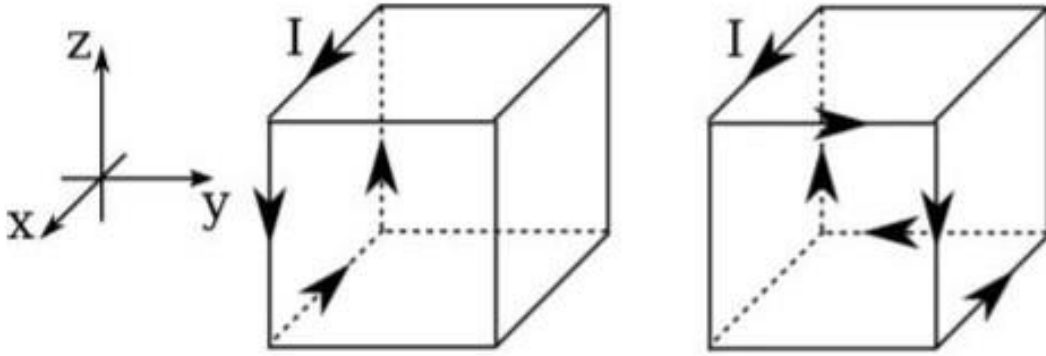


اختبار مغناطيسية اطفال 6:

المسألة الأولى:

وفقا للشكل التالي, يمر تيار I على حواف وجه واحد ل مكعب
فيشكل حقل مغناطيسي B في مركز المكعب
اوجد الحقل المغناطيسي في المركز وفقا ل الشكل في الاسفل



المسألة الثانية:

وشبعة ثخينة عمودية طولها L عدد لفاتها بوحدة الطول η يمر فيها
تيار I عكس عقارب الساعة بالنسبة للمحور OZ الذي ينطبق على
محور التناظر للوشبعة .

(1) اوجد الحقل المغناطيسي على طول المحور OZ . افترض ان
اسلاك الوشبعة الثخينة تنقل التيار من و الى اللانهاية من اجل
تحقيق تدفق تيار منتظم

(2) الان افترض وشبعة كما في الطلب الاول لكن للوشبعة نصف
قطر داخلي r_0 و نصف قطر خارجي r_1

المسألة الثالثة:

سلكان لانهاثيان في الطول تفصل بينهما مسافة d ينتقل ضمنهما تيار I على طول المحور OZ لكن في اتجاهين متعاكسين يمكن ايجاد شكل خطوط الحقل بطريقة لا تعمل الا في حالة ثنائية البعد اي ان خطوط الحقل لا تتعلق ب بعد ثالث.

(1) ناقش انه ان قمنا بتدوير الحقل B 90° ضمن المستوي xy في اي نقطة. ستقوم بتوليد حقل كهربائي ساكن E

*مساعدة: قم بالتدوير من اجل كل سلك على حدى

(2) ناقش ان خطوط الحقل المغناطيسي B اهي نفسها خطوط الكمونات الثابتة للحقل الكهربائي E و استعملها لايجاد شكل الخطوط

المسألة الرابعة:

تقسم المسألة التالية الى ثلاث اقسام:

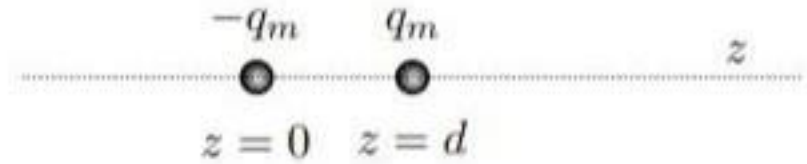
A: ثنائي قطب جيلبريت يتكون من زوجين من احاديات قطب مغناطيسي كل منها لها شدة q_m لكن متعاكسين تفصل بينهما مسافة d حيث d صغيرة. في هذه المسألة افترض ان $-q_m$ تقع عند $z=0$ و q_m تقع عند $z=d$

افترض ان احاديات القطب المغناطيسي تتصرف ك شحنات كهربائية وفقا لقانون الشبيه ب كولومب:

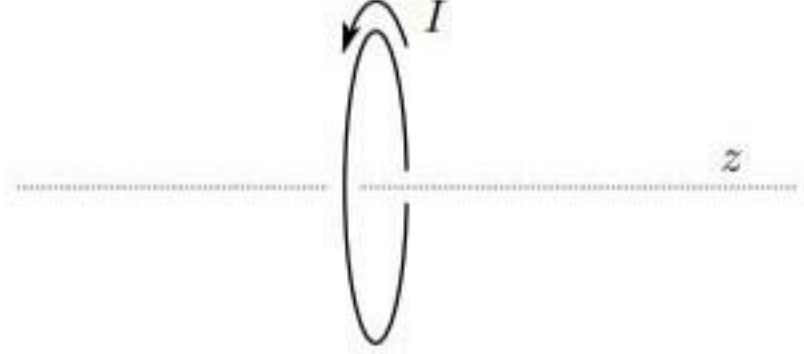
$$F = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{q_{m1} \cdot q_{m2}}{r^2}$$

و الحقل المغناطيسي يخضع للقانون : $B = F/q(m)$

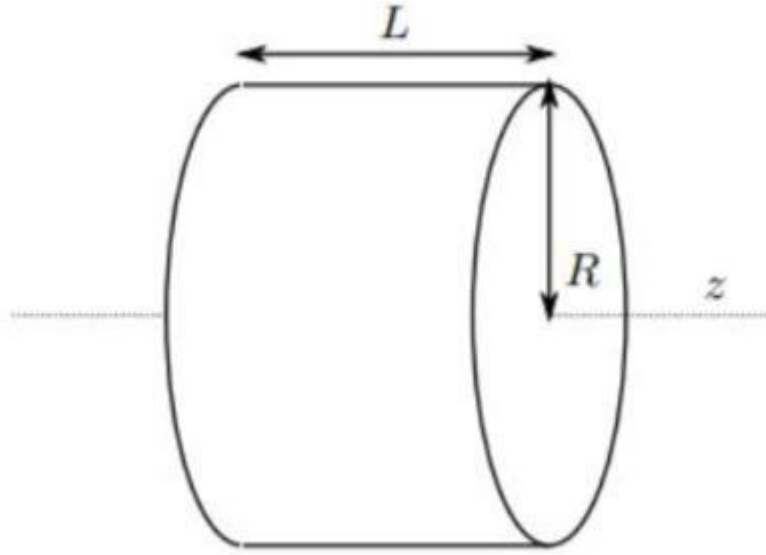
- (1) ما هي واحدة q_m
- (2) اوجد $B(z)$ على طول oz عندما $z > d$
- (3) اوجد نهاية $B(z)$ عندما d تسعى للصفر, بافتراض ان الحد $q_m \cdot d = p_m$ حفوظ عليه ثابتا بالاحتفاظ باصغر قيمة غير صفرية



- B: ثنائي قطب امبير ينتج عن مرور التيار I ضمن حلقة نصف قطرها r حيث يكون صغير. افترض ان المحور oz هو محور التناظر للحلقة و ان الحلقة تقع ضمن المستوي xy عند $z=0$
- (1) اوجد صيغة من اجل $B(z)$ على طول المحور oz
 - (2) افترض ان المقدار KIr^γ لها نفس واحدة P_m حيث K و γ ثوابت. اوجد قيمة γ
 - (3) اوجد مهية التابع $B(z)$ عندما r تسعى للصفر. بافتراض ان الحد $P_m' = KIr^\gamma$ بالاحتفاظ باصغر قيمة غير صفرية
 - (4) بافتراض ان $P_m = P_m'$ اوجد قيمة الثابت K

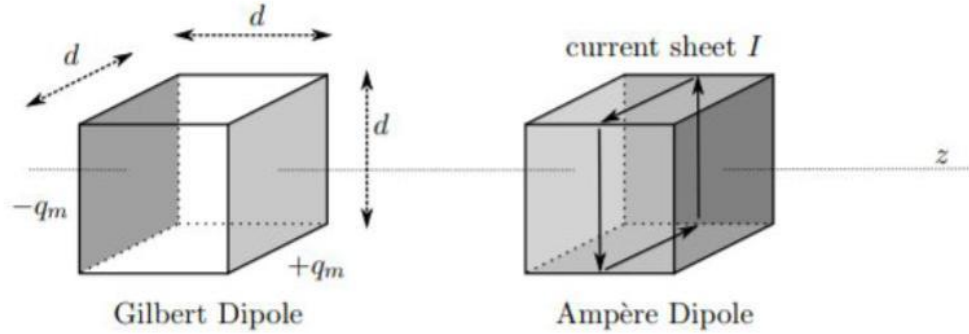


c. نحاول الآن مقارنة الطريقتين إذا قمنا بنمذجة المغناطيس الفيزيائي على أنه يتكون من ثنائيات أقطاب مجهرية كثيفة.



أسطوانة من هذه المادة المغناطيسية المنتظمة لها نصف قطر R وطول L . وتتكون من ثنائيات أقطاب مغناطيسية N والتي يمكن أن

تكون إما من نوع Ampère أو من نوع Gilbert بالكامل. N عدد كبير جداً يتم محاذاة محور دوران الأسطوانة وجميع ثنائيات القطب مع المحور z وكلها تشير إلى نفس الاتجاه كما هو محدد أعلاه بحيث يكون المجال المغناطيسي خارج الأسطوانة هو نفسه في أي من



الحالتين ثنائي القطب كما حددت سابقاً. وفيما يلي صورة للنموذجين ثنائي القطب؛ وهي مكعبات طول ضلعها $d \ll R$ و $d \ll L$ وحجمها $U_m = d^3$.

1. افترض أن R, L وثنائيات القطب من نوع جيلبرت فقط، يحددان حجم واتجاه B في مركز الأسطوانة بدلالة أي أو كل من U_m, R, L, PM ، وأي ثوابت أساسية ضرورية.
2. افترض أن RL وثنائيات القطب من نوع Ampère فقط، حدد حجم واتجاه B في مركز الأسطوانة من حيث أي أو كل من U_m, R, L, PM ، وأي ثوابت أساسية ضرورية.