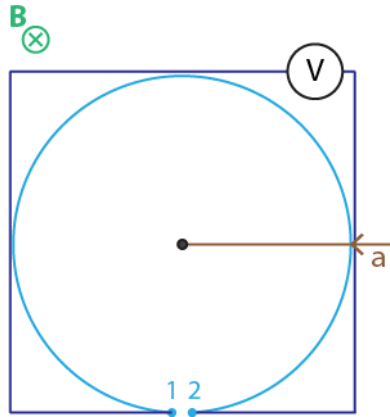


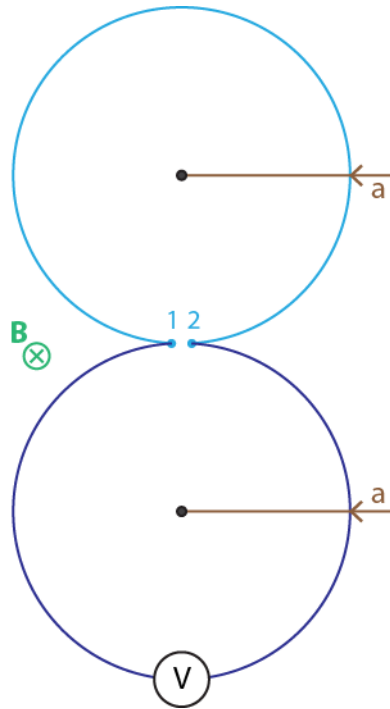
# Legea inducției electromagnetice

**Problema 1.** O spiră circulară de rază  $a = 10\text{ cm}$ , filiformă, de rezistență neglijabilă este plasată într-un câmp magnetic variabil în timp, uniform distribuit în spațiu și perpendicular pe planul acesteia. Inducția câmpului magnetic reprezentată în figură are expresia  $\mathbf{B} = B_{ef} \sqrt{2} \sin \omega t$ , cu  $B_{ef} = 20\text{ mT}$ . La bornele (1-2) ale spirei este conectat un voltmetru prin intermediul unor conductori necranțați ca în figură. Să se determine tensiunea electrică indicată de voltmetru la frecvențele  $f_1 = 50\text{ Hz}$  și  $f_2 = 10\text{ kHz}$  pentru cazurile de mai jos:

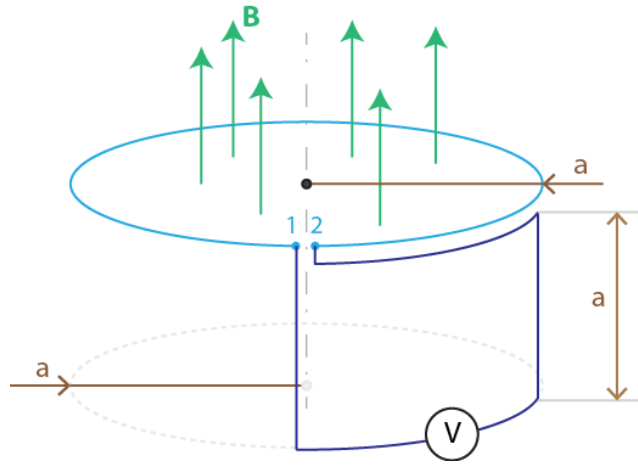
a)



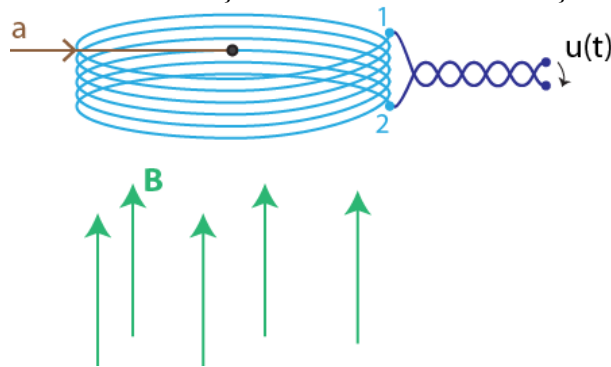
b)



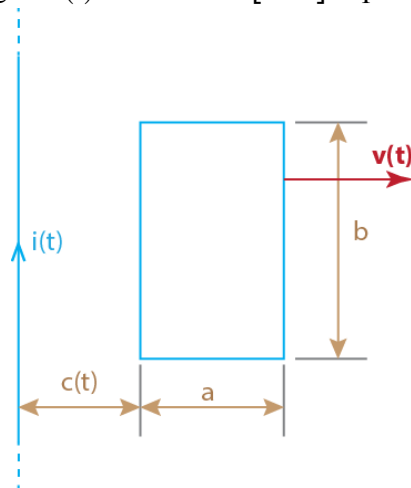
c) Suprafața generată de conductorii voltmetrului este *perpendiculară* pe planul spirei.



**Problema 2.** O bobină formată din  $N$  spire circulare de rază  $a = 2\text{ cm}$ , filiforme, de rezistență neglijabilă este plasată într-un câmp magnetic variabil în timp, uniform distribuit în spațiu și perpendicular pe planul acesteia. Inducția câmpului magnetic este  $\mathbf{B} = B_{ef} \sqrt{2} \sin \omega t$ , cu  $B_{ef} = 10\text{ mT}$  și  $f = 50\text{ Hz}$ . Se presupune că spirele sunt foarte apropiate unele de altele și că ocupă, deci, aceeași poziție în spațiu. Care este numărul de spire  $N$  astfel încât valoarea efectivă a tensiunii electrice  $u(t)$  la bornele bobinei să fie de  $1\text{ V}$ ? De câte ori crește tensiunea dacă frecvența crește de  $100$  de ori?



**Problema 3.** Un cadru dreptunghiular de dimensiuni  $a = 1\text{ m}$ ,  $b = 2\text{ m}$  este plasat în aer, la momentul de timp  $t = 0$ , la distanța  $c(0) = 1\text{ m}$  de un conductor filiform infinit lung parcurs de curentul variabil în timp  $i(t) = I \sqrt{2} \sin(\omega t)$  cu  $I = 1\text{ A}$  și  $f = 5000\text{ Hz}$ . Ce expresie are tensiunea electrică indusă în cadru dacă acesta se deplasează cu viteza  $v(t)$  ca în figură? Ce valoare are tensiunea la momentul de timp  $t = 1\text{ s}$  dacă viteza variază după legea  $v(t) = t^3 + t^2 + 2\text{ [m/s]}$  în primele zece secunde?



**Indiciu:** Atât intensitatea curentului cât și poziția  $c(t)$  variază în timp. Atenție la derivare.