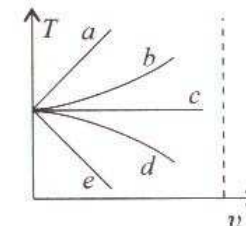


Zadania zamknięte – Pole magnetyczne 3

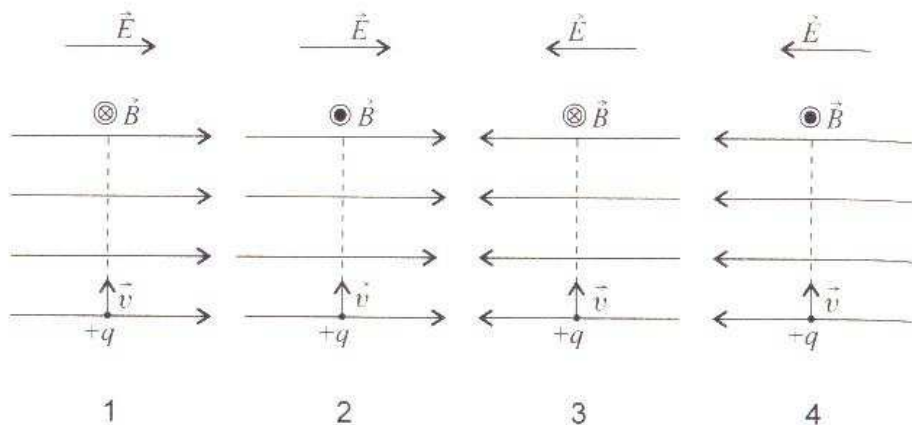
1. Poraz pędu protonu z zadania 55., który opuścił warstwę metalu, i początkowego pędu protonu ma wartość równą:
- (A) 0,16
(B) 0,25
(C) 0,36
(D) 0,60
(E) 0,80
2. W cyklotronie, na skutek działania pola magnetycznego na cząstkę naładowaną, następuje:
- (A) zwiększenie prędkości cząstki
(B) ruch cząstki po okręgu i zwiększenie jej prędkości
(C) ruch cząstki po okręgu bez zmiany jej prędkości
(D) ruch cząstki po paraboli bez zmiany jej prędkości
(E) ruch cząstki po paraboli i zwiększenie jej prędkości
3. Jeżeli w cyklotronie średnica duantów wynosi 1 m, to cząstka α może uzyskać energię 1 MeV, jeżeli indukcja pola magnetycznego ma wartość $2,9 \cdot 10^4$ T, przy czym n jest równe:
- (A) -3
(B) -2
(C) -1
(D) 0
(E) 1
4. W cyklotronie przy średnicy duantów równej d , cząstka α , przy zaniedbaniu zmiany jej masy z prędkością, tj. kładąc $m = \text{const}$, może uzyskać maksymalną energię kinetyczną równą E , jeżeli indukcja pola magnetycznego jest równa:
- (A) $\frac{1}{4} \frac{\sqrt{2mE}}{ed}$
(B) $\frac{1}{2} \frac{\sqrt{2mE}}{ed}$
(C) $\frac{\sqrt{2mE}}{ed}$
(D) $2 \frac{\sqrt{2mE}}{ed}$
(E) $4 \frac{\sqrt{2mE}}{ed}$

5. Przyspieszane w cyklotronie cząstki naładowane zakreślają półokręgi o coraz większych promieniach. Zależność okresu obiegu cząstki od jej prędkości poprawnie przedstawia krzywa:



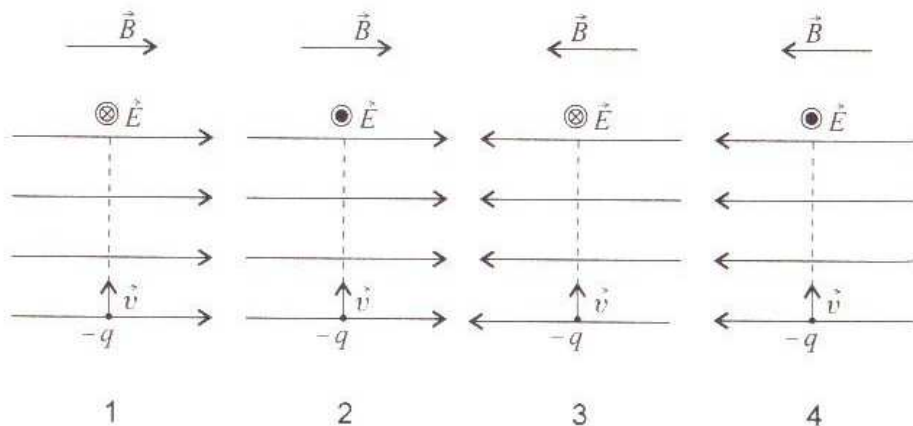
- (A) a
(B) b
(C) c
(D) d
(E) e
6. Ograniczenie prędkości cząstek przyspieszanych w cyklotronie spowodowane jest tym, że:
- (A) obszar jednorodnego pola magnetycznego nie może być dowolnie duży
(B) prędkość cząstek nie może przekroczyć prędkości światła
(C) okres obiegu cząstki wydłuża się, gdy jej prędkość zaczyna być porównywalna z prędkością światła c
(D) przy dużych prędkościach $v \rightarrow c$ pojawia się brak synchronizacji między okresem obiegu cząstki i okresem zmian napięcia przyspieszającego
(E) występują wszystkie opisane wyżej przyczyny
7. W synchrociklotronie okres zmiany napięcia przyspieszającego cząstki naładowane jest przystosowany do zmian okresu obiegu tej cząstki po okręgu. Taka synchronizacja jest niezbędna, ponieważ okres obrotu cząstki:
- (A) wydłuża się, bo jest wprost proporcjonalny do promienia
(B) wydłuża się, bo jest wprost proporcjonalny do prędkości cząstki
(C) wydłuża się, bo wraz ze wzrostem prędkości cząstki rośnie jej masa
(D) zmniejsza się, bo jest uzależniony od masy cząstki
(E) zmniejsza się, bo jest odwrotnie proporcjonalny do prędkości cząstki
8. Wśród poniższych właściwości okresu obiegu cząstek naładowanych w poprzecznym polu magnetycznym w cyklotronie, słuszne jest, że okres:
- 1 — nie zależy od prędkości cząstki
2 — nie zależy od promienia okręgu, po którym cząstka się porusza, ani od prędkości cząstki
3 — nie zależy od promienia okręgu, po którym cząstka się porusza, ani od jej prędkości, jeżeli prędkość ta jest znacznie mniejsza od prędkości światła
4 — wydłuża się wraz ze wzrostem prędkości cząstki, jeżeli prędkość ta staje się porównywalna z prędkością światła
- (A) tylko 1
(B) tylko 2
(C) tylko 3
(D) tylko 1 i 2
(E) tylko 3 i 4

