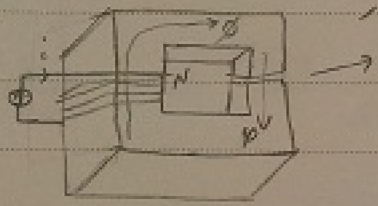
Subject:

Year. Month. Date. ( )

فصل دوم : مدارهای مغناطیسی

۱۰ ـ شکل یک مدار مغناطیسی را بکشید و توضیح دهید.



اگر این فاصله هوایی باشد مقدار شار کم می‌شود

i : جریان

N : تعداد دور سیم

∅ : شار مغناطیسی که تقریباً همان نیرو را می‌گوید

Subject.

Year. Month. Date. ( )

۱۱- مفهوم شار مغناطیسی چیست ؟

یک آهنربا داریم ، یک سری خطوط نیرو یا میدان داریم که به آنها شار می‌گویند. اجسام آهنی دوست

دارند بیشتر شار را از خودشان عبور دهند. اگر آهن وارد میدان یک

آهن ربا شود و در جهت شار ربا شده ، خطوط شار طوری عوض می‌شوند که از داخل آهن بگذرند.

۱۲- استفاده از شار در صنعت چگونه است ؟

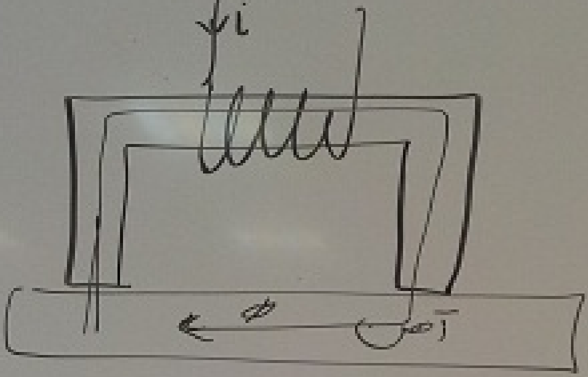
۱) موتورها : کولر - اره‌های برقی - مته ها

۱۳

۱۲ استفاده از شار در صنعت چگونه است؟

۱ موتورها: کولر، ارّه‌های برقی، مته‌ها

۲ جرثقیل:



⟸ آهن بلند می‌کند ⟸ جریان i ⟸ نزدیک شدن

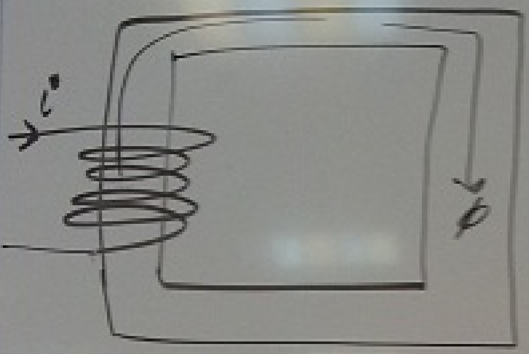
جریان صفر می‌کند

۳ ذوب کردن آهن قراضه: جلوتر در اثر فوکو می‌گوییم

۱۳۴

۴ ساختن سلف

۱۳) B و H و رابطه آنها را توضیح دهید؟



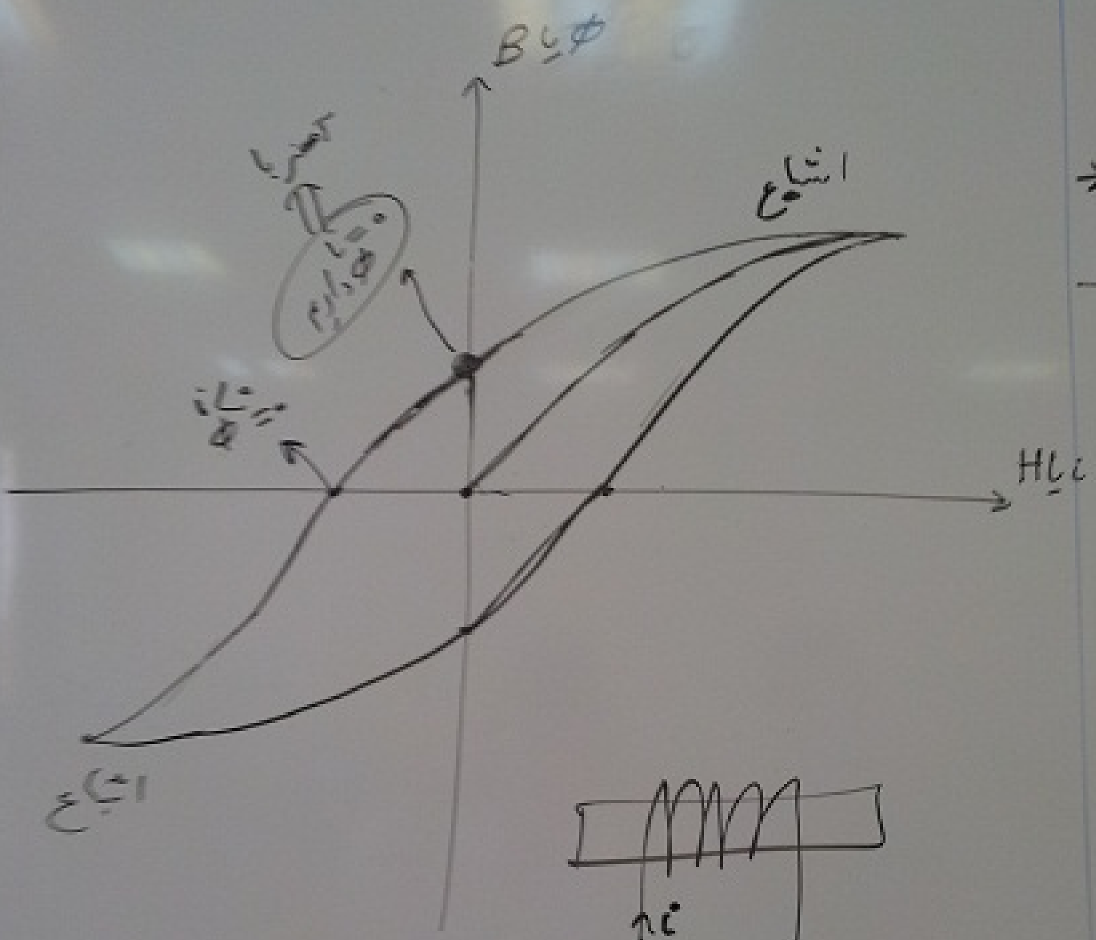
$i^{A} \Longrightarrow H^{A/m}$ — آمپر دور متر — شدت میدان مغناطیسی

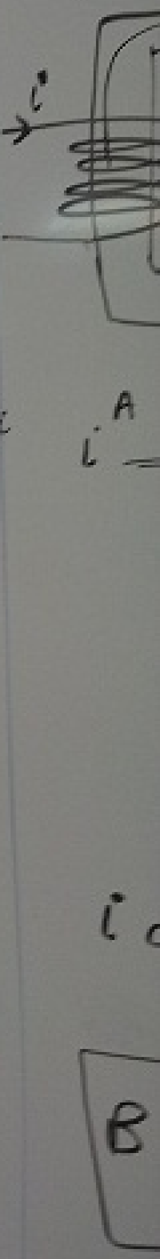
$\phi \Longrightarrow B^{T}$ — وبر — تسلا — چگالی شار مغناطیسی

$i \propto \phi \Rightarrow H \propto B$ — معمولاً (رابطه خطی)

