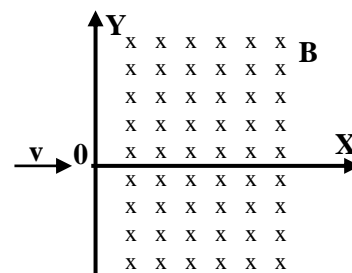
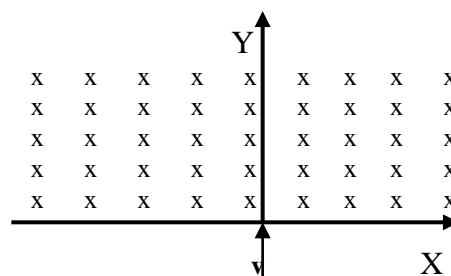


1. Cząstka o masie m i ujemnym ładunku elektrycznym $-q$ poruszając się z prędkością V wzdłuż osi OX , wpadła w punkcie $(0,0)$ w obszar jednorodnego pola magnetycznego o indukcji B - jak na rysunku. Pole w tej płaszczyźnie skierowane jest **za płaszczyznę** kartki.
 A) W którym punkcie (o jakich współrzędnych) 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 α (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 cyklotronie o indukcji pola magnetycznego 1 T, przyspieszane protony osiągają energię 5 MeV. Oblicz minimalny promień duanta cyklotronu.
6. 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/A², oraz gęstość aluminium $\rho = 2,7 \cdot 10^3$ kg/m³.