9. Cząstka naładowana dodatnio, po wejściu w obszar skrzyżowanych jednorodnych pól: elektrycznego i magnetycznego, może poruszać się ze stałą prędkością wzdłuż zaznaczonej na rysunku linii prostej wtedy, gdy kierunki i zwroty wektorów natężenia pola elektrycznego (\vec{E}) i indukcji pola magnetycznego (\vec{B}) są takie, jak przedstawione na rysunkach:



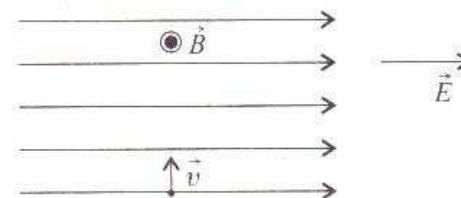
- (A) 1 i 3
 (B) 1 i 4
 (C) 2 i 3
 (D) 2 i 4
 (E) wszystkich

10. Strumień elektronów wpada prostopadłe z prędkością \vec{v} w obszar skrzyżowanych jednorodnych pól: elektrycznego i magnetycznego. W obszarze tych pól strumień elektronów zachowuje wektor prędkości początkowej, gdy kierunki i zwroty wektora natężenia pola elektrycznego \vec{E} i wektora indukcji magnetycznej \vec{B} są takie, jak przedstawione na rysunkach:

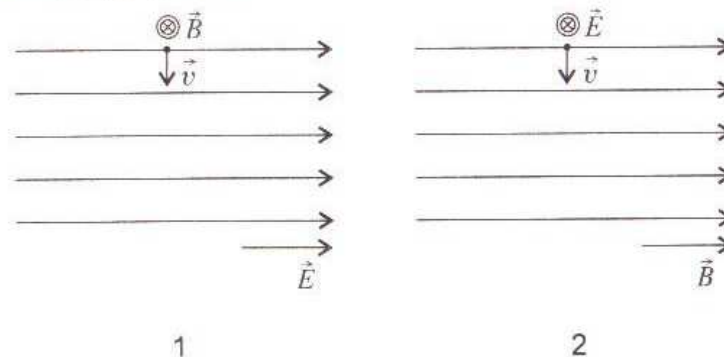


- (A) tylko 1
 (B) tylko 4
 (C) tylko 1 i 4
 (D) tylko 2
 (E) tylko 2 i 3

11. Proton wchodzi w obszar pól jednorodnych: elektrycznego o natężeniu \vec{E} i magnetycznego o indukcji \vec{B} , z prędkością $v = E/B$, w kierunku prostopadłym do linii obu pól. Jeżeli wektory \vec{E} i \vec{B} mają takie kierunki i zwroty, jak pokazuje rysunek, to proton po wejściu w obszar tych pól:



- (A) odchylił się w lewo, a wartość jego prędkości nie ulegnie zmianie
 (B) odchylił się w lewo, a wartość jego prędkości zmniejszy się
 (C) odchylił się w prawo, a wartość jego prędkości nie ulegnie zmianie
 (D) odchylił się w prawo, a wartość jego prędkości wzrośnie
 (E) nie odchylił się, bo wektor jego prędkości $\vec{v} = \text{const}$
12. Proton wchodzi prostopadłe w obszar skrzyżowanych pól jednorodnych: elektrycznego o natężeniu \vec{E} i magnetycznego o indukcji \vec{B} . Wektor prędkości protonu nie ulegnie zmianie, gdy jego prędkość:



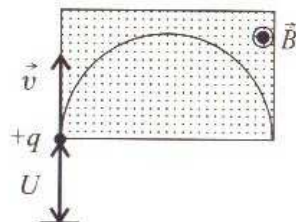
- (A) $v = E/B$, a kierunki i zwroty wektorów \vec{E} i \vec{B} są takie, jak na rys. 1
 (B) $v = B/E$, a kierunki i zwroty wektorów \vec{E} i \vec{B} są takie, jak na rys. 1
 (C) $v = E/B$, a kierunki i zwroty wektorów \vec{E} i \vec{B} są takie, jak na rys. 2
 (D) $v = B/E$, a kierunki i zwroty wektorów \vec{E} i \vec{B} są takie, jak na rys. 2
 (E) $v = E/B$, ale kierunki i zwroty wektorów \vec{E} i \vec{B} powinny być inne niż wskazane na rys. 1 lub 2

13. Do rozdzielania izotopów tego samego pierwiastka stosuje się:

- (A) metody chemiczne
- (B) wyłącznie pole elektryczne
- (C) wyłącznie pole magnetyczne
- (D) pole elektryczne i pole magnetyczne
- (E) metody chemiczne, a także pola elektryczne i magnetyczne

14. W spektrometrze masowym jony dodatnie tego samego pierwiastka po przejściu obszaru jednorodnego pola elektrycznego o napięciu U , wpadają w obszar jednorodnego pola magnetycznego, tak jak pokazuje rysunek. Jon o masie m i ładunku q , wchodzący w obszar pola magnetycznego, uzyskuje prędkość:

- (A) $\sqrt{\frac{2qU}{m}}$
- (B) $\frac{2qU}{m}$
- (C) $\left(\frac{2qU}{m}\right)^2$
- (D) $\sqrt{\frac{m}{2qU}}$
- (E) $\frac{m}{2qU}$



