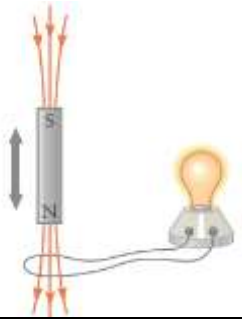
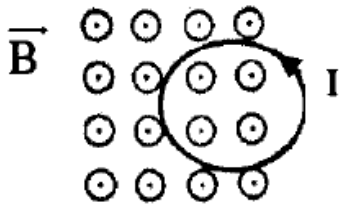
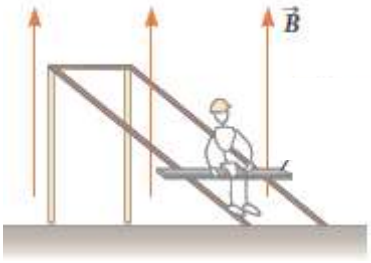
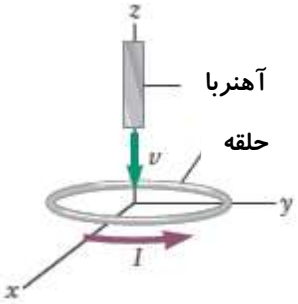
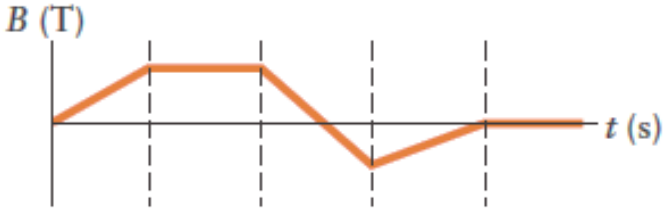
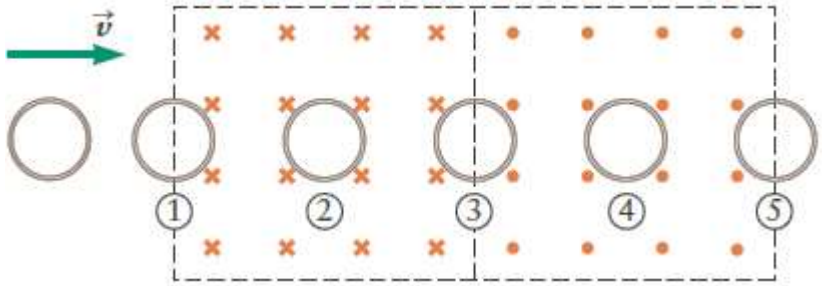
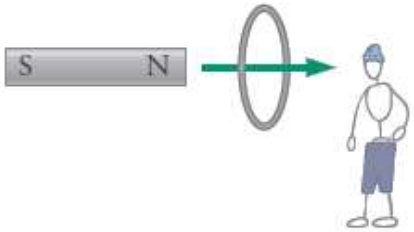
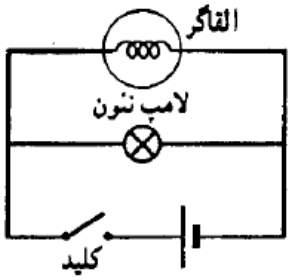
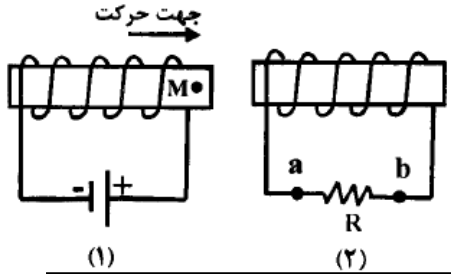
WWW.Amoozz.ir

تمام افراد موفق در نقطه ای از زندگی شان کتاب های فراوانی خوانده اند، پس چرا شما با کتاب خواندن آینده تان را نسازید؟