$$B = \mu_0 \mu_r H$$

ولی بیشتر اوقات غیرخطی است

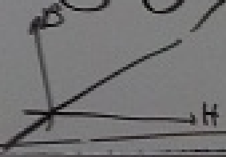




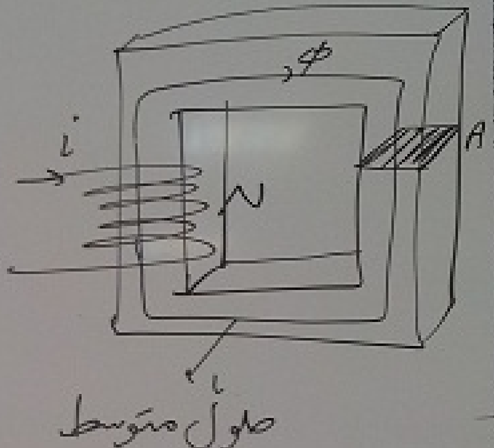
ارتباط B و H غیرخطی و به صورت هیسترزیس

ولی در ادامه درس فرض می شود رابطه خطی است

$B = \mu_0 \mu_r H$



۱۴) رابطه ϕ و i و B و H را در یک مدار مغناطیسی ساده بگوئید؟



$$H \times l = N \times i$$
$$B \times A = \phi$$
} : دو اصل

A ← مساحت سطح مقطع عمود بر ϕ

$$B = \mu_0 \mu_r H$$

$$\frac{\phi}{A} = \mu_0 \mu_r \cdot \frac{Ni}{l}$$

$$\phi = \frac{Ni}{\frac{l}{\mu_0 \mu_r A}} \Rightarrow \begin{cases} Ni = mmf & \text{ولتاژ مغناطیسی} \\ \frac{l}{\mu_0 \mu_r A} = R & \text{رلوکتانس، مقاومت مغناطیسی} \end{cases}$$

جریان مغناطیسی

$$\phi = \frac{mmf}{R}$$

ولتاژ مغناطیسی (mmf)

مقاومت مغناطیسی (R)

---

۱۵) مقادیر عددی این پارامتر H و B و ϕ و R، l و A چه است؟

$B \Rightarrow 0 \longrightarrow ۱٫۴^{T} \Rightarrow$ { معمولاً $۲٫۰^{T}$ — $۰٫۵^{m} \times ۰٫۵^{m}$

↓ ماکزیمم

$۰٫۰۴^{T}$ — $۱^{cm} \times ۱^{cm}$

$\mu_۰ = ۴\pi \times ۱۰^{-۷}$

$\mu_r \Rightarrow$ { هوا 1 ; آهن نرم ۱۰۰۰

$H = ۱۰۰$ یا ۲۰۰ … ۴۰۰

$R = 1 \sim ۱۰۰۰۰۰$

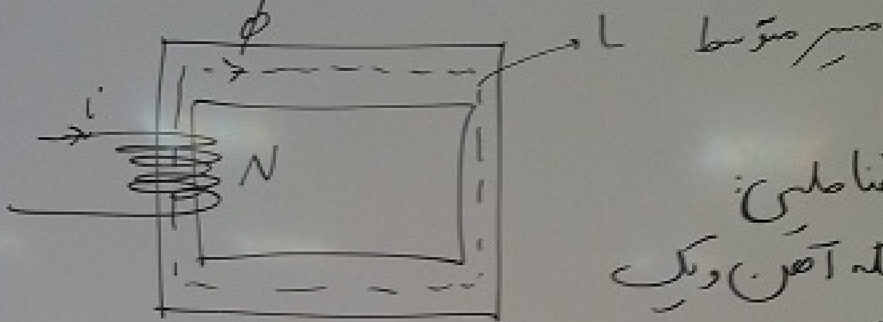
$\phi = ۰٫۱^{wb} \sim ۱^{wb}$

H, B

l ,

۱۳۹۱/۷/۱۹ ، ماشین Dc , Ac :