15. W spektrometrze z zadania 14. po zakreśleniu półokręgu jon opuszcza pole magnetyczne z prędkością równą:

- (A) 0
- (B) $\sqrt{\frac{2qU}{m}}$
- (C) $\frac{2qU}{m}$
- (D) $\left(\frac{2qU}{m}\right)^2$
- (E) $\sqrt{\frac{m}{2qU}}$

16. W spektrometrze z zadania 14. zmiana pędu jonu opuszczającego pole magnetyczne wynosi:

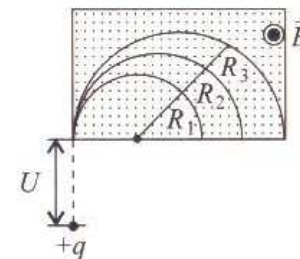
- (A) 0
- (B) $\sqrt{\frac{2qU}{m}}$
- (C) $\sqrt{2qUm}$
- (D) $2\sqrt{2qUm}$
- (E) $4qU$

17. Siła powodująca zmianę pędu opisaną w zadaniu 16. wykonuje nad jonem pracę równą:

- (A) $-qvB\pi r$
- (B) $-mv^2\pi$
- (C) 0
- (D) $mv^2\pi$
- (E) $qvB\pi r$

18. W spektrometrze masowym trzy dodatnie jony izotopów tego samego pierwiastka, przyspieszone w polu elektrycznym o napięciu U , wpadają w obszar jednorodnego pola magnetycznego i zataczają półokręgi o promieniach R_1, R_2 i R_3 (rys.). Jeżeli masy jonów są równe m_1, m_2 i m_3 , to prędkości jonów w polu magnetycznym spełniają związek:

- (A) $v_1 : v_2 : v_3 = (m_1)^{-2} : (m_2)^{-2} : (m_3)^{-2}$
- (B) $v_1 : v_2 : v_3 = (m_1)^{-1} : (m_2)^{-1} : (m_3)^{-1}$
- (C) $v_1 : v_2 : v_3 = (m_1)^{-1/2} : (m_2)^{-1/2} : (m_3)^{-1/2}$
- (D) $v_1 : v_2 : v_3 = (m_1)^{1/2} : (m_2)^{1/2} : (m_3)^{1/2}$
- (E) $v_1 : v_2 : v_3 = (m_1)^2 : (m_2)^2 : (m_3)^2$



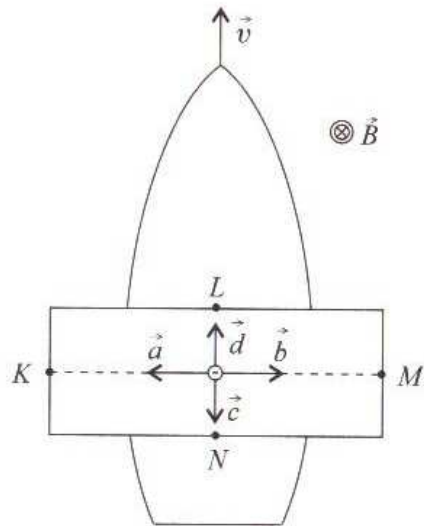
19. W spektrometrze masowym z zadania 18. promienie R_1, R_2 i R_3 półokręgów zakreślanych przez jony o masach m_1, m_2 i m_3 spełniają związek:

- (A) $R_1 : R_2 : R_3 = (m_1)^{-2} : (m_2)^{-2} : (m_3)^{-2}$
- (B) $R_1 : R_2 : R_3 = (m_1)^{-1} : (m_2)^{-1} : (m_3)^{-1}$
- (C) $R_1 : R_2 : R_3 = (m_1)^{-1/2} : (m_2)^{-1/2} : (m_3)^{-1/2}$
- (D) $R_1 : R_2 : R_3 = (m_1)^{1/2} : (m_2)^{1/2} : (m_3)^{1/2}$
- (E) $R_1 : R_2 : R_3 = (m_1)^2 : (m_2)^2 : (m_3)^2$

20. W spektrometrze z zadania 18. promień R półokręgu, zakreślonego w polu magnetycznym o indukcji B przez każdy z jonów, nie może być określony za pomocą:

- (A) $R = \frac{mv}{Bq}$ i $\frac{1}{2}mv^2 = qU$
 (B) $R = \frac{mv}{Bq}$ i $v = \sqrt{\frac{2qU}{m}}$
 (C) $R = \frac{1}{B} \sqrt{\frac{2mU}{q}}$
 (D) $R = \sqrt{\frac{2mU}{Bq}}$
 (E) $R^2 = \frac{2mU}{B^2q}$

21. W układzie odniesienia związanym z Ziemią samolot w locie poziomym porusza się ze stałą prędkością v (rys.). Jeżeli na całej trasie lotu składowa pionowa indukcji ziemskiego pola magnetycznego jest niezmienna, to między końcami skrzydeł samolotu pojawi się różnica potencjałów, ponieważ w przewodzącym prąd materiale skrzydeł:



- (A) elektrony swobodne przemieszczą się w stronę punktu K
 (B) elektrony swobodne przemieszczą się w stronę punktu L
 (C) elektrony swobodne przemieszczą się w stronę punktu M
 (D) elektrony swobodne przemieszczą się w stronę punktu N
 (E) elektrony swobodne przemieszczą się w stronę punktu L , a jony dodatnie w stronę punktu K

22. W układzie odniesienia związanym z Ziemią, przemieszczaniu elektronów w materiale skrzydeł samolotu z zadania 21. towarzyszy powstanie pola elektrycznego, którego natężenie ma wartość:

- (A) stałą i równą zero
 (B) stałą i różną od zera
 (C) rosnącą liniowo wraz z czasem lotu
 (D) rosnącą do pewnej wartości maksymalnej, a potem malejącą
 (E) rosnącą do pewnej wartości maksymalnej, a potem stałą

23. W układzie odniesienia związanym z Ziemią kierunku i zwrotu wektora natężenia pola elektrycznego \vec{E} oraz siły Lorentza, działającej na elektron w centralnym miejscu skrzydła samolotu z zadania 21., oznaczone zostały literami:

	\vec{E}	\vec{F}
(A)	\vec{a}	\vec{a}
(B)	\vec{a}	\vec{b}
(C)	\vec{b}	\vec{b}
(D)	\vec{c}	\vec{c}
(E)	\vec{c}	\vec{d}

24. W układzie odniesienia związanym z Ziemią właściwości sił działających na elektron swobodny w centralnym miejscu skrzydła samolotu z zadania 21. poprawnie opisane są w punktach:

- siła elektrostatyczna ma kierunek i zwrot taki sam jak wektor natężenia pola elektrostatycznego
- siła elektrostatyczna $F_c = eE$ ma kierunek taki sam jak wektor \vec{E} , ale zwrócona jest przeciwnie
- siła Lorentza $F_L = evB$ ma kierunek taki sam jak siła elektrostatyczna, ale zwrócona jest przeciwnie
- siła Lorentza i siła Coulomba mają taki sam kierunek i zwrot

- (A) tylko 1
 (B) tylko 2
 (C) tylko 2 i 3
 (D) tylko 3 i 4
 (E) tylko 2, 3 i 4

25. W układzie odniesienia związanym z Ziemią samolot w locie poziomym porusza się z prędkością $\vec{v} = \text{const}$. Jeżeli na całej trasie lotu składowa pionowa ziemskiego pola magnetycznego jest równa B , to przy rozpiętości skrzydeł samolotu wynoszącej L , między ich końcami powstaje napięcie:

- (A) $U = vB/L$
 (B) $U = vBL$
 (C) $U = B/vL$
 (D) $U = vL/B$
 (E) $U = v/BL$

26. W układzie odniesienia związanym z Ziemią samolot w locie poziomym porusza się ze stałą prędkością równą 250 m/s. Na całej trasie lotu składowa pionowa ziemskiego pola magnetycznego ma wartość $5 \cdot 10^{-5}$ T. Jeżeli rozpiętość skrzydeł samolotu wynosi 20 m, to różnica potencjałów między końcami skrzydeł jest równa:

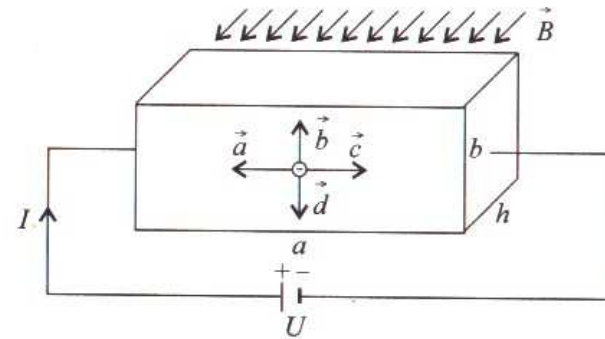
- (A) $1 \cdot 10^{-8}$ V
 (B) 0,25 mV
 (C) 0,25 V
 (D) 2,5 mV
 (E) 2,5 V

27. Samolot leci wzdłuż południka ze stałą prędkością 250 m/s. Na całej trasie lotu składowa pionowa indukcji ziemskiego pola magnetycznego jest zwrócona ku dołowi i ma wartość $5 \cdot 10^{-5}$ T. Spośród poniższych stwierdzeń wybierz poprawne:

- Ponieważ pilot porusza się względem źródła pola magnetycznego Ziemi, więc zmierzy zewnętrzne pole elektryczne o natężeniu równym 0,0125 V/m
- Pole elektryczne opisane w punkcie 1 jest skierowane na wschód
- W układzie odniesienia związanym z Ziemią różnica potencjałów między końcami skrzydeł samolotu wynosi 0,25 V, jeżeli ich rozpiętość jest równa 20 m
- W przewodniku łączącym końce skrzydeł samolotu z woltomierzem prąd nie popłynie, więc za pomocą takiego pomiaru pilot nie może określić prędkości samolotu

- (A) tylko 1
 (B) tylko 1 i 2
 (C) tylko 1 i 3
 (D) wszystkie poza 4
 (E) wszystkie

28. Prostopadłościenna płytka metalowa o wymiarach $a \cdot b \cdot h$, przez którą płynie prąd elektryczny o natężeniu I , umieszczona została w jednorodnym polu magnetycznym o indukcji \vec{B} , tak jak pokazuje rysunek. Kierunek wektora \vec{B} jest prostopadły do kierunku prądu w płytce. Na elektrony, poruszające się pod napięciem U z prędkością unoszenia v , działa siła Lorentza, która ma kierunek i zwrot taki jak wektor:



- (A) \vec{a}
 (B) \vec{b}
 (C) \vec{c}
 (D) \vec{d}
 (E) prostopadły do kartki i zwrócony przez jej płaszczyznę

29. Różnica potencjałów górnej i dolnej podstawy płytki z zadania 28. wynosi

- (A) $-vBh$
 (B) $-vBb$
 (C) vBa
 (D) vBb
 (E) vBh

30. Płyta ebonitowa o promieniu r obraca się wokół osi prostopadłej do jej płaszczyzny i przechodzącej przez jej środek. Na brzegu płyty znajduje się równomiernie rozłożony ładunek dodatni o wartości q . Jeżeli płyta wykonuje n obrotów na sekundę, to natężenie pola magnetycznego w środku płyty jest równe:

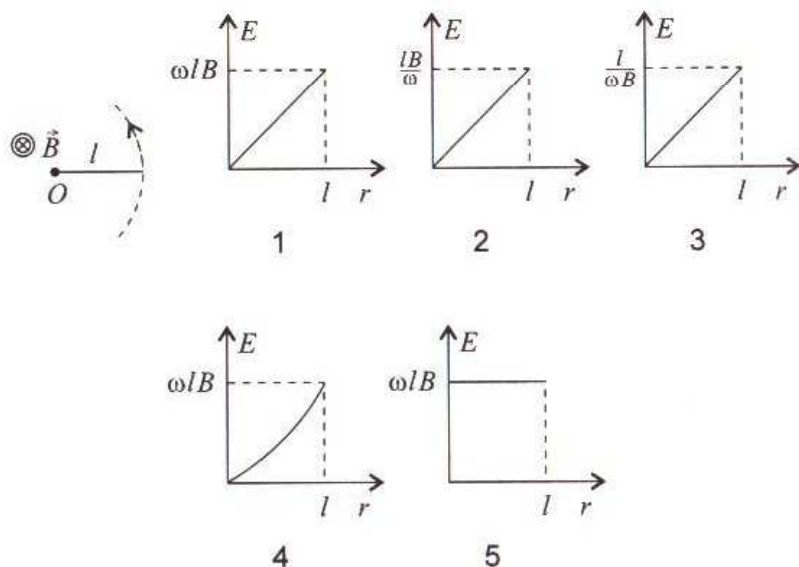
- (A) $H = qn/2r$
 (B) $H = qn/2\pi r$
 (C) $H = \mu_r qn/2\pi r$
 (D) $H = \mu_r qn/2r$
 (E) $H = \mu_0 qn/2r$

μ_0 — przenikalność magnetyczna próżni,
 μ_r — względna przenikalność magnetyczna materiału płyty

31. Jeżeli płyta z zadania 30. jest jednorodna, to indukcja pola magnetycznego w środku płyty wynosi:

- (A) $B = \frac{qn}{2r}$
 (B) $\mu_0 \frac{qn}{2r}$
 (C) $\mu_0 \mu_r \frac{qn}{2r}$
 (D) $\mu_0 \frac{qn}{2\pi r}$
 (E) $\mu_0 \mu_r \frac{qn}{2\pi r}$

32. W jednorodnym polu magnetycznym o indukcji \vec{B} obraca się ze stałą prędkością kątową ω metalowy pręt o długości l . Prostopadła do pręta oś obrotu przechodzi przez koniec pręta i jest równoległa do indukcji pola magnetycznego. Zależność natężenia pola elektrycznego w pręcie od odległości r od osi obrotu poprawnie przedstawia wykres:



- (A) 1
 (B) 2
 (C) 3
 (D) 4
 (E) 5

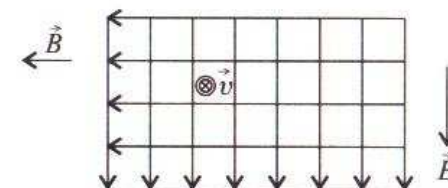
33. Napięcie między końcami pręta z zadania 32. wynosi:

- (A) $\omega B l^2 / 2$
 (B) $l^2 B / 2 \omega$
 (C) $l^2 / 2 \omega B$
 (D) $\omega B l^2$
 (E) $2 \omega B l^2$

34. Wiązka protonów przebiega ze stałą prędkością \vec{v} przez obszar skrzyżowanych pól elektrycznego i magnetycznego, tak jak pokazuje rysunek. Jeżeli wypadkowa siła działająca na protony jest równa zero, to wektor natężenia pola elektrycznego \vec{E} , wektor indukcji magnetycznej \vec{B} i wektor prędkości protonów \vec{v} związane są zależnościami:

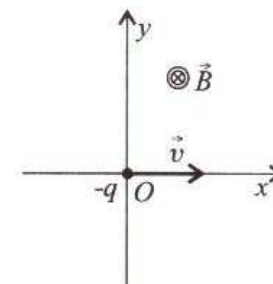
- 1 — $\vec{E} = -\vec{v} \times \vec{B}$
 2 — $\vec{E} = -e\vec{v} \times \vec{B}$
 3 — $\vec{E} = \vec{B} \times \vec{v}$
 4 — $\vec{B} = \vec{v} \times \vec{E}$

- (A) tylko 1
 (B) tylko 2
 (C) tylko 3
 (D) tylko 4
 (E) tylko 1 i 3



35. Naładowana ujemnie cząstka o masie m i ładunku q w punkcie $(0, 0)$ wpada z prędkością v w obszar jednorodnego pola magnetycznego o indukcji B , rozciągającego się w obszarze $x \geq 0$. Linie indukcji są prostopadłe do kartki i zwrócone za jej płaszczyznę (rys.). Jeżeli cząstka ta opuści pole magnetyczne w punkcie o współrzędnej $x = 0$, to współrzędna y tego punktu musi być równa:

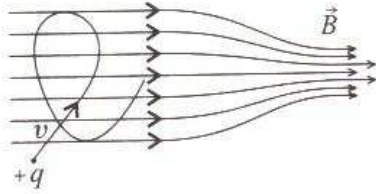
- (A) $-\frac{2mv}{Bq}$
 (B) $-\frac{mv}{Bq}$
 (C) 0
 (D) $\frac{mv}{Bq}$
 (E) $\frac{2mv}{Bq}$



36. Aby cząstka z zadania 35. mogła opuścić pole magnetyczne w punkcie o współrzędnej $x = 0$, musi się ono rozciągać w obszarze:

- (A) $0 \leq x \leq \frac{mv}{Bq}$ i $y \leq 0$
 (B) $0 \leq x \leq \frac{mv}{Bq}$ i $-\frac{2mv}{Bq} \leq y \leq 0$
 (C) $0 \leq x \leq \frac{mv}{Bq}$ i $-\frac{mv}{Bq} \leq y \leq 0$
 (D) $0 \leq x \leq \frac{2mv}{Bq}$ i $0 \leq y \leq \frac{mv}{Bq}$
 (E) $0 \leq x \leq \frac{2mv}{Bq}$ i $0 \leq y \leq \frac{2mv}{Bq}$

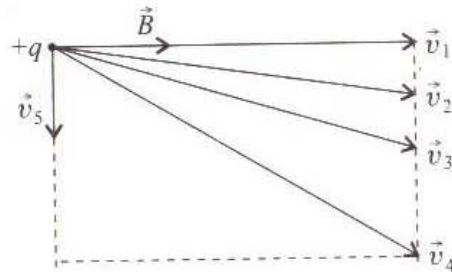
37. Cząstka naładowana dodatnio wpada z prędkością v , pod kątem ostrym, w obszar niejednorodnego pola magnetycznego, którego linie silnie zagęszczają się, tak jak pokazuje rysunek (tzw. korek magnetyczny). Jeśli chodzi o dalszy ruch tej cząstki, to jego własności poprawnie opisane zostały w punktach:



