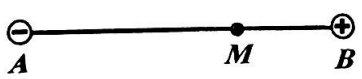
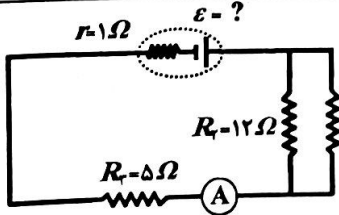


۳	<p>پاسخ های صحیح هر مورد را در پاسخنامه بنویسید .</p> <p>(الف) اگر فاصله ی دو ذره ی باردار را نصف کنیم ، نیروی کولنی بین دو بار (چهار برابر - دو برابر) می شود .</p> <p>(ب) خط های میدان الکتریکی از بارهای (مثبت - منفی) شروع و به بارهای (مثبت - منفی) ختم می شود .</p> <p>(پ) اگر فاصله بین صفحات خازن تختی را که به باتری متصل است افزایش دهیم ، انرژی ذخیره شده در آن (افزایش - کاهش) می یابد .</p> <p>(ت) در منبع نیروی محرکه (آرمانی - واقعی) اختلاف پتانسیل بین پایانه های باتری با نیروی محرکه باتری همواره برابر است .</p> <p>(ث) با گذشت زمان مقدار (نیروی محرکه - مقاومت درونی) یک باتری ثابت می ماند .</p> <p>(ج) یکای نیروی محرکه الکتریکی (نیوتن - ولت) است .</p> <p>(چ) دو سیم راست و بلند و موازی حامل جریان هایی در خلاف جهت ، یکدیگر را (می ربایند - می رانند) .</p> <p>(ح) با افزایش طول سیملوله ، میدان مغناطیسی در مرکز سیملوله (افزایش - کاهش) می یابد .</p> <p>(خ) برای انتقال توان الکتریکی در فواصل دور تا حد امکان از ولتاژهای (بالا - پایین) و جریان های (زیاد - کم) استفاده می کنیم .</p> <p>(د) انرژی ذخیره شده در القاگر آرمانی با مقاومت صفر ، هنگام (کاهش - افزایش) جریان ، آزاد می شود .</p>
۱	<p>پاسخ کوتاه دهید :</p> <p>(الف) چرا معمولاً شخصی که در داخل اتومبیل یا هواپیما است از خطر آذرخش در امان می ماند ؟</p> <p>(ب) چرا همه چراغ های خودرو به طور موازی بسته می شوند ؟</p>
۱/۵	<p>دو صفحه ی رسانای موازی و هم اندازه به فاصله ی 2cm از هم قرار دارند و اختلاف پتانسیل بین آنها 12V است . یک ذره با بار الکتریکی $q = +5\mu\text{C}$ از صفحه ی مثبت تا صفحه ی منفی جابجا می شود .</p> <p>(الف) انرژی پتانسیل الکتریکی ذره چند ژول و چگونه تغییر می کند ؟</p> <p>(ب) اندازه ی میدان الکتریکی بین دو صفحه را حساب کنید .</p>
۱/۵	<p>در شکل مقابل ، بزرگی و جهت میدان الکتریکی برآیند را در نقطه ی M تعیین کنید .</p>  <p>$(q_B = +4\mu\text{C}) (q_A = -5\mu\text{C}) (AM = 3\text{cm}) (BM = 2\text{cm}) (k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$</p>
۰/۷۵ ۰/۵	<p>(الف) مقاومت سیمی به طول 500m و مساحت مقطع $1/5\text{mm}^2$ برابر 8Ω است . مقاومت ویژه این سیم چند اهم متر است ؟</p> <p>(ب) در صورت ثابت ماندن مساحت مقطع ، طول سیم را دو برابر کنیم <u>مقاومت</u> و <u>مقاومت ویژه</u> سیم هر کدام چه تغییری می کنند ؟</p>
۰/۷۵ ۰/۵ ۰/۷۵	<p>در مدار شکل زیر ، آمپرسنج 3A را نشان می دهد .</p>  <p>(الف) نیروی محرکه ی مولد چند ولت است ؟</p> <p>(ب) انرژی الکتریکی مصرفی در مقاومت R_2 در مدت 20 ثانیه چند ژول است ؟</p> <p>(پ) جریانی که از مقاومت R_1 عبور می کند چند آمپر است ؟</p>
۰/۷۵	<p>فرض کنید دو میله کاملاً مشابه ، یکی از جنس آهن و دیگری آهنربا در اختیار دارید . چگونه می توان بدون استفاده از هیچ وسیله ی دیگری میله ای را که از جنس آهنربا است تشخیص داد .</p>

مطابق شکل، سیم راستی به طول $1m$ و جرم $0.5kg$ درون یک میدان مغناطیسی یکنواخت درون سو، با بزرگی $0.2T$ قرار دارد. اگر وزن سیم با نیروی الکترومغناطیسی رو به بالا خنثی شود، بزرگی و جهت جریان از سیم را حساب کنید. ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

$B = 0.2T$
 $\times \times \times \times \times \times \times \times$
 $\times \times \times \times \times \times \times \times$

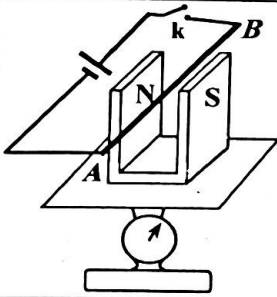
۱

۸

در شکل مقابل آهنربایی نعلی شکل روی کفه ترازو قرار دارد. پس از بستن کلید k ، به سیم حامل جریان AB نیرویی رو به وارد شده و باعث می شود عددی که ترازو نشان می دهد نسبت به قبل از بستن کلید یابد.

۰/۵

۹



الف) سیملوله ای شامل ۵۰۰ دور سیم روکش دار است. اگر جریان عبوری از آن ۱۰ آمپر و بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز و وسط آن برابر $2\pi \times 10^{-3}$ تسلا باشد، طول سیملوله را حساب کنید. ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$)
 ب) اگر پروتونی با سرعت $5 \times 10^5 \frac{m}{s}$ با زاویه 30° نسبت به محور این سیملوله حرکت کند، نیروی وارد بر آن را بدست آورید. ($q_p = 1.6 \times 10^{-19} C$) ($\sin 30^\circ = 0.5$) ($\pi = 3$)

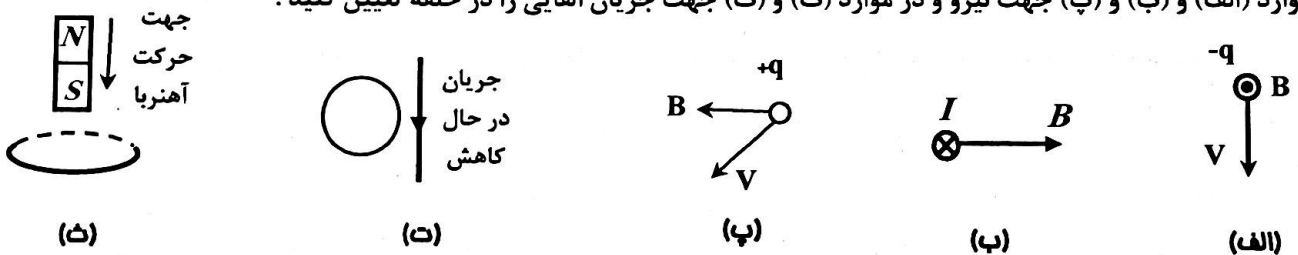
۱/۵

۱۰

در موارد الف) و ب) و پ) جهت نیرو و در موارد ت) و ث) جهت جریان القایی را در حلقه تعیین کنید.

۱/۲۵

۱۱



عبارتهای ستون A به کدامیک از عبارتهای ستون B مربوط است؟ پاسخ های صحیح را مطابق خط زیر در پاسخ نامه بنویسید.
 الف) ب) پ) ت) ث)

۱/۲۵

۱۲

B	A
۱) فرومغناطیس نرم	الف) دو قطبی های مغناطیسی وابسته به آن ها به طور کاتوره ای سمت گیری کرده اند.
۲) فرومغناطیس سخت	ب) با حذف میدان مغناطیسی خارجی خاصیت آهنربایی خود را به آسانی از دست می دهند.
۳) دیامغناطیس	پ) برای ساختن آهنربای دائمی مناسب است.
۴) حوزه مغناطیسی	ت) به طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی اند.
۵) پارامغناطیس	ث) نواحی کوچکی که در آنها دوقطبی های مغناطیسی با یکدیگر هم جهت هستند.

۰/۷۵

۱۳

شار مغناطیسی عبوری از سطح یک قاب مستطیل شکل به ابعاد $10cm \times 5cm$ که خطوط میدان مغناطیسی به بزرگی $0.2T$ با سطح آن زاویه 37° درجه می سازد را محاسبه کنید. ($\cos 37^\circ = 0.8$) ($\cos 53^\circ = 0.6$)

۱/۲۵

۱۴

میدان مغناطیسی عمود بر پیچه ای با 500 دور و مساحت $6cm^2$ و مقاومت 3Ω با زمان تغییر می کند و در مدت 0.02 ثانیه از $5T$ به $1T$ می رسد. جریان القایی متوسط پیچه در این مدت چند آمپر است؟

۰/۷۵

۱۵

جریان متناوبی که معادله آن در SI به صورت $I = 5 \sin 100\pi t$ است از سیملوله ای به ضریب القاوری 80 میلی هانری می گذرد.
 الف) بیشینه جریان چند آمپر و دوره تناوب این جریان چند ثانیه است؟
 ب) بیشینه ی انرژی ذخیره شده در سیملوله چند ژول است؟

۱	الف) چهار برابر (ب) مثبت - منفی (پ) کاهش (ت) آرمانی (ث) نیروی محرکه (ج) ولت (چ) می رانند ح) کاهش (خ) بالا - کم (د) کاهش هر مورد (۰/۲۵)
۲	الف) فعالیت ۱-۶ صفحه ۲۶ کتاب (ب) سوال ۱۶ صفحه ۶۴ کتاب هر مورد (۰/۵)
۳	$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow \Delta U_E = -12 \times 5 \times 10^{-9} = -6 \times 10^{-8} \text{ J}$ (۰/۷۵) انرژی پتانسیل الکتریکی کاهش می یابد. (۰/۲۵) $E = \frac{ \Delta V }{d} = \frac{12}{0.02} = 600 \frac{\text{V}}{\text{m}}$ (۰/۵)
۴	$E_A = \frac{K q_A }{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 5 \times 10^{-9}}{9 \times 10^{-2}} = 5 \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ (۰/۵) $E_B = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-9}}{4 \times 10^{-2}} = 9 \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ (۰/۵) $E_T = E_A + E_B = 14 \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ (۰/۲۵) جهت میدان برآیند به سمت چپ یا $E_T = -14 \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}} \hat{i}$ (۰/۲۵)
۵	الف) $R = \frac{\rho \cdot L}{A} \Rightarrow \lambda = \frac{\rho \times 500}{1/5 \times 10^{-6}} \Rightarrow \rho = 2/4 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ (۰/۷۵) ب) مقاومت دو برابر شده و مقاومت ویژه ثابت می ماند. (۰/۵)
۶	الف) $R_T = \frac{12 \times 6}{12+6} + 5 = 9 \Omega$ $I = \frac{\varepsilon}{R_T + r} \Rightarrow 3 = \frac{\varepsilon}{9+1} \Rightarrow \varepsilon = 30 \text{ V}$ (۰/۷۵) ب) $U = R_T I^2 t = 5 \times 3^2 \times 20 = 900 \text{ J}$ (۰/۵) پ) $V_1 = V_{1,2} = R_{1,2} \cdot I = 4 \times 3 = 12 \text{ V} \Rightarrow I_1 = \frac{V_1}{R_1} = \frac{12}{6} = 2 \text{ A}$ (۰/۷۵) شرح صحیح (۰/۷۵) ✓
۸	$B \cdot I \cdot L \cdot \sin 90^\circ = m \cdot g \Rightarrow 0.02 \times I \times 1 \times 1 = 0.05 \times 10 \Rightarrow I = 25 \text{ A}$ (۰/۷۵) جریان به سمت راست (۰/۲۵)
۹	بالا - افزایش هر مورد (۰/۲۵)
۱۰	الف) $B = \frac{\mu_0 \cdot N \cdot I}{L} \Rightarrow 2\pi \times 10^{-7} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 500 \times 10}{L} \Rightarrow L = 1 \text{ m}$ (۰/۷۵) ب) $F = q \cdot V \cdot B \cdot \sin 30^\circ \Rightarrow F = 1/6 \times 10^{-11} \times 5 \times 10^5 \times 6 \times 10^{-2} \times 0.5 \Rightarrow F = 2/4 \times 10^{-8} \text{ N}$ (۰/۷۵)
۱۱	الف) راست (ب) پایین (پ) درون سو (ت) ساعتگرد (ث) ساعتگرد (چ) ۱۲ الف) ۵ (ب) ۱ (پ) ۲ (ت) ۳ (ث) ۴
۱۳	$\varphi = B \cdot A \cdot \cos 53^\circ \Rightarrow \varphi = 0.02 \times 5 \times 10^{-2} \times 0.6 = 6 \times 10^{-4} \text{ wb}$ (۰/۷۵)
۱۴	$\bar{\varepsilon} = -N A \cos \theta \frac{\Delta B}{\Delta t} = -1000 \times 6 \times 10^{-2} \times 1 \times \frac{-0.4}{0.02} = 12 \text{ V}$ (۰/۷۵) $\bar{I} = \frac{\bar{\varepsilon}}{R} = \frac{12}{3} = 4 \text{ A}$ (۰/۵)
۱۵	الف) $I_m = 5 \text{ A}$ (۰/۲۵) $\frac{2\pi}{T} = 100\pi \Rightarrow T = 0.02 \text{ s}$ (۰/۵) ب) $U_m = \frac{1}{2} L I^2 = \frac{1}{2} \times 8 \times 10^{-2} \times 5^2 = 1 \text{ J}$ (۰/۷۵)