۱۶ خلاصه فرمول‌های مدار مغناطیسی چه شد؟



مدار مغناطیسی: یک تکه آهن و یک سیم پیچ

کاربرد مدارهای مغناطیسی:
- جرثقیل های مغناطیسی
- موتورها که جلوتر می‌خوانیم

چگالی شار مغناطیسی

$$\phi = B.A$$

ϕ ← شار مغناطیسی

A ← مساحت سطح عمود بر شار

$$H l = N i$$

H ← شدت میدان، l ← مسیر متوسط، N ← تعداد دور، i ← جریان

$$B = \mu_0 \mu_r H$$

μ_0: $4\pi \times 10^{-7}$

μ_r: بسته به جسم

Ni → ولتاژ مغناطیسی mmf

$$\phi = \frac{Ni}{\frac{l}{\mu_0 \mu_r A}}$$

$\frac{l}{\mu_0 \mu_r A} \Rightarrow R$ مقاومت مغناطیسی

ϕ → جریان مغناطیسی

$$i = \frac{v}{R}$$ شبیه فرمول

(۱۷) روش حل مدارات مغناطیسی چگونه است؟

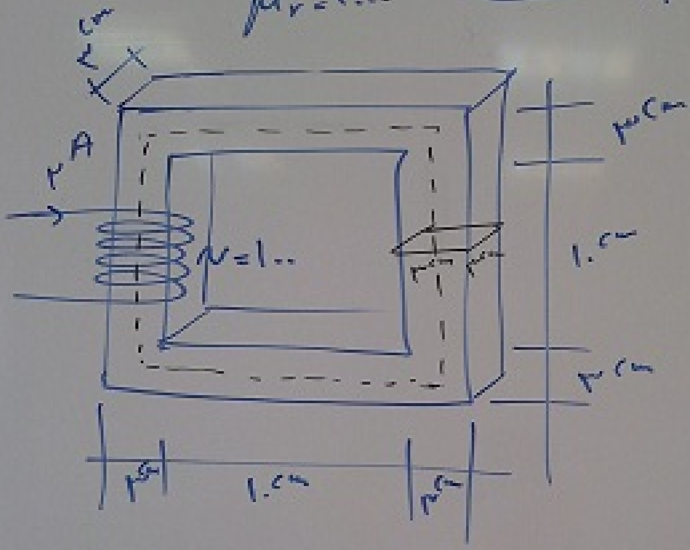
(۱) هر جا سیم پیچ داریم یک منبع ولتاژ Ni می‌گذاریم

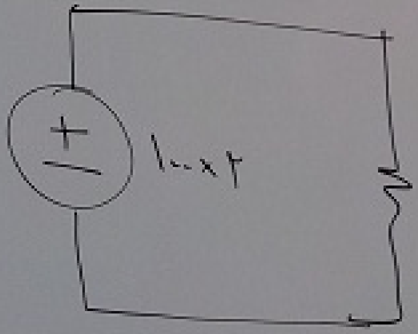
(۲) هر جا مسیری برای شار داریم $R = \frac{l}{\mu_0 \mu_r A}$ می‌گذاریم

③ جریان را بدست می آوریم

④ Φ برابر جریان است

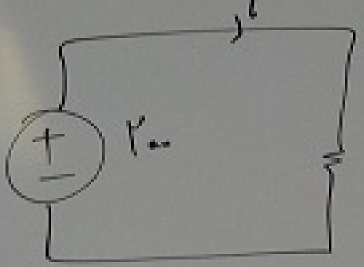
⑱ در شکل زیر Φ چقدر است؟ $\mu_r = ۴۰۰$





$$R = \frac{۴ \times (۱۰+۱۸+۱/۸)\times ۱۰^{-۲}}{۴\pi \times ۱۰^{-۷} \times ۴۰۰ \times (۲ \times ۱۰^{-۲})^{۲}}$$

μ_0 ، μ_r ، A



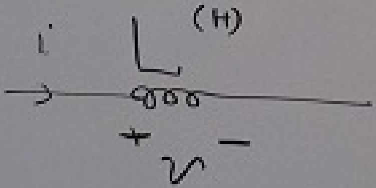
$۱٫۱۵\times۱۰^{۵}$

(۲۰) درس

$$i = \frac{۲۰۰}{۱٫۱۵\times۱۰^{۵}} \Longrightarrow i = ۱٫۷۳\times۱۰^{-۳}$$

$$\phi = ۱٫۷۳\times۱۰^{-۳}$$

(۱۹) رابطه بین $L^{(H)}$ (اندوکتانس) و R (رلوکتانس) چیست؟



$$v = L\frac{di}{dt}$$ (تعریف مداری

$N\phi = Li$ تعریف دقیق سلف

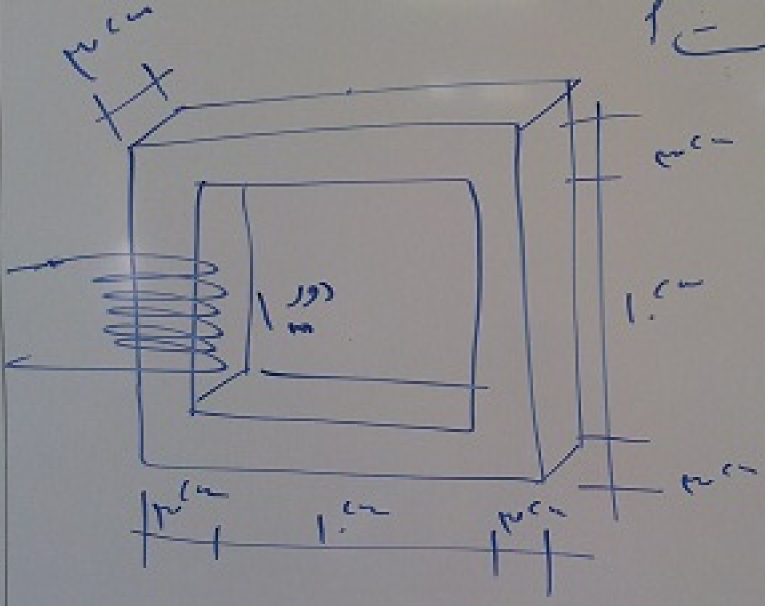
$$v = N\frac{d\phi}{dt}$$

تعریف مغناطیسی
قانون فارادی

$$\begin{cases} N\phi = Li \\ \phi = \dfrac{Ni}{R} \end{cases} \Rightarrow Li = \frac{N^2 i}{R} \Rightarrow$$

$$L^{(H)} = \frac{N^2}{R}$$

۲۰) در سوال زیر L چند است؟



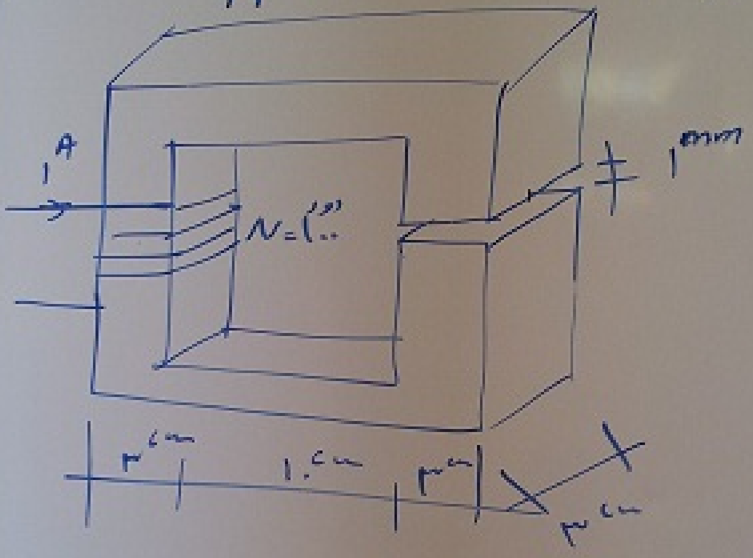
$$R = \frac{l}{\mu_0 \mu_r A} = 1{,}15 \times 10^5$$

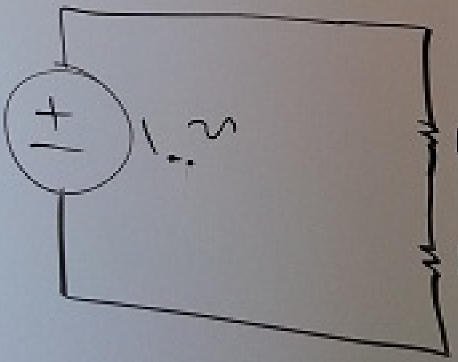
$$N = 100$$

$$L=\frac{100^2}{1.15\times10^5}=\frac{10000}{1.15\times10^4}\Rightarrow L=87\ mH$$

(۲۱) در مدار زیر φ چند است؟

$\mu_r=4000$





$$R_c=\frac{2\times(10+1.5+1.5-0.1)\times10^{-2}}{4\pi\times10^{-7}\times4000\times(3\times10^{-2})^2}$$

$$R_g=\frac{0.1\times10^{-2}}{4\pi\times10^{-7}\times1\times(3\times10^{-2})^2}$$