1. Cząstka poruszać się będzie po linii śrubowej, uwidocznionej na rysunku
2. Orbitalny moment magnetyczny cząstki jest skierowany tak samo jak wektor indukcji, a zwrócony przeciwnie
3. Ponieważ na cząstkę w polu magnetycznym działa siła wypychająca ją do obszaru silniejszego pola magnetycznego, więc ucieknie ona z obszaru pola magnetycznego
4. Ponieważ na cząstkę w polu magnetycznym działa siła wypychająca ją do obszaru słabszego pola magnetycznego, więc prędkość cząstki zbliżającej się do korka magnetycznego będzie zmniejszać się aż do 0, potem cząstka zacznie poruszać się w stronę przeciwną

- (A) tylko 1
 (B) tylko 2
 (C) tylko 1 i 3
 (D) tylko 1 i 4
 (E) tylko 1, 2 i 4

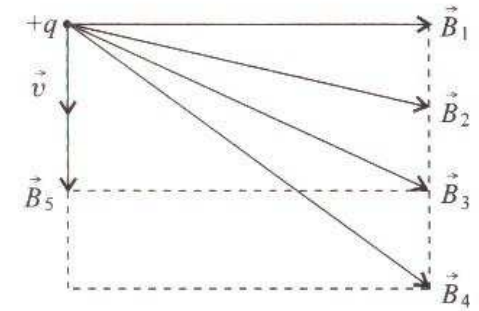
38. Cząstka naładowana dodatnio wchodzi z prędkością v w obszar jednorodnego pola magnetycznego o indukcji \vec{B} (rys.). Jeżeli wartość siły działającej na cząstkę w polu magnetycznym ma być największa, to należy jej nadać prędkość początkową \vec{v} , która posiada kierunek i zwrot wektora:



- (A) \vec{v}_1
 (B) \vec{v}_2
 (C) \vec{v}_3
 (D) \vec{v}_4
 (E) \vec{v}_5

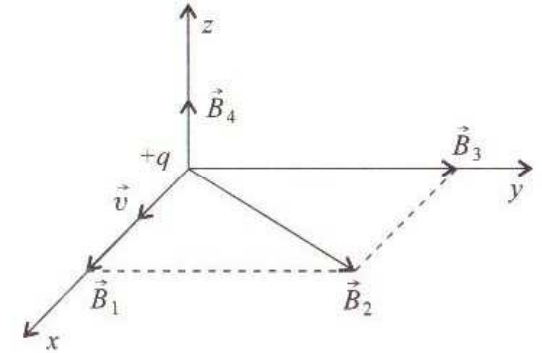
39. Cząstka naładowana dodatnio wchodzi w obszar jednorodnego pola o indukcji \vec{B} , z prędkością początkową \vec{v} , tak jak pokazuje rysunek. Jeżeli wartość siły działającej

na tę cząstkę ma być największa, to wektor indukcji pola magnetycznego powinien mieć kierunek i zwrot taki sam, jak wektor:



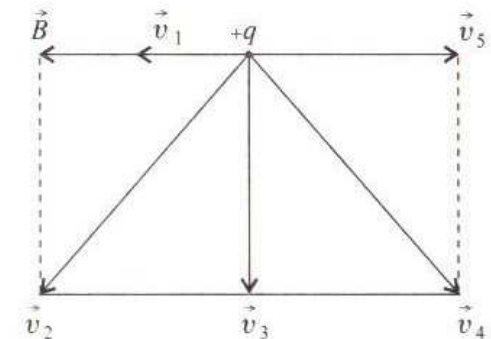
- (A) \vec{B}_1
 (B) \vec{B}_4
 (C) \vec{B}_5
 (D) \vec{B}_3 lub \vec{B}_5
 (E) $\vec{B}_1, \vec{B}_2, \vec{B}_3$ lub \vec{B}_4

40. Cząstka naładowana dodatnio wpada w obszar jednorodnego pola z prędkością początkową \vec{v} , skierowaną wzdłuż osi Ox , tak jak pokazuje rysunek. Aby siła działająca na cząstkę w polu magnetycznym miała największą wartość, indukcja pola magnetycznego powinna mieć kierunek i zwrot taki, jak wektor:



- (A) \vec{B}_1
 (B) \vec{B}_2
 (C) \vec{B}_3
 (D) \vec{B}_2 lub \vec{B}_3
 (E) \vec{B}_4

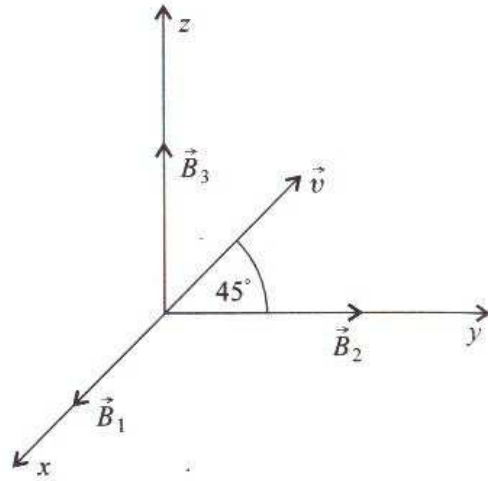
41. Cząstka naładowana dodatnio może mieć prędkość początkową $\vec{v}_1, \vec{v}_2, \vec{v}_3, \vec{v}_4$ lub \vec{v}_5 , z którą wpada w obszar jednorodnego pola magnetycznego o indukcji B , tak jak pokazuje rysunek. Aby siła działająca na cząstkę w polu magnetycznym miała największą wartość, cząstka powinna mieć prędkość początkową:



- (A) tylko \vec{v}_2
 (B) tylko \vec{v}_3
 (C) tylko \vec{v}_4
 (D) \vec{v}_1 lub \vec{v}_5
 (E) \vec{v}_2, \vec{v}_3 lub \vec{v}_4

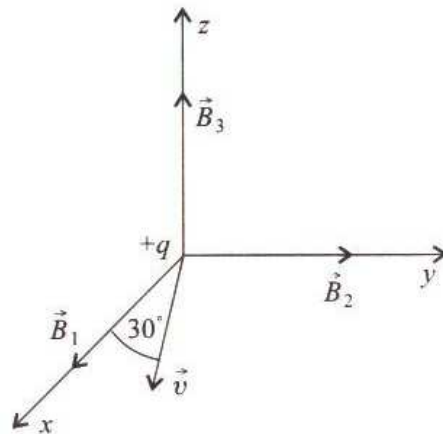
42. Proton wchodzi w obszar jednorodnego pola magnetycznego o indukcji \vec{B} , z prędkością początkową \vec{v} leżącą w płaszczyźnie yz pod kątem 45° do osi Oy (rys.). Jeżeli na proton w polu magnetycznym działa siła o największej wartości, to indukcja magnetyczna ma kierunek wektora ($|\vec{B}_1| = |\vec{B}_2| = |\vec{B}_3|$):

- (A) \vec{B}_1
 (B) \vec{B}_2
 (C) \vec{B}_3
 (D) \vec{B}_2 lub \vec{B}_3
 (E) \vec{B}_1, \vec{B}_2 lub \vec{B}_3



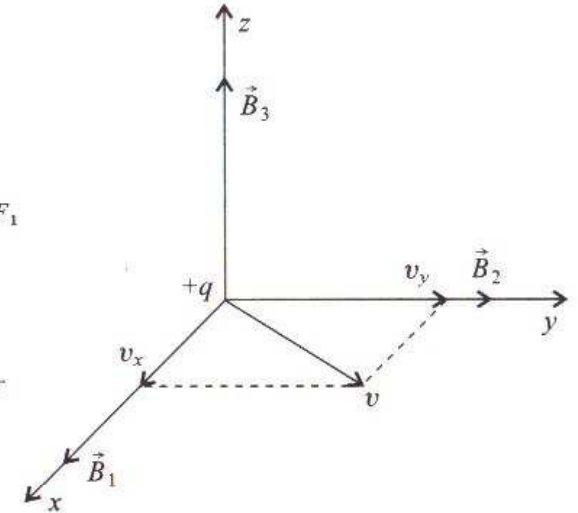
43. Proton wchodzi z prędkością \vec{v} w obszar jednorodnego pola magnetycznego o indukcji \vec{B}_1, \vec{B}_2 lub \vec{B}_3 . Wektor prędkości początkowej protonu leży w płaszczyźnie xy i tworzy kąt 30° z osią Ox , tak jak pokazuje rysunek. Jeżeli $|\vec{B}_1| = |\vec{B}_2| = |\vec{B}_3| = B$, to w polach magnetycznych na proton działają siły o wartościach odpowiednio równych:

	w polu o indukcji		
	\vec{B}_1	\vec{B}_2	\vec{B}_3
(A)	$\frac{1}{2}Bve$	$\frac{\sqrt{3}}{2}Bve$	Bve
(B)	$\frac{1}{2}Bve$	Bve	$\frac{\sqrt{3}}{2}Bve$
(C)	$\frac{\sqrt{3}}{2}Bve$	$\frac{1}{2}Bve$	Bve
(D)	$\frac{\sqrt{3}}{2}Bve$	Bve	$\frac{1}{2}Bve$
(E)	Bve	$\frac{\sqrt{3}}{2}Bve$	$\frac{1}{2}Bve$



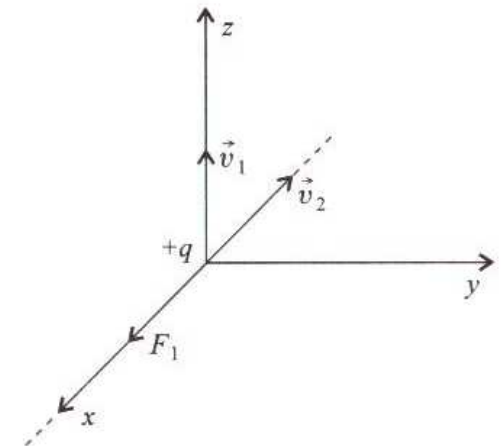
44. Proton wchodzi w obszar jednorodnego pola magnetycznego o indukcji odpowiednio równej \vec{B}_1, \vec{B}_2 lub \vec{B}_3 . Wektor prędkości początkowej protonu leży w płaszczyźnie xOy , przy czym $v_x = v_y$. Jeżeli $|\vec{B}_1| = |\vec{B}_2| = |\vec{B}_3|$, to siły F_1, F_2 i F_3 działające na proton w polu magnetycznym o indukcji odpowiednio równej B_1, B_2 i B_3 mają takie wartości, że:

- (A) $F_1 = F_2$ i $F_3 = \sqrt{2}F_1$
 (B) $F_1 = F_2 = F_3$
 (C) $F_1 < F_2 = F_3$
 (D) $F_1 > F_2 = F_3$
 (E) $F_1 = F_2$ i $F_3 = \frac{F_1}{\sqrt{2}}$



45. Gdy cząstka naładowana dodatnio wchodzi w obszar jednorodnego pola magnetycznego z prędkością $\vec{v}_1 = (0, 0, v)$, to pole magnetyczne działa na nią siłą \vec{F}_1 . Gdy cząstka będzie miała w tym samym polu magnetycznym prędkość początkową $\vec{v}_2 = (-v, 0, 0)$, to pole działać będzie na nią siłą \vec{F}_2 o wartości (rys.):

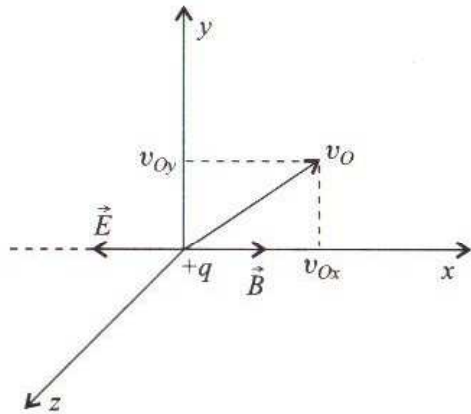
- (A) $F_2 < F_1$
 (B) $F_2 \leq F_1$
 (C) $F_2 = F_1$
 (D) $F_2 \geq F_1$
 (E) $F_2 > F_1$



