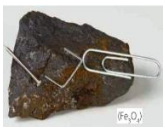
ملخص الوحدة 8 : مفهوم الحقل المغناطيسي

2AS

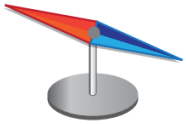
I . تذكير حول المغانط

1. تعريف المغناطيس



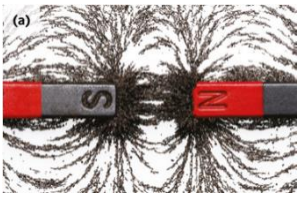
المغناطيس : هو كل جسم يمتاز بخاصية جذب برادة الحديد و يجذب ايضا الحديد ، الفولاذ Fe و النيكل Ni و الكوبالت Co وكل السبائك التي تحتوي عل احد هذه المعادن.

2. انواع المغانط

الابرة المغناطيسية	مغناطيس مستقيم	مغناطيس على شكل حرف U
		

3. قطبا المغناطيس

للمغناطيس قطبين شمالي N و جنوبي S



الأقطاب المختلفة تتجاذب

الأقطاب المتشابهة تتنافر

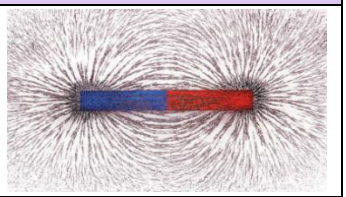
4. مفهوم الحقل المغناطيسي

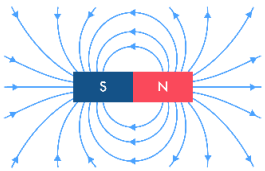
1.4. تعريف الحقل المغناطيسي

- الحقل المغناطيسي : هو مجموعة الخصائص المغناطيسية التي تمتاز بها كل نقطة من نقاط الفضاء بحيث تتجلى هذه الخصائص في تأثير ميكانيكي على بوصلة توضع في نقطة ما منه .
- جهاز قياس الحقل المغناطيسي : التسلا متر
- وحدة شدة الحقل المغناطيسي : التسلا (T)

2.4. الطيف المغناطيسي و خطوط الحقل

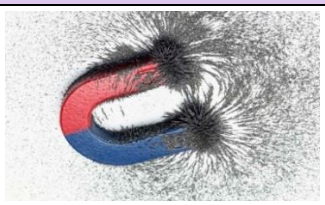
1.2.4. طيف المغناطيس المستقيم

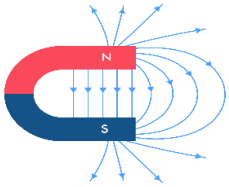




خطوط الحقل متناظرة بالنسبة لخط الحقل المنطبق على محوره

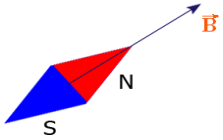
2.2.4. طيف المغناطيس ذي الشكل حرف U





خطو ط الحقل متوازية بين فرعيه و أخرى منحنية بجوار قطبيه خارج الفرعين

5. خصائص شعاع الحقل المغناطيسي $\vec{B}$



المبدأ : نقطة معتبرة M

الحامل : منطبق على محور الابرة المغناطيسية

الجهة : من جنوب الابرة S الى شمالها N

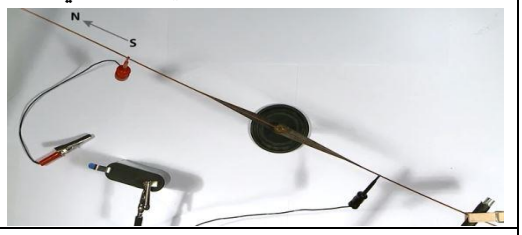
الشدة : B وحدتها التسلا (T)

II . الكهرومغناطيسية

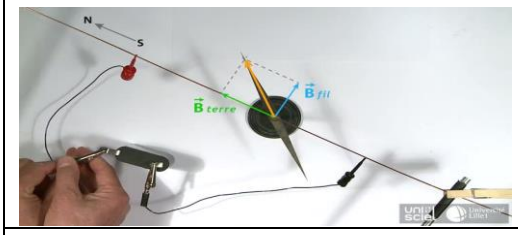
1. تأثير التيار الكهربائي على الابرة المغناطيسية

هانز اورستد (1777-1851)

القاطعة مفتوحة: الابرة المغناطيسية موازية

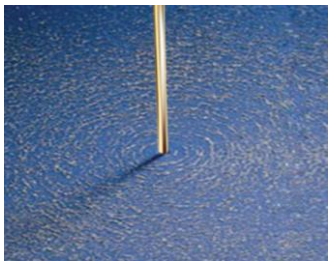


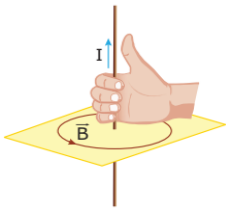
القاطعة مغلقة: انحراف الابرة المغناطيسية



النتيجة: عند مرور التيار الكهربائي بسلك ناقل ينشأ عنه حقل مغناطيسي

2. الحقل المغناطيسي المتولد عن تيار مستقيم





$\mu_0 = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} SI$

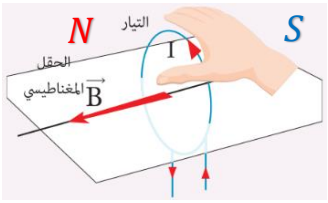
$$B = \mu_0 \cdot \frac{I}{2 \cdot \pi \cdot d}$$

B : شدة الحقل المغناطيسي (T)
I : شدة التيار الكهربائي (A)
d : البعد عن السلك (m)
μ_0 : النفاذية المغناطيسية في الفراغ

خصائص الحقل المغناطيسي $\vec{B}$:
المبدأ: موضع معتبر M ، الحامل: مماسي للدائرة عند M
الجهة : تحدد بقاعدة اليد اليمنى ، الشدة : B

3. الحقل المغناطيسي المتولد عن تيار حلقي

أ. حالة حلقة واحدة



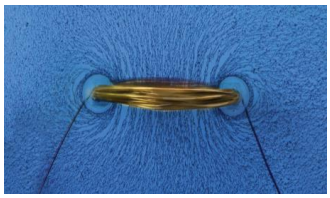
$\mu_0 = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} SI$

$$B = \mu_0 \cdot \frac{I}{2 \cdot R}$$

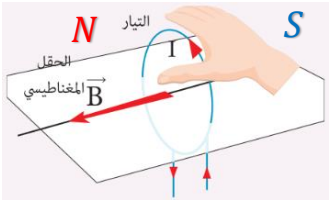
B : شدة الحقل المغناطيسي (T)
I : شدة التيار الكهربائي (A)
R : نصف قطر الحلقة (m)
μ_0 : النفاذية المغناطيسية في الفراغ

خصائص الحقل المغناطيسي $\vec{B}$:
المبدأ: مركز الحلقة O ، الحامل: عمودي على مستوى الحلقة
الجهة : تحدد بقاعدة اليد اليمنى ، الشدة : B

ب. حالة وشيعة مسطحة



($L < R$)



$\mu_0 = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} SI$

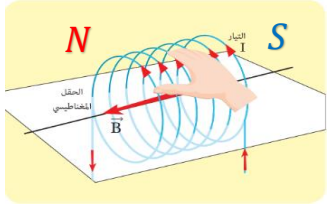
$$B = \mu_0 \cdot \frac{N \cdot I}{2 \cdot R}$$

B : شدة الحقل المغناطيسي (T)
I : شدة التيار الكهربائي (A)
N : عدد اللفات (الحلقات) (لفة)
R : نصف قطر اللفة (m)
μ_0 : النفاذية المغناطيسية في الفراغ

خصائص الحقل المغناطيسي $\vec{B}$:
المبدأ: مركز الحلقة O ، الحامل: عمودي على مستوى الحلقة
الجهة : تحدد بقاعدة اليد اليمنى ، الشدة : B

ج. حالة وشيعة طويلة

($R < L$)



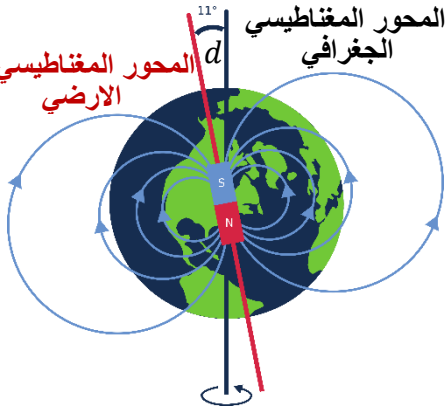
$\mu_0 = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} SI$

$$B = \mu_0 \cdot \frac{N \cdot I}{L}$$

B : شدة الحقل المغناطيسي (T)
I : شدة التيار الكهربائي (A)
N : عدد اللفات (الحلقات) (لفة)
L : طول الوشيعة (m)
μ_0 : النفاذية المغناطيسية في الفراغ

خصائص الحقل المغناطيسي $\vec{B}$:
المبدأ: مركز الحلقة O ، الحامل: عمودي على مستوى الحلقة
الجهة : تحدد بقاعدة اليد اليمنى ، الشدة : B

1. الحقل المغناطيسي الأرضي



- تشير ابرة مغناطيسية معزولة الى نفس الاتجاه مما يدل على وجود مجال مغناطيسي ارضي $\vec{B}_T$.
- الابرة المغناطيسية لا تتجه تماما نحو الشمال الجغرافي بل تميل عنه بزاوية انحراف d .
- الابرة المغناطيسية لا تكون افقية بل تميل عن خط الأفق بزاوية ميل مغناطيسي i .

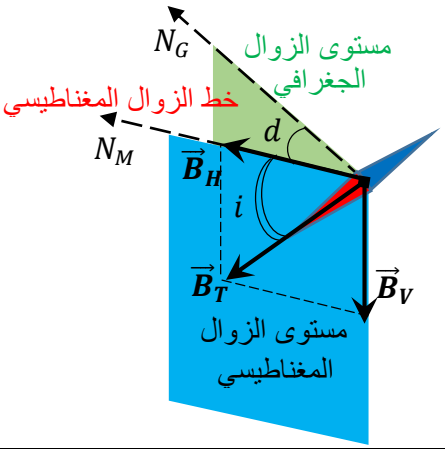
شعاع الحقل المغناطيسي الأرضي $\vec{B}_T$ وشدته B_T

$$\vec{B}_T = \vec{B}_H + \vec{B}_V$$

$$B_T = \sqrt{B_H^2 + B_V^2}$$

B_H : المركبة الافقية للحقل المغناطيسي الأرضي (T)
B_V : المركبة العمودية للحقل المغناطيسي الأرضي (T)
B_T : الحقل المغناطيسي الأرضي (T)

زاوية الميل المغناطيسي الارضي i



$$\tan i = \frac{B_V}{B_H}$$

$$\cos i = \frac{B_H}{B}$$

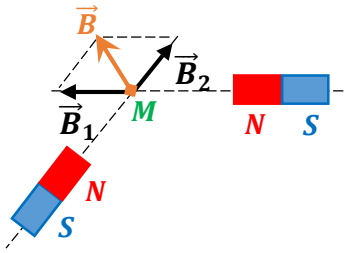
$$\sin i = \frac{B_V}{B}$$

i : زاوية الميل المغناطيسي الأرضي (°)
B_H : المركبة الافقية للحقل المغناطيسي الأرضي (T)
B_V : المركبة العمودية للحقل المغناطيسي الأرضي (T)
B_T : الحقل المغناطيسي الأرضي (T)

2. تراكب الحقول المغناطيسية

ملاحظة : خطوط الحقل المغناطيسي تخرج من القطب الشمالي N و تدخل الى القطب الجنوبي S .

1) تراكب حقلين مغناطيسين $\vec{B}_1$ و $\vec{B}_2$ عند M حيث : $(\vec{B}_1, \vec{B}_2) \neq 90°$

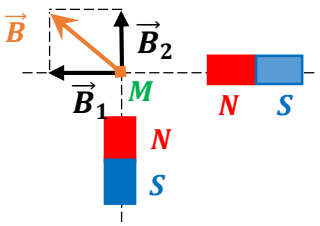


- شعاع الحقل المغناطيسي $\vec{B}$
- شدة الحقل المغناطيسي B

$$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$$

$$B = \sqrt{B_1^2 + B_2^2 + 2 \cdot B_1 \cdot B_2 \cdot cos(\vec{B}_1, \vec{B}_2}$$

2) تراكب حقلين مغناطيسين $\vec{B}_1$ و $\vec{B}_2$ عند M حيث : $(\vec{B}_1, \vec{B}_2) = 90°$

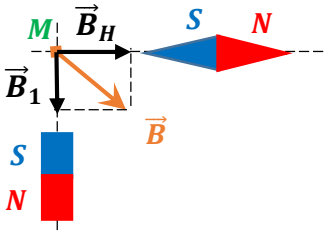


- شعاع الحقل المغناطيسي $\vec{B}$
- شدة الحقل المغناطيسي B

$$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$$

$$B = \sqrt{B_1^2 + B_2^2}$$

3) تراكب حقلين مغناطيسين $\vec{B}_1$ و $\vec{B}_H$ عند M حيث : $(\vec{B}_1, \vec{B}_H) = 90°$



- شعاع الحقل المغناطيسي $\vec{B}$
- شدة الحقل المغناطيسي B

$$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_H$$

$$B = \sqrt{B_1^2 + B_H^2}$$