$R_c = ۱٫۱۴ \times ۱۰^{۵}$

$R_g = ۸٫۸۴ \times ۱۰^{۵}$

$$i = \frac{۲۰۰}{۱٫۱۴ \times ۱۰^{۵} + ۸٫۸۴ \times ۱۰^{۵}} \Rightarrow$$

$i = ۰٫۲ \times ۱۰^{-۳}$

$\phi = ۰٫۲ \times ۱۰^{-۳}$

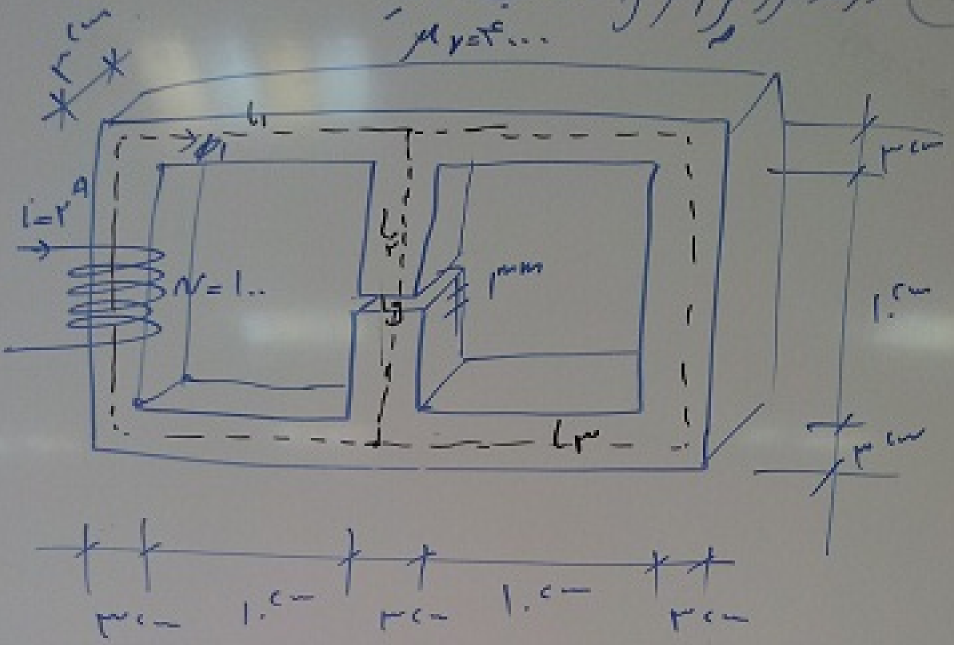
---

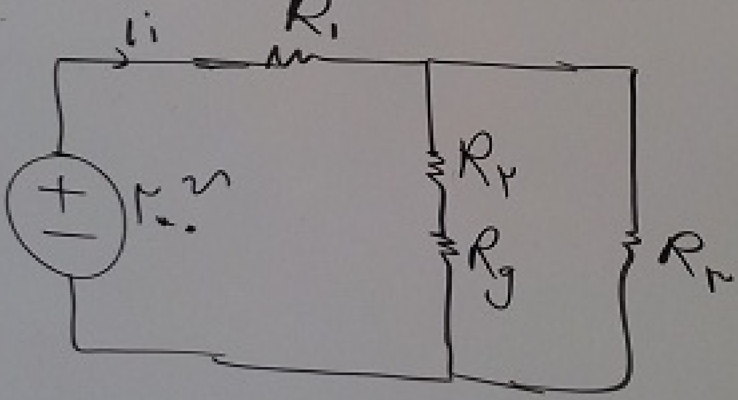
(۲۲) چرا در مدارهای مغناطیسی فاصله هوائی می‌گذاریم؟

برای کنترل مقدار شار، هرچه فاصله هوائی بیشتر باشد مقاومت بیشتر است و شار کمتر است.

۲۳ در مدار زیر ϕ_1 را حساب کنید؟

$\mu_r = 4000$





$$R_1 = \frac{۳ \times (۱۰ + ۱٫۵ + ۱٫۵) \times ۱۰^{-۲}}{۴\pi \times ۱۰^{-۷} \times ۴۰۰۰ \times (۳ \times ۱۰^{-۲})^{۲}} = ۰٫۸۶ \times ۱۰^{۵}$$

$$R_2 = \frac{(۱۰ + ۱٫۵ + ۱٫۵ - ۰٫۱) \times ۱۰^{-۲}}{۴\pi \times ۱۰^{-۷} \times ۴۰۰۰ \times (۳ \times ۱۰^{-۲})^{۲}} = ۰٫۲۸ \times ۱۰^{۵}$$

