

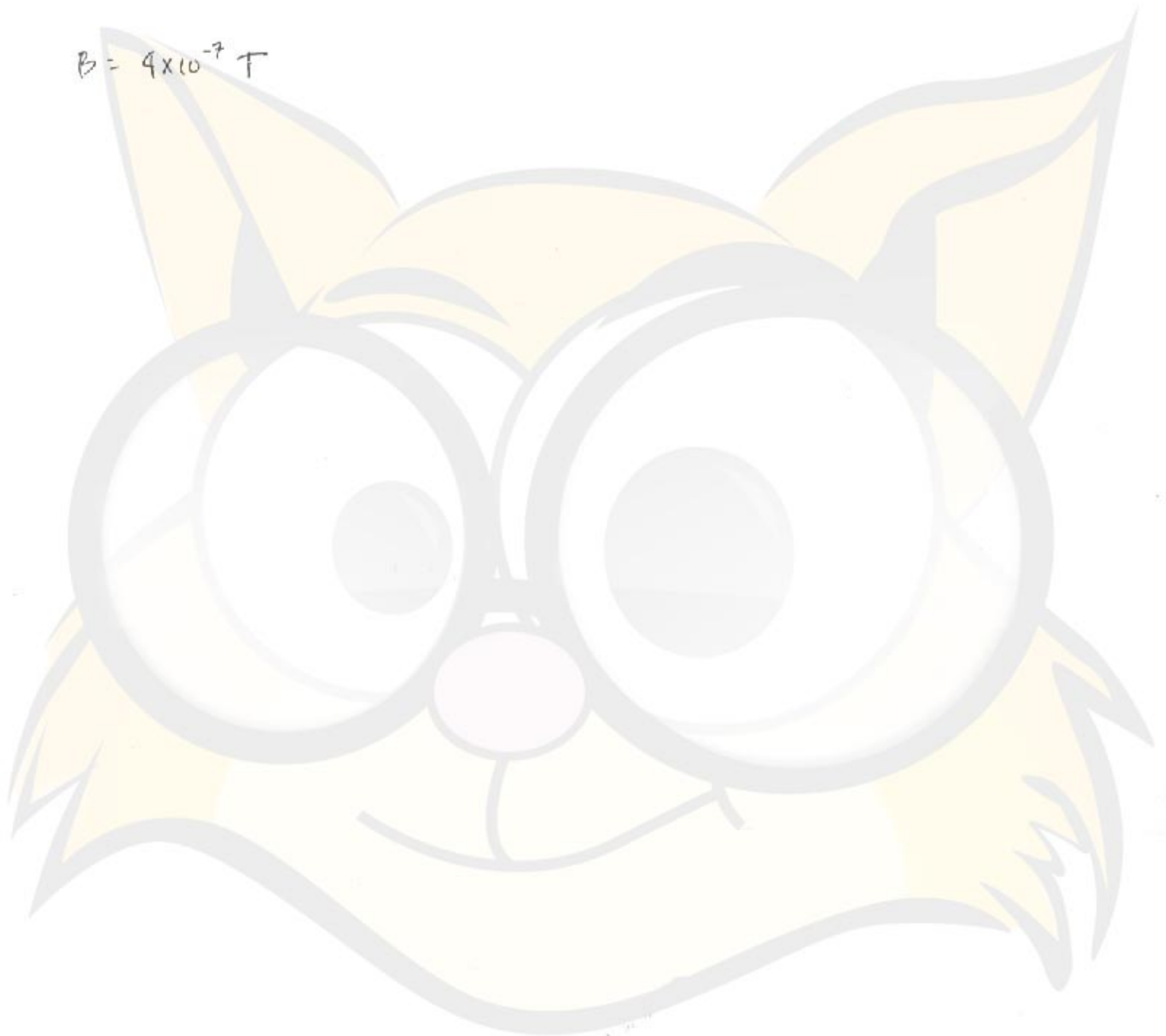
1. Hitung besar induksi magnetik pada suatu titik yang berjarak 200 cm dari suatu penghantar lurus sangat panjang yang berarus 4,0 A

Penyelesaian

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi a}$$

$$B = \frac{4\pi \times 10^{-7} \cdot 4}{2\pi \cdot 2}$$

$$B = 4 \times 10^{-7} \text{ T}$$



2. Seutas kawat panjang lurus dialiri arus listrik 2 A - berapa cm-kah jarak dari kawat kesuatu titik yang mengalami medan magnetik Bumi sebesar $5 \times 10^{-5} \text{ T}$ akibat arus yang melalui kawat tersebut?

