



MODUL TUTORIAL FISIKA DASAR IIB (FI-1202)) KE - 4

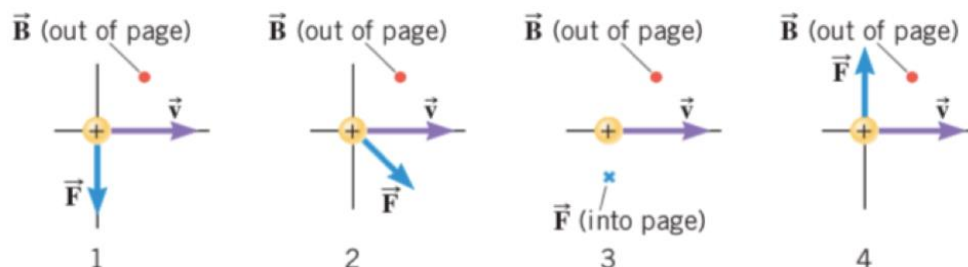
Semester 2 Tahun 2020-2021

TOPIK : Gaya Magnet dan Medan Magnet

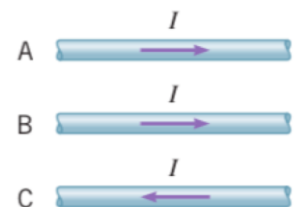
Gunakan: $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

A. PERTANYAAN

1. Sebuah proton bergerak sepanjang sumbu x positif melewati sebuah medan magnet yang memiliki arah ke sumbu z negatif. K arah manakah gaya magnet pada proton tersebut? Apakah proton tersebut tetap bergerak ke arah sumbu x positif? Jelaskan.
2. Jelaskan mengapa tidak mungkin untuk menentukan besar muatan dan massa dari suatu partikel bermuatan secara terpisah dengan mengukur percepatan yang dihasilkan dari gaya listrik dan gaya magnet pada suatu partikel.
3. Jenis medan magnet seperti apakah yang diperlukan untuk dapat menghasilkan gaya resultan pada dipol magnet? K arah manakah gaya resultan tersebut?
4. Gambar dibawah ini memperlihatkan empat situasi dimana muatan positif bergerak dengan kecepatan \vec{v} yang berada di dalam medan magnet seragam \vec{B} . Pada setiap kasus, arah medan magnet diketahui ke luar dari bidang kertas dan kecepatan ke arah kanan. Dari empat gambar di bawah ini kemanakah arah gaya magnet yang benar. (a) 1, (b) 2, (c) 3, (d) 4.

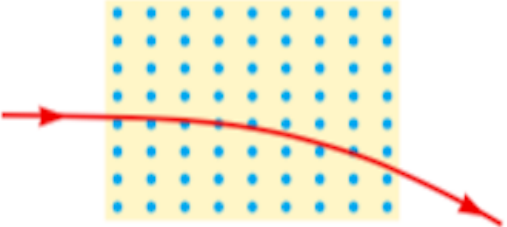


5. Diketahui tiga buah kawat lurus dan panjang membawa arus yang sama besarnya. Arus pada kawat C memiliki arah yang berlawanan dengan arus pada kawat A dan B. Jarak antar kawat tersebut adalah sama dan pada setiap kawat bekerja gaya total akibat pengaruh dua kawat yang lain. Kawat manakah yang memiliki gaya magnet total terbesar?
(a) A, (b) B, (c) C, (d) Ketiga kawat akan memiliki besar gaya magnet yang sama.



B. SOAL

1. Sebuah elektron dipercepat melewati beda tegangan 2500 J/C dari keadaan diam dan memasuki daerah bermedan magnet seragam 3 T. Tentukanlah gaya magnet (a) maksimum dan (b) minimum dari elektron tersebut.
2. Pada suatu area di permukaan bumi, diketahui medan magnetnya sebesar $45 \mu\text{T}$ mengarah ke utara dan medan listriknya sebesar 120 N/C mengarah ke selatan. Tentukanlah besar gaya gravitasi, gaya listrik dan gaya magnet pada elektron di area tersebut. Asumsikan elektron memiliki kecepatan sesaat $7 \times 10^6 \text{ m/s}$ mengarah ke timur.
3. Diketahui komponen medan magnet memiliki besar 0,05 T dengan arah ke sumbu x positif, sementara komponen yang lain memiliki besar 0,07 T dengan arah sumbu y negatif. Sebuah partikel membawa muatan sebesar $+3 \times 10^{-5} \text{ C}$ dan bergerak sepanjang sumbu z positif dengan laju $5,3 \times 10^3 \text{ m/s}$. Tentukan besar dan arah gaya magnet total dari partikel terhadap sumbu x positif.

4. Diketahui medan magnet bumi pada suatu lokasi memiliki arah vertikal kebawah dan besarnya $50 \mu\text{T}$. Sebuah proton bergerak secara horizontal ke arah barat dari medan magnet ini dengan laju $7,2 \times 10^6 \text{ m/s}$. Tentukanlah (a) besar gaya magnet yang diberikan medan terhadap proton tersebut? (b) jari-jari lingkaran yang merupakan lintasan proton tersebut.
5. Diketahui proton memiliki energi kinetik sebesar 5 MeV bergerak di sepanjang sumbu x positif dan memasuki medan magnet $B = 0,07 \text{ T}$ yang berarah keluar bidang kertas. Proton bergerak dari $x = 0$ hingga $x = 1,5 \text{ m}$ seperti diperlihatkan gambar disamping. (a) Tentukan sudut α antara vektor kecepatan awal dari proton dan vektor kecepatan setelah proton keluar dari area medan magnet tersebut. (b) Hitunglah komponen pada sumbu y dari momentum proton ketika meninggalkan area medan magnet tersebut. Abaikan efek relativistik dan gunakan $1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$.
- 
6. Suatu sumber ion didalam spektrometer massa menghasilkan jenis ion X^+ dan X^{2+} . Perbedaan massa keduanya cukup kecil untuk dapat dideteksi. Kedua jenis ion dipercepat dengan menggunakan beda potensial listrik yang sama dan keduanya mengalami medan magnet sama yang menyebabkan keduanya bergerak dengan lintasan melingkar. Jari-jari lintasan untuk X^+ adalah r_1 sedangkan jari-jari untuk X^{2+} adalah r_2 . Tentukanlah rasio r_1/r_2 .
7. Sebuah partikel positif bermassa $6,5 \times 10^{-8} \text{ kg}$ bergerak ke arah timur dengan laju 75 m/s dan memasuki medan magnet seragam sebesar $0,4 \text{ T}$. Partikel bergerak sejauh $\frac{1}{4}$ lingkaran dalam waktu $2,5 \times 10^{-3} \text{ s}$ dan kemudian meninggalkan medan magnet tersebut ke arah selatan. Selama perpindahannya, partikel tersebut bergerak tegak lurus terhadap medan magnet. Tentukanlah (a) besar gaya magnet yang bekerja pada partikel dan (b) besar muatannya.
8. Sebuah kawat memiliki massa per unit panjang yaitu $0,65 \text{ g/cm}$ dan membawa arus sebesar $1,5 \text{ A}$ secara horizontal ke arah selatan. Tentukanlah besar dan arah dari medan magnet minimum yang diperlukan untuk memindahkan kawat ini secara vertikal ke atas?
9. Sebuah kawat panjang dengan massa $0,2 \text{ kg}$ dan panjang totalnya 6 m dibentuk menjadi sebuah koil bujur sangkar dengan sisi $0,2 \text{ m}$. Koil tersebut digantung sepanjang sisi horizontalnya dengan membawa arus 3 A dan ditempatkan pada suatu medan magnet arah vertikal yang besarnya $0,03 \text{ T}$. (a) Tentukanlah besar sudut bidang koil tersebut terhadap sumbu vertikal ketika koil dalam keadaan setimbang. (b) Tentukanlah besarnya torsi yang bekerja pada koil akibat gaya magnet dalam keadaan setimbang.
10. Sebuah rotor didalam suatu motor elektrik berupa koil segiempat mendatar dengan luas $3 \text{ cm} \times 5 \text{ cm}$ dan jumlahnya 100 lilitan kawat. Rotor tersebut berotasi didalam suatu medan magnet seragam sebesar 1 T . Ketika bidang rotor tersebut tegak lurus terhadap arah dari medan magnet, arus mengalir sebesar 12 mA . Pada orientasi ini, momen magnetik dari rotor berlawanan arah terhadap medan magnet. Kemudian rotor berbalik sejauh $1/2$ putaran. Proses ini diulangi untuk membuat rotor berbalik dengan laju 4000 putaran/min. Tentukanlah (a) torsi maksimum yang bekerja pada rotor, (b) puncak daya output dari motor, (c) besarnya usaha yang dihasilkan rotor untuk setiap putaran penuh, dan (d) daya rata-rata dari motor.