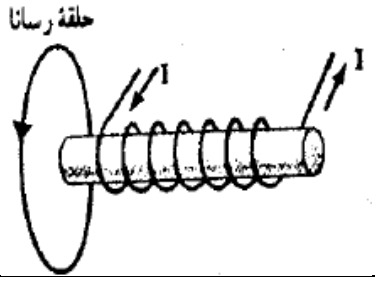
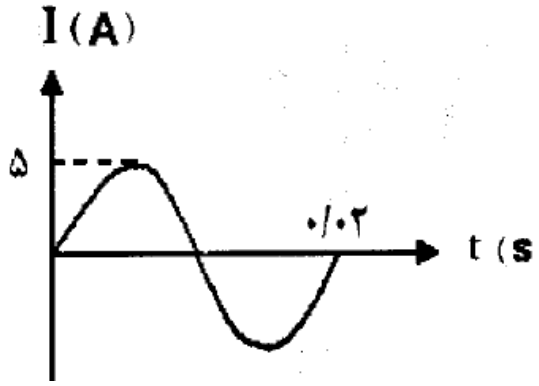
نام و نام خانوادگی : امتحان فیزیک یازدهم – القای الکترومغناطیسی مدت : 90 دقیقه دبیر: کبیری

ردیف	سوالات	بارم
1	توضیح دهید چرا در شکل روبرو با حرکت دادن آهنربا به بالا و پایین، لامپ روشن می شود ؟ 	1
2	مطابق شکل روبرو، حلقه رسانایی در میدان مغناطیسی برونسویی در حال حرکت است. با توجه به جهت جریان القایی با ذکر دلیل تعیین کنید این حلقه به طرف راست حرکت می کند یا چپ ؟ 	1
3	شکل روبرو طرح واره ای از یک بازی در پارک تفریحی را نشان می دهد. شخص روی تخته ای که زیر آن رسانا است روی ریل های رسانا به سمت پایین سر می خورد. و یک میدان مغناطیسی مطابق شکل در آنجا برقرار است. توضیح دهید چرا تندی شخص نمی تواند از یک حدی بیشتر شود؟ 	1
4	اگر در شکل روبرو با پایین آمدن آهنربا به سمت حلقه رسانا، جهت جریان القایی در حلقه مطابق شکل باشد، قطب نزدیک به حلقه N است یا S ؟ 	0.5
5	نمودار تغییرات میدان مغناطیسی بر حسب زمان حلقه ای به مساحت یک متر مربع که عمود بر میدان قرار دارد، مطابق شکل زیر است. نمودار تغییرات نیروی محرکه ی القایی در حلقه را بر حسب زمان به صورت کیفی رسم کنید. 	1

WWW.Amoozz.ir

6	در شکل زیر حلقه ای با تندی ثابت از سمت چپ وارد فضایی می شود که دو میدان مغناطیسی با بزرگی برابر ولی خلاف جهت وجود دارند. با فرض کوچک بودن مرز ها، جهت جریان القایی در حلقه را در 5 وضعیت با کلمات (ساعتگرد، پادساعتگرد و صفر) بیان کنید. 	1.25
7	در شکل زیر آهنربا به سمت راست حرکت می کند و به حلقه رسانا نزدیک می شود. جهت جریان القایی از دید شخصی که حلقه را مشاهده می کند، ساعتگرد است یا پادساعتگرد ؟ 	0.75
8	با یک لامپ نئون و یک القاگر با تعداد زیاد و یک باتری و مقداری سیم رابط مداری مطابق شکل بسته ایم. وقتی کلید بسته است، لامپ با نور ضعیفی روشن است. با باز کردن کلید چه اتفاقی می افتد؟ توضیح دهید. 	1
9	در شکل روبرو، سیملوله (1) را که حامل جریان I است به سیملوله (2) نزدیک می کنیم. جمله های زیر را به کمک کلمات مناسب داخل کادر، کامل کرده و به پاسخبرگ انتقال دهید. (داخل کادر 5 مورد اضافی است.)  از b به a ، ربایشی، از a به b ، کاهش، افزایش، رانشی، قطب مغناطیسی N ، قطب مغناطیسی S ، فارادی، لنز الف) نقطه M ..... در سیملوله (1) را نشان می دهد. ب) بنابر قانون ..... جریانی القایی در سیملوله (2) تولید می شود. ج) جهت جریان در مقاومت R از ..... است. د) بین دو سیملوله، نیروی ..... ایجاد می شود. ه) با خارج کردن هسته آهنی از سیملوله (1) ، شار مغناطیسی عبوری از سیملوله (2) ..... می یابد.	1.25