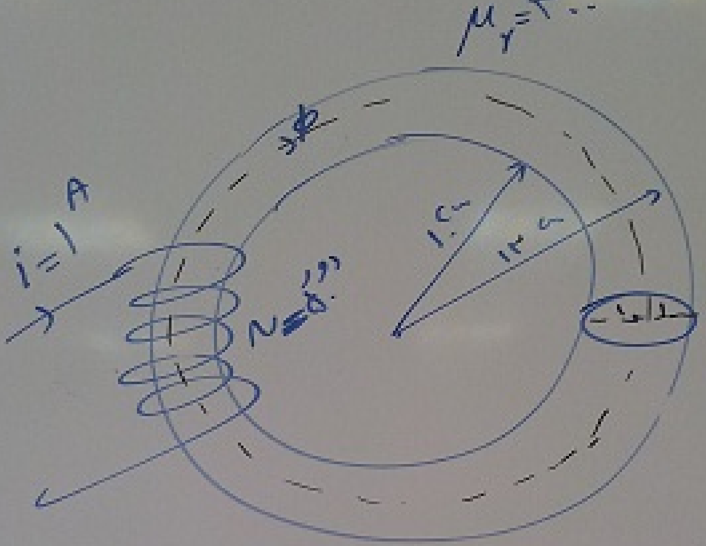
$$R_g = \frac{۰٫۱ \times ۱۰^{-۲}}{۴\pi \times ۱۰^{-۷} \times ۱ \times (۳ \times ۱۰^{-۲})^{۲}} = ۸٫۸۴ \times ۱۰^{۵}$$

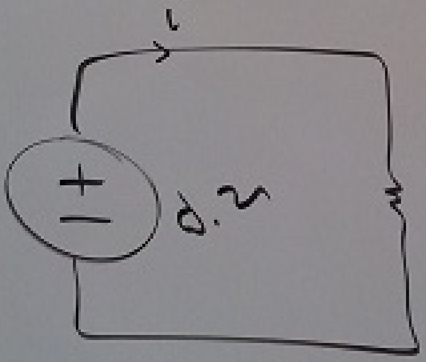
$$R_3 = R_1 = ۰٫۸۶ \times ۱۰^{۵}$$

$$i_1 = \frac{۲۰۰}{(R_2 + R_g) \parallel R_3 + R_1} = \frac{۲۰۰}{۱٫۶۴ \times ۱۰^{۵}} = ۱٫۲۱ \times ۱۰^{-۳}$$

$$\phi_1 = ۱٫۲۱ \times ۱۰^{-۳}$$

(۲۴) در مدار زیر ϕ چند است؟



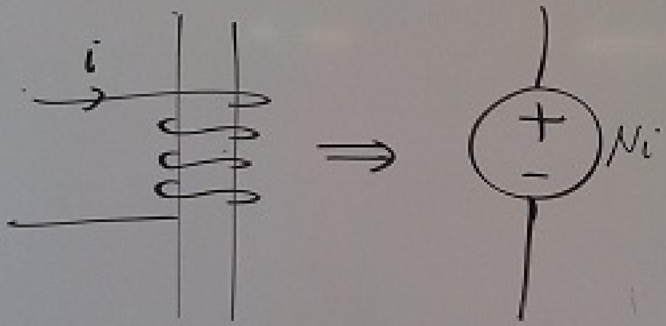
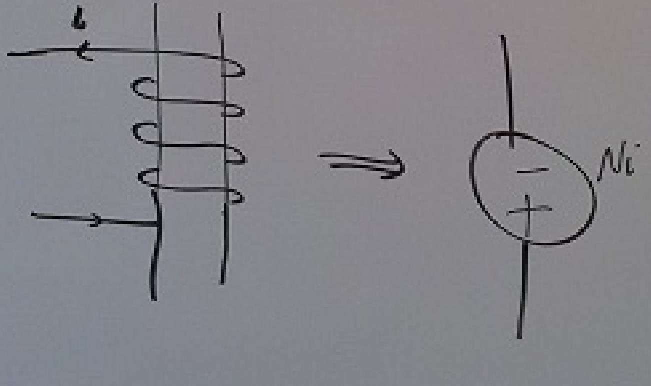


$$R = \frac{2 \times \pi \times 11 \times 10^{-2}}{4\pi \times 10^{-7} \times 400 \times \pi \times (0/01)^2}$$

$4/37 \times 10^5$

$$\phi = I = \frac{50}{4/37 \times 10^5} = 1/14 \times 10^{-4}$$

۲۵) اگر در مدار مغناطیسی دو منبع بوده، ± منابع چگونه تعیین می‌شود؟

دست راست، گردش دست در جهت گردش جریان،

جهت شست + منبع است: