⑥ المغناطيسية ← الكهرباء

160 ← 180

المغناطيسية (١)

الرمز	الوحدة	الاسم
I	A	شدة التيار
B	T	شدة الحقل المغناطيسي
$\mathcal{M}$	—	عامل النفاذية المغناطيسية (يعود للحديد)
$\mathcal{M}_0$	$T.m.A^{-1}$	عامل النفاذية المغناطيسية في الخلاء
N	—	عدد لفات
l	m	طول وشيعة
l'	m	طول سلك
r	m	نصف القطر

الاسم: Weber — الرمز: Φ — التعريف: التدفق المغناطيسي — الوحدة: Weber

$\Phi = B \cdot S$

المغناطيس: جسم يجذب الأجسام الحديدية إليه

لكل مغناطيس قطبان

- قطب شمالي (N)
- قطب جنوبي (S)

أشكال المغناطيس

- مستقيم: قطبه متوازي
- نعوي: قطبه متقابلة، خطوط متباعدة، نفس الجهة متوازي

إبرة المغناطيسية: قطعة معدنية خفيفة وحرة الحركة. (تتأثر بالحقل المغناطيسي)

خطوط الحقل المغناطيسي: خطوط وهمية تبدأ في كل نقطة من نقاطه شعاع الحقل المغناطيسي في تلك النقطة.

← جهة خطوط الحقل المغناطيسي:

- خارج المغناطيس N ← S
- داخل المغناطيس S ← N

خطوط الحقل المغناطيسي دائماً: تخرج من N وتدخل إلى S

الحقل المغناطيسي: منطقة أو حيز من الفراغ إذا وضعت فيه إبرة مغناطيسية تأثرت واهتزت.

س: امتاني (وورات):

① ماذا يحدث عندما تحل نواة حديدية بين مغناطيس نعوي.

② اكتب ما تكون عامل النفاذية المغناطيسي بوجود الحديد.

③ ما هي العوامل التي يتعلق بها $\mathcal{M}$

① تتقارب خطوط الحقل المغناطيسي على طول في النواة الحديدية.
تتمغنط النواة الحديدية وتتولد عنها حقل مغناطيسي إضافي يضاف إلى الحقل الأصلي

$$B_t = B + B'$$

B_t: الكلي — B: الأصلي — B': الإضافي

② $$\mathcal{M} = \frac{B_t}{B}$$

$$\mathcal{M} = \frac{B+B'}{B} = 1 + \frac{B'}{B}$$

إضافي: B' — أصلي: B — $\mathcal{M}$: بدون وحدة

③ طبيعة المادة من حيث قابليتها للمغنطة.

س: شدة الحقل المغناطيسي الأصلي

① إضافي: ماذا يستفاد من هذه العملية

زيادة: س: الحقل المغناطيسي.

• الحقل المغناطيسي الأصلي:

س) ما سبب مغناطيسية الأرض؟

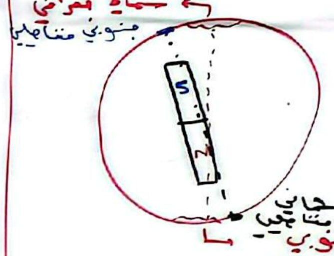
• تيارات الحمل في سوائل جوف الأرض، تولد تيارات كهربائية عالية الشدة تولد بدورها حقول مغناطيسية عالية الشدة

B يولد $\vec{I}$ تتحرك q

س: ملامسة: تسلك الأرض سلوك مغناطيس مستقيم

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الحقل المغناطيسي الأرضي:



يميل المحور الجغرافي عن المحور المغناطيسي بزاوية: **11°**

مسافة **1920km**

س): يتألف الحقل المغناطيسي الأرضي من مركبتان، ما هما وما تنوب كل منها؟

1- مركبة أفقية $\vec{B_H}$:

$$B_H = B \cdot \cos(i)$$

2- مركبة شاقولية $\vec{B_V}$:

$$B_V = B \cdot \sin(i)$$

إضافي: أثبت $B_V = B_H$

$i = 45°$ | $i = \frac{\pi}{4}$ rad

$$\frac{B_V}{B_H} = \frac{B \cdot \sin(i)}{B \cdot \cos(i)} = \tan(i)$$

مفظ $\frac{B_V}{B_H} = \tan(i)$

س): يعين شعاع الحقل المغناطيسي الأرضي بزاويتين ما هما؟ وما تعريف كل منها؟ وما مجال كل منهما؟