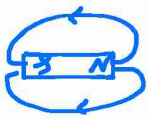
WWW.Amoozz.ir

10	در شکل روبرو به وسیله سیملوله حامل جریانی، یک جریان القایی در جهت نشان داده شده در حلقه به وجود آمده است. دو راهکار برای آنکه جهت جریان القایی در حلقه مطابق شکل باشد، بیان کنید. 	1
11	شار مغناطیسی عبوری از حلقه ای مطابق رابطه $\phi = (-2t^2 + 2t + 3) \times 10^{-2}$ در SI ، تغییر می کند. بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در بازه زمانی صفر تا 2 ثانیه چند ولت است؟	2
12	پیچه ای با سطح مقطع $50\ cm^2$ دارای 1000 حلقه است. در ابتدا سطح پیچه با خط های میدان مغناطیسی موازی است. پیچه در مدت 0.05 ثانیه می چرخد و سطح آن عمود بر خط های میدان قرار می گیرد. اگر شدت میدان برابر $5 \times 10^{-4}\ T$ باشد، اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه را حساب کنید.	2
13	سیملوله ای به ضریب القاوری 0.4H و مقاومت 50Ω مفروض است. اگر سیملوله را به یک باتری 15V وصل کنیم، چه مقدار انرژی در سیملوله ذخیره می شود؟	1
14	در محل یک نیروگاه برق ولتاژ 10000 ولت توسط مبدل A به 400000 ولت تبدیل می شود و پس از انتقال به یک شهر توسط مبدل B این ولتاژ به 5000 ولت تبدیل می شود. الف) نسبت تعداد سیم پیچ ثانویه به اولیه در مبدل A را بیابید. ب) نسبت تعداد سیم پیچ ثانویه به اولیه در مبدل B را بیابید. (مخصوص رشته ریاضی)	1
15	سیملوله ای بدون هسته آهنی، دارای 2000 حلقه است و از آن جریان الکتریکی 2A می گذرد. اگر طول سیملوله 25 سانتی متر و مساحت هر حلقه آن $10cm^2$ باشد، انرژی ذخیره شده در سیملوله چند میلی ژول است؟ $(\mu_0 = 12.5 \times 10^{-7}\ \frac{T.m}{A})$ (مخصوص رشته ریاضی)	1.5
16	در شکل زیر، نمودار تغییرات جریان متناوب بر حسب زمان در یک دوره ی کامل برای یک پیچه رسم شده است. الف) معادله جریان متناوب را بر حسب زمان بنویسید. ب) اگر مقاومت پیچه 8Ω باشد، بیشینه نیروی محرکه القایی چند ولت است؟ 	1 0.75
17	در یک رسانای اهمی، به مقاومت 20 اهم جریان متناوبی با بیشینه نیروی محرکه 120 ولت می گذرد. اگر دوره تناوب این جریان 0.02 ثانیه باشد، معادله شدت جریان را بر حسب زمان در SI بنویسید.	1
	موفق و پیروز باشید کبیری	جمع 20

WWW.Amoozz.ir

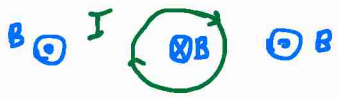
۱- الف) گزینه (۳) همواره نیروی F_{12} و F_{21} هم‌اندازه‌اند و به اندازه جریان‌ها بستگی ندارد.

ب) گزینه (۱) جهت میدان مغناطیسی در خارج از آهنربا از N به S است.



ج) گزینه (۲)

د) گزینه (۲)



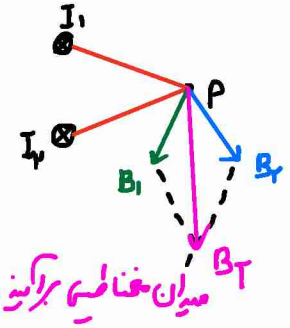
۲- الف) القای مغناطیسی

ب) X: N Y: S

۳-

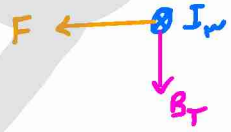
الف)

نکته: خط‌های میدان بر دایره، بر شعاع عمود است.



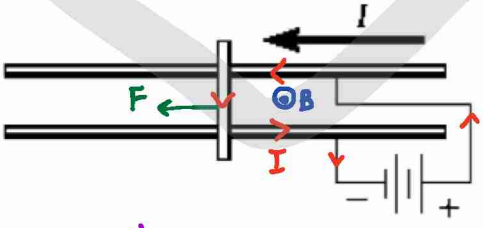
میدان مغناطیسی برآیند.

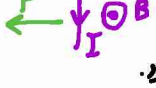
ب) ← قاعده دست راست ←



۴- در بین دو حلقه سولنوئید حامل جریان با توجه به شکل روبرو میدان مغناطیسی برون سوست.

حال به حلقه نمودی از طرف دو حلقه سولنوئید نیرو به صورت روبرو با قاعده دست راست وارد می‌شود و حلقه متحرک را به سمت جلو می‌راند.

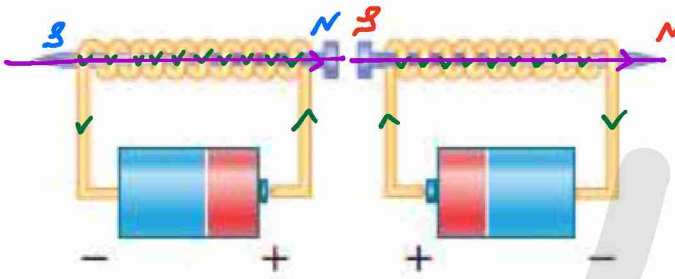




ب) باتری را به سولنوئید دو حلقه سولنوئید وصل کنیم، آنگاه نیرو به سمت ← وارد می‌شود.

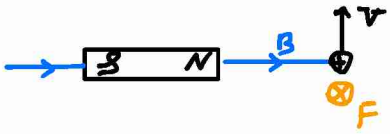
WWW.Amoozz.ir

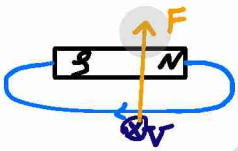
۵- یکدیگر را جذب می‌کنند. با توجه به جهت جریان (از مثبت به منفی) و با استفاده از قاعده دست راست می‌توان میدان مغناطیسی درون سیملوله‌ها را یافت. میدان مغناطیسی در داخل سیملوله از S به N است.



چون قطب‌های S و N آهنربا‌های الکتریکی در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند، یکدیگر را جذب می‌کنند.

۶-

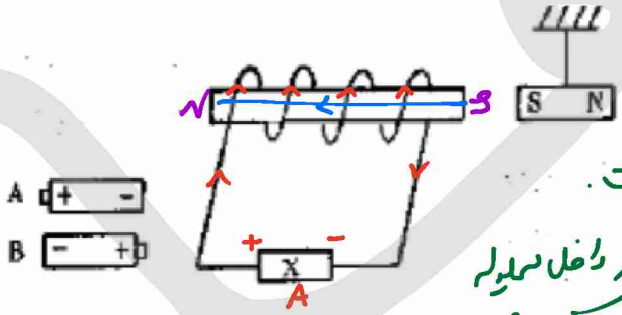




۷- اگر دور یک میله فلزی را با سیم بپیچیم و به دو سر باتری متصل کنیم، هسته آهنی سیملوله آهنربا می‌شود. که به آن آهنربای الکتریکی گوییم.

ب) آهن نرم

۸-



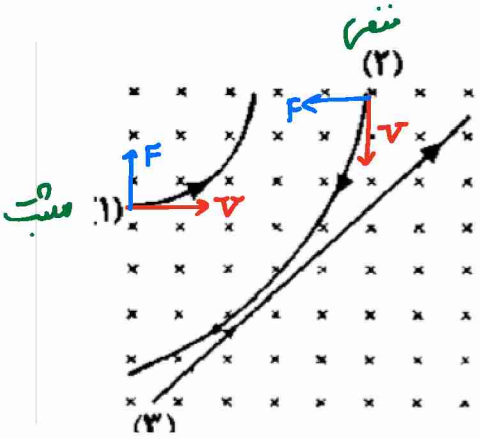
برای اینکه آهنربا از سیملوله دور شود، قطب S سیملوله باید کنار S آهنربا قرار گیرد. میدان در داخل سیملوله از S به N است.

حال با استفاده از قاعده دست راست میدان در داخل سیملوله به سمت ← است. بنابراین جریان باید ساعتگرد باشد. پس باتری A را قرار می‌دهیم.

کانال تلگرام https://t.me/physicfa
صفحه اینستاگرام @physicfa.ir
وبسایت فیزیکفا http://physicfa.ir
تلگرام و اینستاگرام مدیر @mostafakabiri

WWW.Amoozz.ir

۹-



الف) ۲ ب) ۳ پ) ۱

در شکل جهت سرعت و نیروی وارد شده ذره های ۱ و ۲ رسم شده است
ذره ۱ از قاعده دست راست پیروی می کند ولی
ذره ۲ با دست چپ مطابقت دارد.
ذره ۳ چون منحرف نشده بدون بار است.

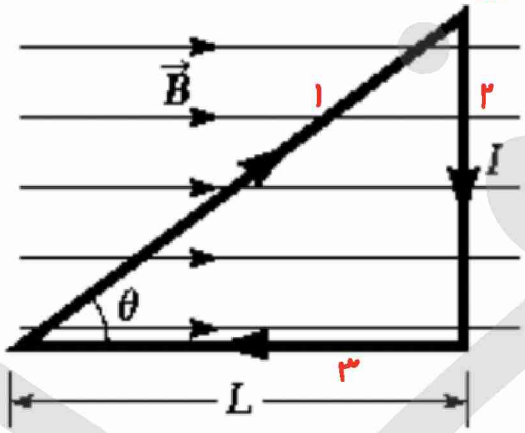
۱۰- (مخصوص ریاضی)

$R = 4cm = 4\times10^{-2}m \quad N = 200 \quad B = 100.6\times10^{-4} \approx 10^{-2}$

$B = \frac{\mu_0 N I}{2R} \rightarrow I = \frac{2BR}{\mu_0 N} = \frac{2\times10^{-2}\times4\times10^{-2}}{12\times10^{-7}\times200} = 0.5\times10^{1} = 5A$

۱۱- به قسمت ۳ سیم نیروی وارد نمی شود چون با میدان مغناطیسی هم راستا است.

اضلاع ۱ و ۲ را بدست می آوریم.



$\cos\theta = \frac{L}{L_1} \rightarrow L_1 = \frac{L}{\cos\theta}$

$\tan\theta = \frac{L_2}{L} \rightarrow L_2 = L\tan\theta$

$F_1 = BL_1 I \sin\theta$ (θ بین I و B) $\quad F_1 = B\left(\frac{L}{\cos\theta}\right) I \sin\theta = BIL\tan\theta$ ⊗

$F_2 = BL_2 I \sin(90)$ (I ↓ ، B →) $\quad F_2 = B(L\tan\theta) I = BIL\tan\theta$ ⊙

جهت دو نیروی مخالف هم است.

$F_T = F_1 - F_2 = 0$

$F_T = 0$ *همواره نیروی وارد بر یک حلقه بسته در میدان مغناطیسی برابر صفر است.*

WWW.Amoozz.ir

۱۲- $l = ۰/۱۲\,m$ $\quad I = ۰/۸\,A$ $\quad B = ۲\,mT = ۲\times۱۰^{-۳}\,T$ $\quad N = ?$

$$B = \mu_۰\frac{N}{l}I \rightarrow N = \frac{Bl}{\mu_۰ I} = \frac{۲\times۱۰^{-۳}\times۰/۱۲}{۱۲\times۱۰^{-۷}\times۰/۸} = ۰/۲۵\times۱۰^{۳} = \boxed{۲۵۰ \text{ دور}}$$

۱۳-

$$|F_A| = qvB\sin(۴۵) = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\times۵\times۱۰^{۶}\times ۱/۰\times\frac{\sqrt{۲}}{۲} = ۴\sqrt{۲}\times۱۰^{-۱۳}\,N$$

زاویه بین $\vec{v}_A$ و محور Z (چون میدان در راستای Z است)

F_A در صفحه $(x-Z)$ هستند. پس B و $\vec{v}_A$ بر صفحه‌ی آبی‌رنگ عمود اند. طبق قاعده‌ی دست راست به سمت مثبت محور y است.

$$\vec{F}_A = +(۴\sqrt{۲}\times۱۰^{-۱۳}\,N)\,\vec{j}$$

$$|F_B| = qv_B\sin(۹۰) = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\times ۲/۵\times۱۰^{۶}\times ۱/۰\times ۱ = ۴\times۱۰^{-۱۳}\,N$$

زاویه بین $\vec{v}_B$ و محور Z

B و $\vec{v}_B$ در صفحه $(Z-y)$ هستند با استفاده از دست چپ، نیرو در راستای $(-x)$ است.

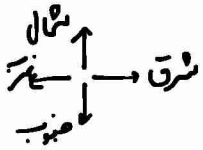
$$\vec{F}_B = -(۴\times۱۰^{-۱۳}\,N)\,\vec{i}$$

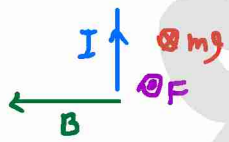
۱۴- الف)

$$B = \mu_۰\frac{N}{l}I = ۱۲\times۱۰^{-۷}\times\frac{۱۰۰۰}{۰/۴}\times ۱۰ = ۱۲\times۱۰^{-۳}\,T$$

$$F = qvB\sin(۳۰) = ۵\times۱۰^{-۵}\times ۸\times۱۰^{۴}\times ۱۲\times۱۰^{-۳}\times\frac{۱}{۲} = ۲۴\times۱۰^{-۴} = ۰/۰۲۴\,N$$

۱۵-





برای اینکه نیروی الکترومغناطیسی mg را خنثی کند، F باید به سمت بیرون صفحه باشد (خلاف mg).

جهت میدان مغناطیسی مطابق شکل روبرو به سمت غرب است.

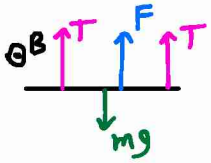
$$F = mg \rightarrow BIl = mg$$

$$I = \frac{mg}{Bl} = \frac{۶۰\times۱۰^{-۳}\times۱۰}{۰/۵\times\frac{۳}{۴}} = \boxed{۱۶\,A}$$

$۰/۷۵\,cm = \frac{۳}{۴}\,m$

WWW.Amoozz.ir

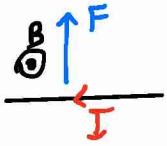
۱۶-



$2T = 2 \times 2 = 4N$

$mg = 0.5 \times 10 = 5N$

چون $2T < mg$ است نیروی F به سمت بالاست.



جهت جریان از D به C است.

$F + 2T = mg$

$F + 4 = 5 \rightarrow F = 1N$

$BIl = 1 \rightarrow I = \frac{1}{Bl} = \frac{1}{0.1 \times 1} = 10A$

۱۷- الف) وقتی جریان متصل می‌شود، میدان داخل سیملوله سیم‌های فلزی را آهنربا می‌کند طوری که قطب‌های هم نام در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند و از یکدیگر فاصله می‌گیرند.

ب) چون به سهولت آهنربا شدند و با قطع کلید به سرعت خاصیت خود را از دست دادند، ماده فرومغناطیس نرم است.

کانال تلگرام https://t.me/physicfa
صفحه اینستاگرام @physicfa.ir
وبسایت فیزیکفا http://physicfa.ir
تلگرام و اینستاگرام مدیر @mostafakabiri