای است که آثار مغناطیسی ناشی از جریان با عاقل تغییرات شار مخالف کند.

در اینجا عامل تغییرات شار افزایش میدان است پس جهت جریان در حلقه به گونه ای است که باعث کاهش میدان شود. (یعنی برخلاف جهت بردار میدان سیم لوله است.)

سهمه با انگشت راست جهت جریان القایی را می یابیم.

۱۵) در مدار نشان داده شده در شکل زیر، جهت جریان القایی را در مقاومت R در حالتی که کلید وصل می شود با ذکر دلیل پیدا کنید.

پاسخ: ابتدا جهت میدان مغناطیسی را در سیم لوله ای که کلید دارد مشخص می کنیم. طبق قانون لنز جهت جریان القایی به گونه ای است که آثار مغناطیسی ناشی از جریان با عاقل تغییرات شار مخالف کند. در اینجا عامل تغییرات شار افزایش میدان است که با برقراری جریان صورت می گیرد. پس جهت جریان القایی در سیم لوله به گونه ای است که باعث کاهش میدان شود. (یعنی برخلاف جهت بردار میدان سیم لوله ی سمت چپ است.)



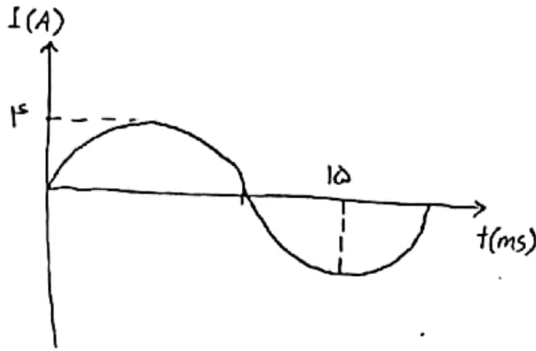
سهمه با انگشت راست جهت جریان القایی را می یابیم. (در مقاومت R از b به a)

19) شکل روبه رو، نمودار جریان متناوب سینوسی را نشان می دهد که یک مولد جریان متناوب تولید کرده است.

الف) دوره تناوب مولد را حساب کنید. ب) معادله جریان بر حسب زمان را به دست آورید. پ) اندازهی جریان را در لحظهی

$$t_1 = \frac{1}{600}$$

می سنجید.



پاسخ: الف) طبق نمودار $\frac{3}{4}T = 15 \text{ms}$ پس $T = 20 \text{ms} = 0.02 \text{s}$

ب) طبق نمودار می فهمیم که جریان ماکسیمم $4 \text{A} = I_{\text{max}}$

$$I = I_{\text{max}} \sin \frac{2\pi}{T} t \quad I = 4 \sin \frac{2\pi}{0.02} t \quad I = 4 \sin 100\pi t$$

$$I_1 = 4 \sin 100\pi \times \frac{1}{600} = 4 \sin \frac{\pi}{6} = 4 \times \frac{1}{2} = 2 \text{A}$$

پ)