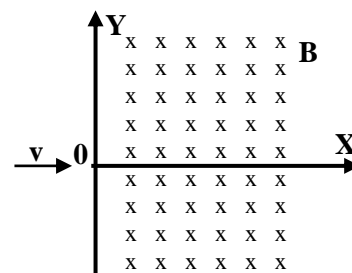
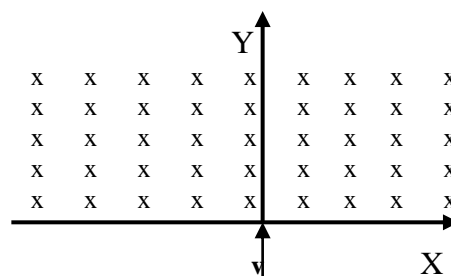


1. Cząstka o masie  $m$  i ujemnym ładunku elektrycznym  $-q$  poruszając się z prędkością  $V$  wzdłuż osi  $OX$ , wpadła w punkcie  $(0,0)$  w obszar jednorodnego pola magnetycznego o indukcji  $B$  - jak na rysunku. Pole w tej płaszczyźnie skierowane jest **za płaszczyznę** kartki.
- A) W którym punkcie (o jakich współrzędnych) cząstka opuści pole?  
 B) Jak długo będzie się ona znajdowała w polu  $B$  ?  
 C) Oblicz pracę jaką wykonają wówczas siły pola magnetycznego.



2. Proton i cząstka  $\alpha$  (jądro helu) zakreślają w tym samym polu magnetycznym okręgi o jednakowych promieniach. Oblicz stosunek energii kinetycznych tych cząsteczek.

3. Dodatni ładunek  $q$  porusza się w kierunku dodatnim kierunku osi  $OY$ , w obszarze jednorodnego pola magnetycznego o indukcji  $B$  skierowanego za płaszczyznę kartki - jak na rysunku. Jeżeli prędkość ładunku wynosi  $V$ , to podaj **wartość natężenia i w jakim kierunku** powinno być skierowane pole elektryczne aby wypadkowa siła działająca na ładunek była równa zero ?



4. Proton przyspieszany jest w cyklotronie o średnicy równej  $0,5$  m napięciem  $10$  kV. Indukcja pola magnetycznego wynosi  $1$  T. Oblicz:
- wartość końcowej energii (nierelatywistycznej) jaka uzyska proton,
  - ile razy proton przejdzie między duantami,
  - ile okrążeń cyklotronu on wykona,
  - częstotliwość zmian przyspieszającego pola elektrycznego,
  - czas pobytu protonu w cyklotronie.
5. W prostym, ułożonym poziomo, aluminiowym przewodniku płynie prąd o natężeniu  $I_1 = 5$  A. Pod tym przewodnikiem znajduje się drugi - równoległy do niego przewodnik, w którym płynie prąd o natężeniu  $I_2 = 1$  A. Odległość między przewodnikami wynosi  $1$  cm. Oblicz, jakie powinno być pole przekroju poprzecznego górnego, aluminiowego przewodnika, aby znajdował się on w stanie równowagi wisząc swobodnie nad dolnym przewodnikiem. Dana jest  $\mu_0 = 1,26 \cdot 10^{-6}$  N/A<sup>2</sup>, oraz gęstość aluminium  $\rho = 2,7 \cdot 10^3$  kg/m<sup>3</sup>.