Penyelesaian

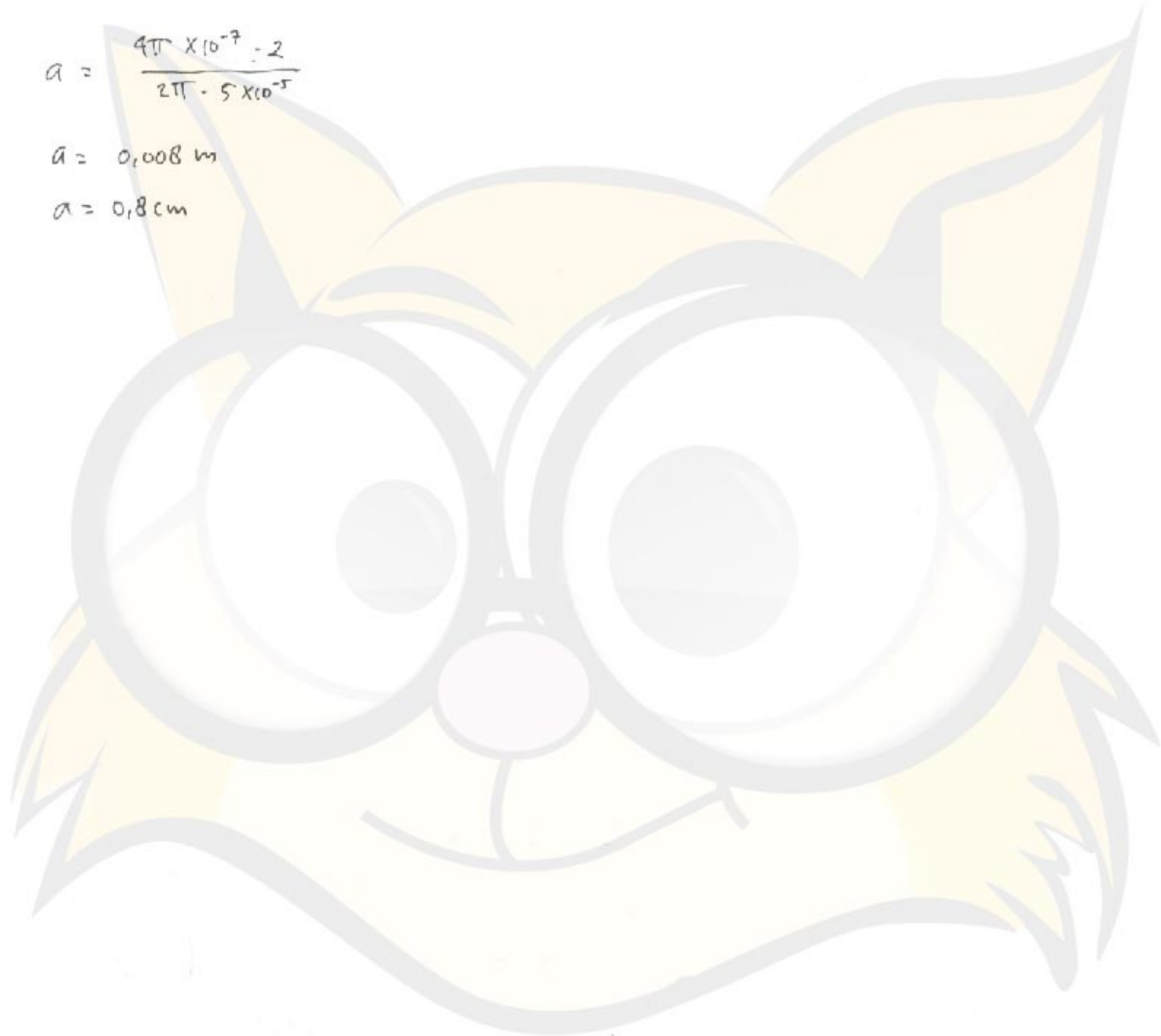
$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi a}$$

$$a = \frac{\mu_0 I}{2\pi B}$$

$$a = \frac{4\pi \times 10^{-7} \cdot 2}{2\pi \cdot 5 \times 10^{-5}}$$

$$a = 0,008 \text{ m}$$

$$a = 0,8 \text{ cm}$$



3. Dua kawat lurus panjang dan sejajar masing-masing dialiri arus listrik 5,0 A dan 10 A dengan arah berlawanan. kedua kawat terpisah sejauh 10 cm. Tentukan besar induksi magnetik pada suatu titik ditengah-tengah garis hubung antara kedua kawat tersebut.

Pempelesalan

a = jarak pisah antara titik tengah dengan kedua kawat = 5 cm

$$I_1 = 5,0 \text{ A}$$

$$I_2 = 10 \text{ A}$$

Arah arus listrik berlawanan, maka induksi magnet akan saling menguatkan:

$$B_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi a}$$

$$B_1 = \frac{4\pi \times 10^{-7} \cdot 5}{2\pi \cdot 0,05}$$

$$B_1 = 2 \times 10^{-5} \text{ T}$$

$$B_2 = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi a}$$

$$B_2 = \frac{4\pi \times 10^{-7} \cdot 10}{2\pi \cdot 0,05}$$

$$B_2 = 4 \times 10^{-5} \text{ T}$$

$$B_{\text{total}} = B_1 + B_2$$

$$= 6 \times 10^{-5} \text{ T}$$

4. Dua kawat yang lurus dan sejajar masing-masing dialiri arus listrik yang searah 6A dan 9A. kedua kawat terpisah pada jarak 15 cm. Pada jarak berapa dari kawat 6A induksi magnetik di suatu titik bernilai nol?

Penyelesaian

$$I_1 = 6A \quad I_2 = 9A \quad X = 15 \text{ cm}$$

Besar induksi magnet akan saling menghilangkan

$$B_1 - B_2 = 0$$

$$B_1 = B_2$$

$$\frac{\mu_0 I_1}{2\pi a} = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi (x-a)}$$

$$\frac{I_1}{a} = \frac{I_2}{(x-a)}$$

$$\frac{6}{a} = \frac{9}{15-a}$$

$$90 - 6a = 9a$$

$$15a = 90$$

$$a = 6 \text{ cm}$$

5. Dua penghantar l dan m lurus dan panjang terletak sejajar dengan jarak 10 cm. masing-masing berarus listrik 36 A dan 20 A. Hitunglah induksi magnetik pada suatu titik yang berjarak 6 cm dari l dan 8 cm dari m

Penyelesaian

induksi magnetik oleh l pada jarak 6 cm:

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi a}$$

$$B = \frac{4\pi \times 10^{-7} \cdot 36 \text{ A}}{2\pi \times 0,06}$$

$$B = 1,2 \times 10^{-4} \text{ T}$$

induksi magnetik oleh m pada jarak 8 cm:

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi a}$$

$$B = \frac{4\pi \times 10^{-7} \cdot 20 \text{ A}}{2\pi \times 0,08}$$

$$B = 5 \times 10^{-5} \text{ T}$$

6. Sebuah kawat yang berbentuk lingkaran terdiri atas 20 lilitan. jari-jari lingkaran = 10 cm. agar induksi magnetik di pusat lingkaran sama dengan $4\pi \times 10^{-3} \text{ Wb/m}^2$ tentukan kuat arus listrik yang mengalir. ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Wb A}^{-1} \text{ m}^{-1}$)

Penyelesaian

ini adalah kasus mengenai toroida

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2\pi a}$$

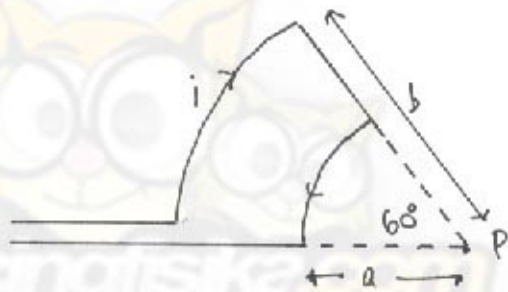
dengan a adalah jari-jari toroida

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

$$I = \frac{2\pi \cdot 0,1}{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 20} \cdot 4\pi \times 10^{-3}$$

$$I = 100\pi \text{ A}$$

7.



Seutas kawat lurus dilengkungkan membentuk garis yang berarah radial dan busur-busur lingkaran yang berpusat di titik P, seperti ditunjukkan pada gambar. Tentukan besar dan arah induksi magnetik B di P.

Penyelesaian

Ini merupakan kasus kawat melingkar berarus dengan lilitan:

$$N = \frac{\alpha}{360^\circ} \times 1 \text{ lilitan}$$

$$N = \frac{60^\circ}{360^\circ} \times 1 \text{ lilitan} = \frac{1}{6} \text{ lilitan}$$

Kontribusi dari busur yang lebih besar:

$$B_1 = \frac{\mu_0 N i}{2 b} = \frac{\mu_0 i}{12 b}$$

Kontribusi dari busur yang lebih kecil:

$$B_2 = \frac{\mu_0 N i}{2 a} = \frac{\mu_0 i}{12 a}$$

Medan magnet dari kedua busur berlawanan arah:

$$B_{\text{total}} = B_2 - B_1$$

$$B_{\text{total}} = \frac{\mu_0 i}{12} \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b} \right)$$

$$B_{\text{total}} = \frac{\mu_0 i}{12} \frac{a-b}{ab}$$

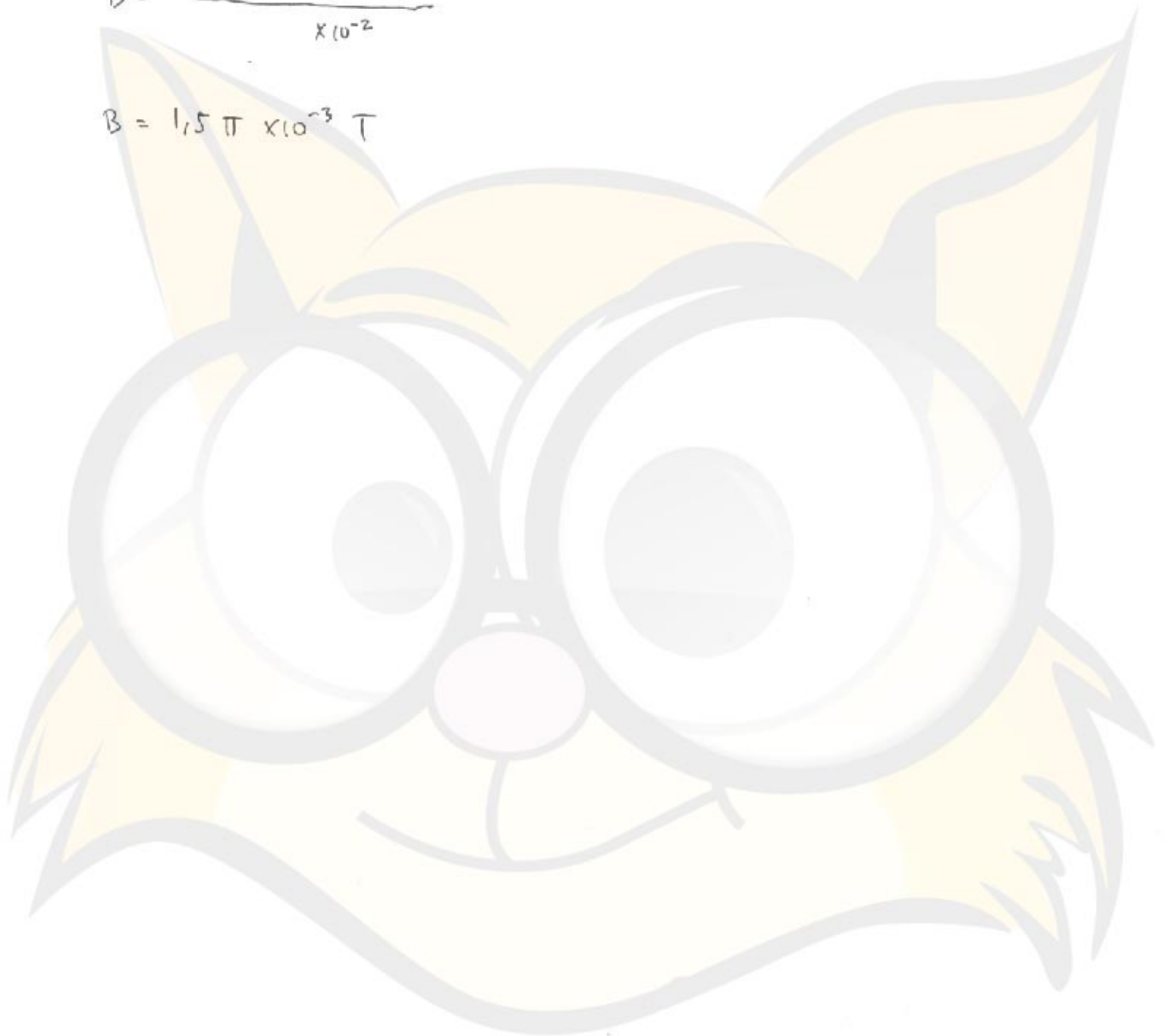
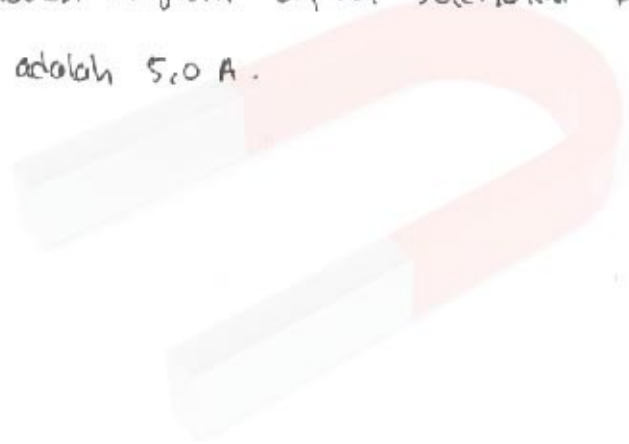
8. sebuah selenoida memiliki diameter 1,5 cm, Panjang 60 cm dan terdiri dari 450 lilitan. Tentukan besar induksi magnetik dipusat selenoida ketika arus listrik yang melalui kumparan adalah 5,0 A.

