

ЗАКОН НА АМПЕР

Лектор: Доц. д-р Т. Йовчева

1 зад. С каква сила действа хомогенно магнитно поле с индукция $B = 20 \text{ mT}$ върху участък с дължина $l = 10 \text{ cm}$ от проводник, по който тече ток $I = 50 \text{ A}$, ако проводникът е перепендикулярен на полето?

$$F = I l B \sin(\vec{dl}, \vec{B}) \quad \sin 90^\circ = 1$$

$$F = I l B = 50 \cdot 10 \cdot 10^{-2} \cdot 20 \cdot 10^{-3} = 0,1 \text{ N}$$

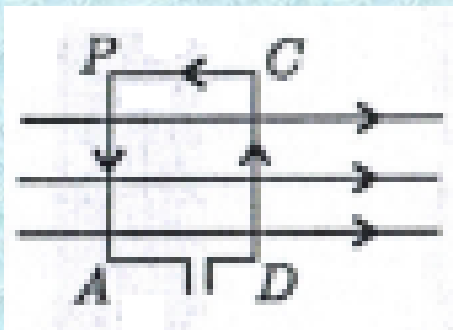
2 зад. Каква сила действа на участък от прав проводник с дължина $l = 1$ cm, по който тече ток $I = 15$ A, когато проводникът се намира в хомогенно магнитно поле с индукция $B = 20$ mT и е:

- а) успореден на индукцията на полето;
- б) перепендикулярен на индукцията на полето?

$$F = 0$$

$$F = I l B = 15 \cdot 1 \cdot 10^{-2} \cdot 20 \cdot 10^{-3} = 300 \cdot 10^{-5} \text{ N}$$

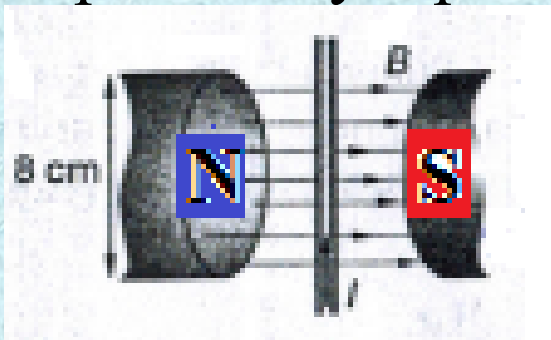
3 зад. Правоъгълна рамка ABCD, по която тече ток $I = 10$ А, е поставена в еднородно (хомогенно) магнитно поле с индукция $B = 1$ Т. Определете магнитните сили F_1 и F_2 , действащи на страните AP=30 cm и PC=10 cm, съответно.



$$F_{AP} = I l B = 10 \cdot 30 \cdot 10^{-2} \cdot 1 = 300 \cdot 10^{-2} = 3 \text{ N}$$

$$F_{PC} = 0$$

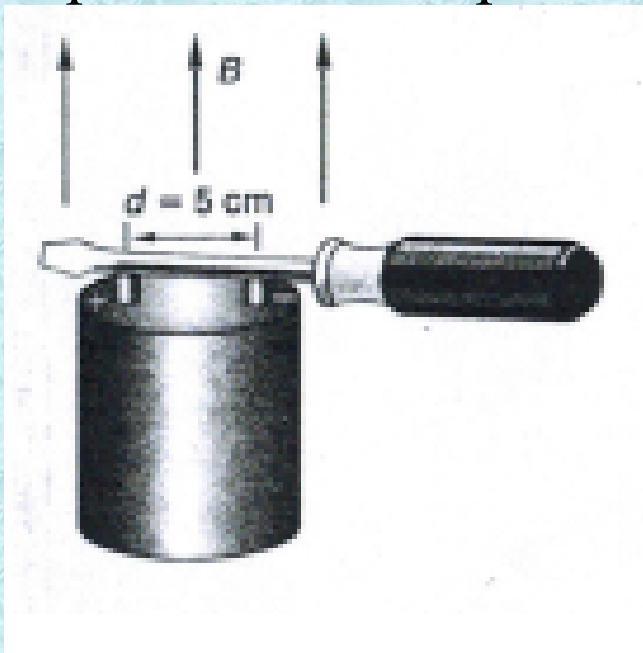
4 зад. Представената фигура показва праволинейна част от проводник, която се намира между полюсите на постоянен магнит с диаметър $d = 8$ cm. Между полюсите на магнита полето е приблизително еднородно с индукция $B = 0,2$ T. Извън магнита полето се пренебрегва. Определете големината и посоката на магнитната сила, която действа на проводника, ако токът през него е $I = 20$ A. Проводникът е перпендикулярен на индукционните линии.



$$l \equiv d$$

$$F = I d B = 20 \cdot 8 \cdot 10^{-2} \cdot 0,2 = 32 \cdot 10^{-2} = 0,32 N$$

5 зад. Двата електрода на зареден до напрежение $U = 300 \text{ V}$ кондензатор се дават накъсо с отвертка. Прескача искра и в началния момент през отвертката протича силен ток. Еквивалентното съпротивление на електрическата верига е $R = 1 \cdot 10^{-4} \text{ } \Omega$. Определете максималната стойност на силата, с която магнитното поле на Земята действа на отвертката. Приемете, че магнитната индукция $B = 5 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ е насочена вертикално нагоре.