46. Wektor indukcji pola magnetycznego z zadania 45. :

- (A) pokrywa się z kierunkiem osi Oy i zwrócony jest w ujemną jej stronę
- (B) pokrywa się z kierunkiem osi Oy i zwrócony jest w dodatnią jej stronę
- (C) ma jedną składową wzdłuż ujemnej strony osi Oy oraz może mieć drugą wzdłuż osi Oz
- (D) leży w płaszczyźnie xOz
- (E) ma jedną składową wzdłuż dodatniej strony osi Oy oraz może mieć drugą wzdłuż osi Oz

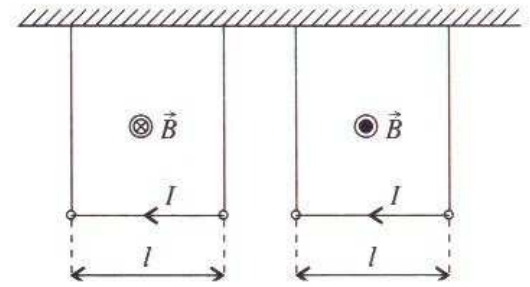
47. Cząstka o masie m i dodatnim ładunku o wartości q , wpada w obszar jednorodnych pól elektrycznego i magnetycznego, w których wektory natężenia pola elektrycznego \vec{E} i indukcji magnetycznej \vec{B} mają te same kierunki i przeciwne zwroty. Prędkość początkowa v_0 cząstki leży w płaszczyźnie xOy (rys.). Cząstka poruszać się będzie:



- (A) wzdłuż osi Oy ruchem jednostajnie przyspieszonym z prędkością początkową równą v_{0y}
- (B) wzdłuż osi Oy ruchem jednostajnym prostoliniowym z prędkością $v = v_{0y}$
- (C) wzdłuż osi Ox najpierw ruchem jednostajnie opóźnionym aż do zatrzymania się, a potem ruchem jednostajnie przyspieszonym w stronę przeciwną
- (D) w płaszczyźnie yOz ruchem jednostajnym po okręgu
- (E) po linii śrubowej, której skok maleje do zera w dodatnią stronę osi Ox , a następnie rośnie w ujemną stronę osi Ox (złożenie ruchów opisanych w C i D)

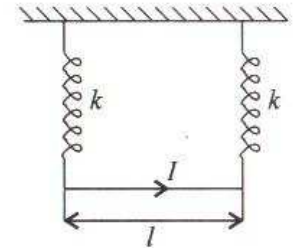
48. Przewodnik o długości l , w którym płynie prąd o natężeniu I zawieszony został na dwóch takich samych niciach w polu magnetycznym o indukcji \vec{B} (rys.). Wektor indukcji \vec{B} jest skierowany prostopadłe do kartki, a zwrócony przed lub za jej płaszczyznę. Siła naciągu każdej z nici w przypadku, gdy wektor indukcji zwrócony jest za kartkę i siła naciągu każdej z nici, gdy wektor indukcji ma zwrot przeciwny, różnią się o:

- (A) $-2BIl$
- (B) $-BIl$
- (C) 0
- (D) BIl
- (E) $2BIl$

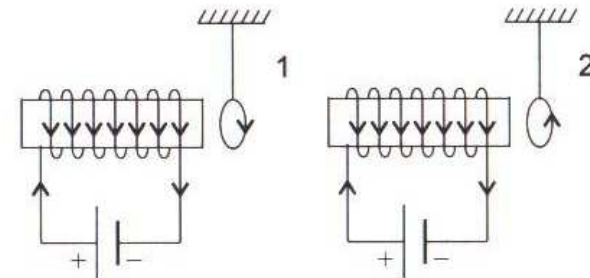


49. Przewodnik o długości l zawieszony jest na dwóch takich samych sprężynach, każda o stałej sprężystości k (rys.). Układ znajduje się w jednorodnym polu magnetycznym o indukcji \vec{B} , skierowanej prostopadłe do kartki. Jeżeli przez przewodnik płynie prąd o natężeniu I , to bezwzględne wydłużenie każdej ze sprężyn jest równe y . Wektor indukcji ma wartość:

- (A) $B = \frac{2ky}{Il}$ i zwrócony jest przed kartkę
- (B) $B = \frac{2ky}{Il}$ i zwrócony jest za kartkę
- (C) $B = \frac{ky}{Il}$ i zwrócony jest przed kartkę
- (D) $B = \frac{ky}{Il}$ i zwrócony jest za kartkę
- (E) niezależnie od wartości indukcji, sprężyny w ogóle nie ulegną wydłużeniu



50. W pobliżu dwóch solenoidów, w płaszczyźnie równoległej do płaszczyzny ich zwojów, zawieszono zostały dwa miedziane pierścienie. Jeżeli kierunek prądu w pierścieniach oraz kierunek prądu w solenoidzie jest taki, jak pokazuje rysunek, to:



- (A) pierścień 1 będzie wciągany, a pierścień 2 odpychany od solenoidu
- (B) pierścień 1 będzie odpychany, a pierścień 2 wciągany do solenoidu
- (C) oba pierścienie będą wciągane do solenoidu
- (D) oba pierścienie będą odpychane od solenoidu
- (E) pierścienie nie będą ani wciągane, ani odpychane od solenoidu

Odpowiedzi:

1.D	11.D	21.C	31.C	41.E
2.C	12.C	22.E	32.A	42.A
3.C	13.D	23.C	33.A	43.A
4.C	14.A	24.C	34.E	44.A
5.B	15.B	25.B	35.A	45.D
6.E	16.D	26.C	36.B	46.C
7.C	17.C	27.E	37.E	47.E
8.E	18.C	28.D	38.D	48.D
9.B	19.D	29.D	39.E	49.A
10.E	20.D	30.A	40.D	50.A