1- زاوية الميل (i): هي الزاوية بين مستوي الإبرة ومستوي الأفق ($0° \to 90°$)

2- زاوية الانحراف (θ): هي الزاوية بين مستوي الزوال الجغرافي ومستوي الزوال المغناطيسي ($0° \to 180°$)

ملاحظة: العناصر ل:

حقل	قوة
حامل	نقطة تأثير
جهة	حامل
شدة	جهة
	شدة

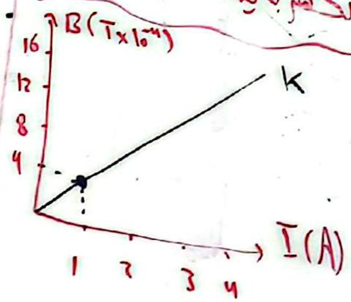
الإبر المغناطيسية

س): ما هي أنواع الإبر المغناطيسية؟

- ذات محور دوران شاقولي: تهتز في مستوى أفقي (وفق $\vec{B_H}$)
- ذات محور دوران أفقي: حرة الحركة
  - عند القطبين
  - عند خط الاستواء

	عند القطبين	عند خط الاستواء
شكل الإبرة	شاقولي	أفقي
قيمة زاوية الميل	$i = 90°$	$i = 0°$

الحقول المغناطيسية للتيارات الكهربائية: هام



(0 , 0)

(1 , 4×10^-4)

س) دورات:

① ماذا تمثل K.

③ بماذا تتعلق قيمة K

③ احسب قيمة K.

④ احسب شدة الحقل المغناطيسي لنقطة تيارها 5A

① $B = K\, I$

$$K = \frac{B}{I}$$

ثابت يمثل ميل مستقيم.

$$K = \mu_0 \cdot K'$$

② μ_0: عامل النفاذية المغناطيسي

في الخلاء: $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\ T.m.A^{-1}$

K': الطبيعة الهندسية للدارة

- شكل الدارة
- موضع النقطة للدارة

③ $K = \frac{0 - 4\times10^{-4}}{0 - 1}$

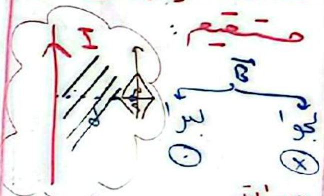
$$K = 4\times10^{-4}\ T.A^{-1}$$

④ $B = K\, I$

$B = 4\times10^{-4} \times 5$

$$B = 2\times10^{-3}\ T$$

الحقل المغناطيسي لتيار مستقيم:



س) دورات: أكتب عناصر شعاع حقل مغناطيسي لتيار مستقيم؟

حامل: عمودي على المستوي المحدد بالسلك والنقطة

الجهة: عمليا: بواسطة إبرة مغناطيسية، نضعها فوق النقطة المعتبرة وبعد استقرارها $N \to S$

نظريا: قاعدة اليد اليمنى:

1- نمسك السلك بيدي.

2- يدخل I من السلك ويخرج من رؤوس الأصابع

3- باطن الكف نحو النقطة المعتبرة

4- يشير الإبهام إلى جهة شعاع الحقل المغناطيسي

الشدة: هي القانون

$$B = K\, I$$
$$B = \mu_0 K' I$$
$$B = 4\pi\times10^{-7} K' I$$

$K' = \frac{1}{2\pi d}$ (سلك مستقيم، مفظ)

$$B = 4\pi \times 10^{-7} \frac{1}{2\pi d} I$$

$$B = 2\times10^{-7} \frac{I}{d}$$

حقل مغناطيسي ناتج عن سلك مستقيم

س): دورات:

- تعتبر عناصر شاع حقل مغناطيسي لتيار دائري.

عامل: محور الملف

جهة: عملياً: بواسطة إبرة مغناطيسية نضعها بمحاذاة الملف وبعد تحديد S و N

نظرياً: - - -

شدة:

$B = K I$

$B = \mu_0 k' I$

$B = 4\pi \times 10^{-7} k' I$

$k' = \frac{N}{2r}$ نضع

$B = \frac{4\pi \times 10^{-7} N I}{2r}$

$B = \frac{2\pi \times 10^{-7} N I}{r}$

حقل مغناطيسي ناتج عن ملف دائري

س): دورات:

أختر عناصر شاع حقل مغناطيسي لتيار طرزي (وشيعة)

عامل: محور الوشيعة

جهة: عملياً: بواسطة إبرة مغناطيسية نضعها بمحاذاة الوشيعة وبعد تحديد S و N

نظرياً: - - - -

شدة:

$B = K I$

$B = \mu_0 k' I$

$B = 4\pi \times 10^{-7} k' I$

$k' = \frac{N}{\ell}$ نضع

$B = \frac{4\pi \times 10^{-7} N I}{\ell}$

حقل مغناطيسي ناتج عن وشيعة

B طردياً مع I و $\frac{N}{\ell}$

شعاع السطح $\vec{S}$:

س): ماهي عناصر شاع السطح وماهي العلاقة التعامدية لشعاع السطح؟

$\vec{S} = S \vec{n}$

عامل: السطح

جهة: جهة الناظم

شدة: مساحة سطح الدارة (m^2)

التدفق المغناطيسي:

س): عرف التدفق المغناطيسي ثم استنتج علاقة التدفق المغناطيسي من أجل لفة ثم المناقشة

التدفق المغناطيسي ϕ: عدد خطوط حقل مغناطيسي تجتاز سطح دارة مستوية مغلقة.

$\phi = \vec{B} \cdot \vec{S}$

$\phi = B \cdot S \cdot \cos\alpha$

من أجل N لفة:

$\phi = N \cdot S \cdot B \cos\alpha$

ϕ_{max}

$\phi = \phi_{max} \cos\alpha$

$\alpha(\vec{B}, \vec{n})$

$\alpha = 0 \longrightarrow \cos\alpha = 1 \longrightarrow \phi = \phi_{max}$

التدفق أعظمي.

$\alpha = \pi \longrightarrow \cos\alpha = -1 \longrightarrow \phi = -\phi_{max}$

التدفق سالب أعظمي.

$\alpha = \frac{\pi}{2} \longrightarrow \cos\alpha = 0 \longrightarrow \phi = 0$

التدفق معدوم

$\alpha = \frac{\pi}{3} \longrightarrow \cos\alpha = \frac{1}{2} \longrightarrow \phi = \frac{\phi_{max}}{2}$

نصف قيمته العظمى

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ملاحظات مسائل مغناطيسية:

① عامل النفاذية المغناطيسي بالجو و الخلاء:

$$\mu = \frac{B_+}{B} \quad (\text{بالجو})$$

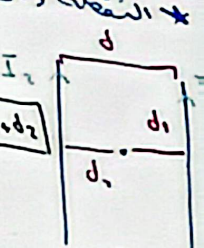
$$\mu = 1 + \frac{B'}{B}$$

② الحقل المغناطيسي الناتج عن سلك مستقيم:

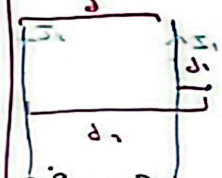
$$B = 2\times10^{-7}\frac{I}{d}$$

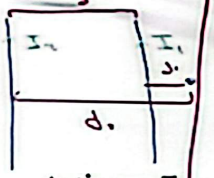
③ مسألة السلكين:

★ النقطة واقعة السلكين:



★ النقطة خارج السلكين:





ملاحظة: هذه النقطة التي لا تتأثر فيها إبرة المغناطيس بالحقل المغناطيسي الأرضي ($B = 0$) تحقق:

$$B_1 = B_2$$

④ قانون أوم: $I = \frac{R}{R}$ (المقاومة الأومية)

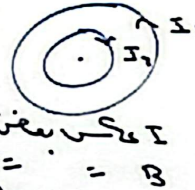
⑤ حساب زاوية الانحراف (θ):

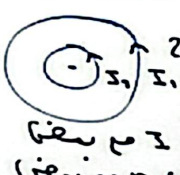
$$\tan\theta = \frac{B}{BH}$$

⑥ حقل مغناطيسي لتيار دائري:

$$B = 2\pi\times10^{-7}\frac{NI}{r}$$

⑦ مسألة الملفين:





حقل - جبل = B

⑧ حقل مغناطيسي لولبية:

$$B = 4\pi\times10^{-7}\frac{NI}{l}$$

⑨ حساب عدد الطقات:

$$\text{عدد الطقات } N = \frac{\text{طول الملف}}{\text{طقة}}$$

$$\text{عدد اللفات} = \frac{\text{طول الملف}}{\text{لفة}}$$

$$\text{عدد الطقات} = \frac{\text{عدد اللفات}}{\text{طبقة}}$$

(طول طقة = سمك)

⑩ التدفق المغناطيسي ϕ (Weber):

$$\phi = N.S.B.\cos\alpha$$

$$\phi = \phi_{max}\cos\alpha$$

$\alpha\ (\vec{B}, \vec{n})$

⑪ تغير التدفق المغناطيسي (Weber):

$$\Delta\phi = N\,\Delta B\cos\alpha\,S$$

$\Delta B\cos\alpha$ تغير التيار (B_0 تيار الملف)

$\Delta B\cos\alpha$ تغير الزاوية (B_0 الملف)

$$\Delta B = B_2 - B_1$$

$$\Delta\cos\alpha = \cos\alpha_2 - \cos\alpha_1$$

ملاحظات:

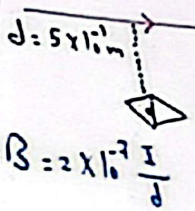
$S = \pi r^2$

$S = l^2$

$S = L.l$

cm	$\times10^{-2}$	m
cm^2	$\times10^{-4}$	m^2
mm	$\times10^{-3}$	m
mA	$\times10^{-3}$	A

تطبيق (1):