Penyelesaian

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

$$B = \frac{4\pi \times 10^{-7} \cdot 450 \cdot 5}{\times 10^{-2}}$$

$$B = 1,5 \pi \times 10^{-3} \text{ T}$$



9. Sebuah selenoida tipis dengan panjang 1,0 m dililiti dengan dua lapisan kawat. Lapisan dalam memiliki 1000 lilitan dan lapisan luar memiliki 2000 lilitan. Setiap lilitan membawa arus listrik 2 A tetapi arahnya berlawanan. Tentukan medan magnetik di pusat selenoida itu.

Penyelesaian.

Medan magnet akibat lapisan dalam:

$$B_1 = \frac{\mu_0 N_1 I}{L}$$

Medan magnet akibat lapisan luar:

$$B_2 = \frac{\mu_0 N_2 I}{L}$$

Arah arus berlawanan, maka induksi magnet B_1 dan B_2 adalah berlawanan

$$\begin{aligned} B_{\text{total}} &= B_2 - B_1 \\ &= \frac{\mu_0 I}{L} (N_2 - N_1) \\ &= \frac{4\pi \times 10^{-7} \cdot 2}{1} (2000 - 1000) \\ &= 8\pi \times 10^{-4} \text{ T} \end{aligned}$$

10. Sebuah kawat yang panjangnya 10 cm berada tegak lurus didalam medan magnetik. Jika rapat fluks magnetiknya 0,2 tesla dan arus listrik yang mengalir didalam kawat itu adalah 45 A. tentukan besar gaya yang didomi kawat itu.

Penyelesaian

$$F = i l B \sin \theta$$

$$F = 45 \cdot 0,1 \cdot 0,2 \sin 90^\circ$$

$$F = 0,9 \text{ N}$$