$$F = I l B \quad l \equiv d \quad I = \frac{U}{R}$$

$$F = \frac{U d B}{R} = \frac{300 \cdot 5 \cdot 10^{-2} \cdot 5 \cdot 10^{-5}}{1 \cdot 10^{-4}} = 7,5 \text{ N}$$

6 зад. На прав проводник с дължина $l = 20$ см, разположен перпендикулярно на хомогенно магнитно поле с индукция $B = 0,08$ Т, действа сила $F = 0,32$ N. Колко е токът в проводника?

$$I = \frac{F}{lB} = \frac{0,32}{20 \cdot 10^{-2} \cdot 0,08} = 0,2 \cdot 10^2 = 20 \text{ A}$$

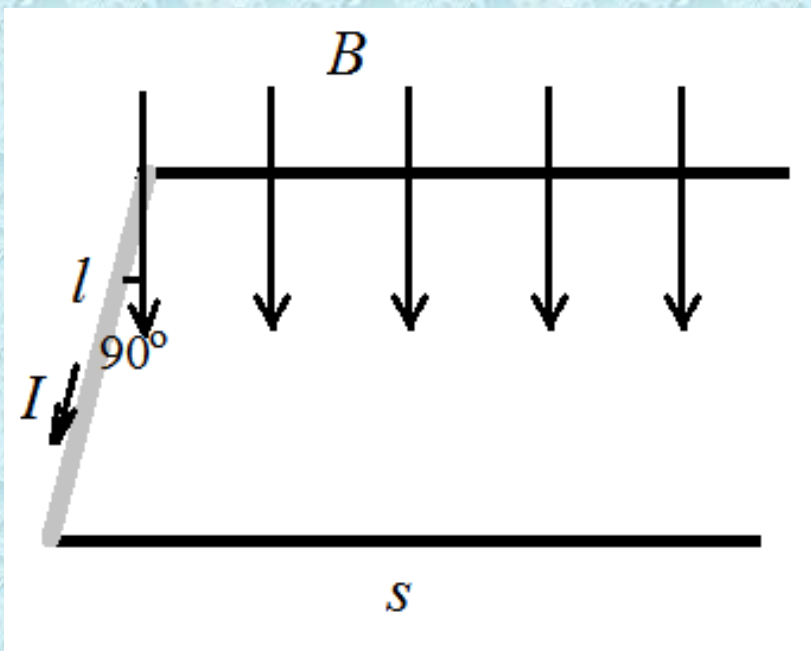
7 зад. Колко е големината на магнитната индукция , ако максималната сила, действаща на участък от проводник с дължина $l = 1 \text{ cm}$, по който тече ток $I = 5 \text{ A}$, е $F = 2 \text{ mN}$?

$$B = \frac{F}{Il} = \frac{2 \cdot 10^{-3}}{5 \cdot 1 \cdot 10^{-2}} = 0,4 \cdot 10^{-1} = 0,04 \text{ T}$$

8 зад. Праволинеен участък от проводник с дължина $l = 2$ cm, по който тече ток $I = 10$ A, е поставен перпендикулярно на индукционните линии на еднородно магнитно поле. Колко е магнитната индукция B , ако на дадения участък от проводника действа магнитна сила $F = 0,04$ N?

$$B = \frac{F}{Il} = \frac{0,04}{10 \cdot 2 \cdot 10^{-2}} = 0,002 \cdot 10^2 = 0,2T$$

9 зад. Праволинеен проводник с дължина $l = 8$ cm и маса $m = 4$ g може да се хлъзга без триене по две успоредни релси с дължина $s = 40$ cm, поставени в еднородно магнитно поле с индукция $B = 0,1$ T, както е показано на фигурата. В началния момент проводникът е в покой в единия край на релсите. С каква скорост проводникът ще достигне до другия край на релсите, ако през него тече постоянен ток $I = 10$ A?



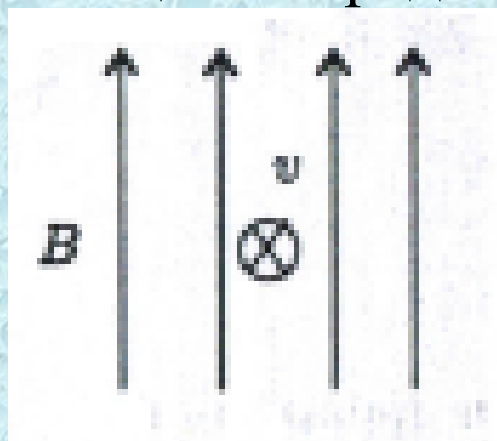
$$F = IlB \quad a = \frac{F}{m} \quad a = \frac{IlB}{m}$$

$$s = \frac{v^2}{2a} \quad a = \frac{v^2}{2s}$$

$$\frac{v^2}{2s} = \frac{IlB}{m}$$

$$v = \sqrt{\frac{2sIlB}{m}} = 4 \text{ m/s}$$

10 зад. На фигурата са показани индукционните линии на магнитно поле. В полето влита положителен заряд, посоката на скоростта на който е към листа. Начертайте посоката на магнитната сила, действаща на заряда?



надясно