$$B = 2\times10^{-7}\frac{I}{d}$$

$$B = 2\times10^{-7}\frac{10}{5\times10^{-1}}$$

$$B = 4\times10^{-6}\ T$$

② $B_H = 2\times10^{-5}\ T$ $\theta = ?$

بما أن: $\vec{B}_H$ مواز لـ $\vec{B}$ بنفس الجهة

$$\tan\theta = \frac{B}{B_H} = \frac{4\times10^{-6}}{2\times10^{-5}}$$

$$\tan\theta = 2\times10^{-1}$$

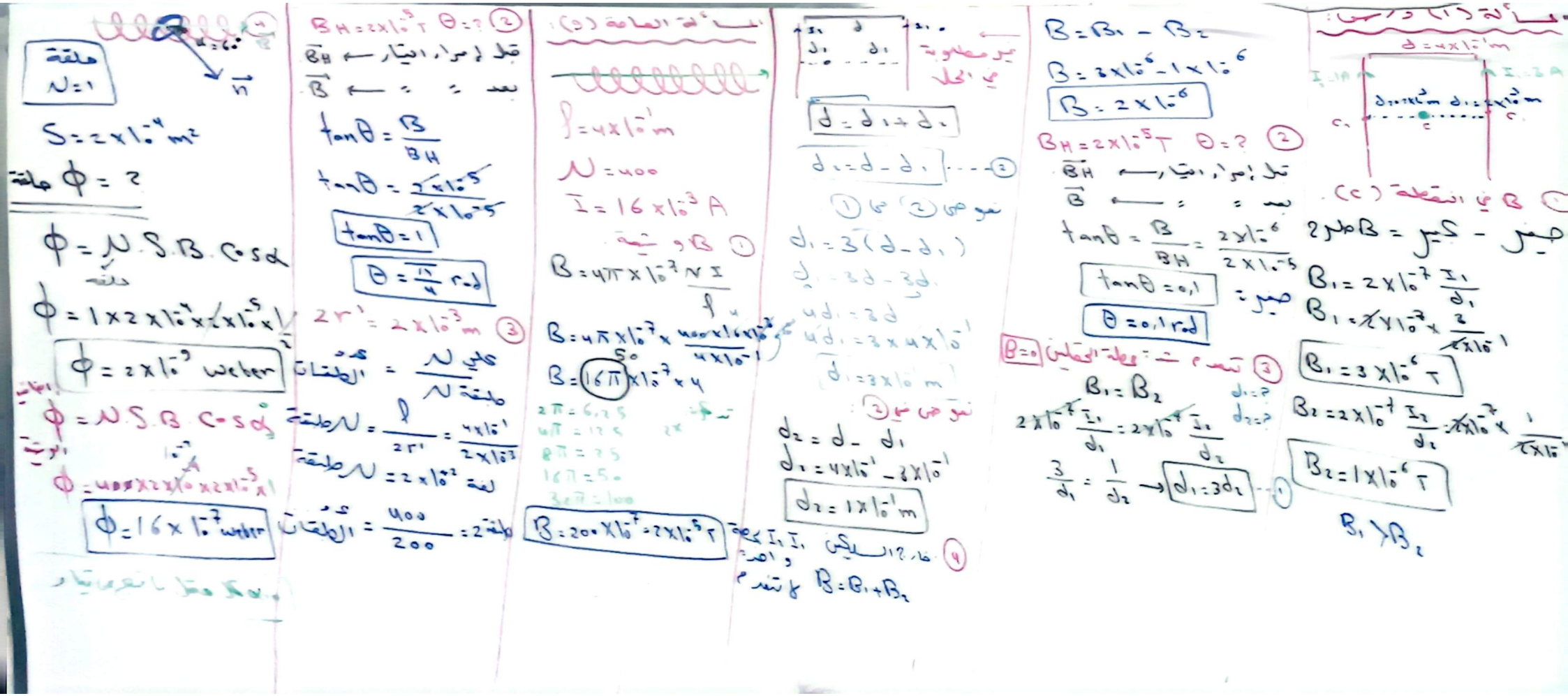
صغيرة 0/2

$$\theta = 0/2\ rad$$

$\theta > 0/2$ كبيرة

$\theta \leq 0/2$ صغيرة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



المسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$B = 2\pi \times 10^{-3}\ T$

$l' = 2\pi r N$

$l' = 2\pi \times 2 \times 10^{-2} \times 400$

$l' = 16\pi = 50m$

المسألة (2) ص

$N = 400$

$r = 2 \times 10^{-2} m$

$U = 10V$

$R = 20\Omega$

① نطلع أنيا، $B_2 = 0$

$\Delta\phi = ?$

$\Delta\phi = N.S.\Delta B.\cos\alpha$

$S = \pi r^2 = \pi \times 4 \times 10^{-4} m^2$ ، أي:

$\Delta\phi = N.S.(B_2 - B_1).\cos\alpha$

$\Delta\phi = 400 \times 4\pi \times 10^{-4} (0 - 2\pi \times 10^{-3}) \times 1$

$\Delta\phi = -52 \times 10^{-4}$ weber

إشارة: أمبير طول سلك الملف الذي أنزل

$\frac{N}{l} = \frac{l'}{2\pi r}$

① حساب B

$B = 2\pi \times 10^{-7} \frac{NI}{r}$

$U = RI$

$I = \frac{U}{R} = \frac{10}{20} = \frac{1}{2} A$

$B = 2\pi \times 10^{-7} \times \frac{400 \times \frac{1}{2}}{2 \times 10^{-2}} = 200 \times 10^{-5}$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner