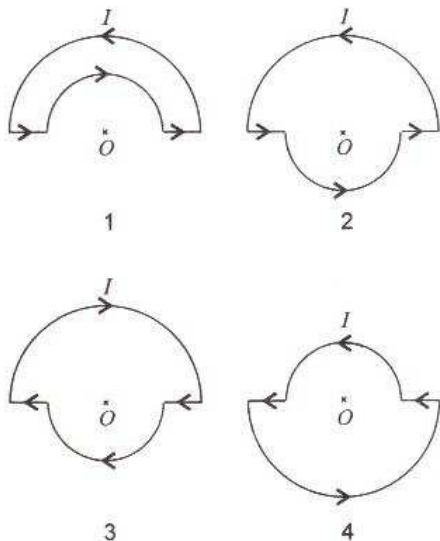


Zadania zamknięte – Pole magnetyczne 2

1. Indukcja magnetyczna w środku O , przedstawionych na rysunkach 1—4, współśrodkowych półokręgów o promieniach równych R i $2R$, przewodzących prąd o natężeniu I jest odpowiednio równa:



rys. 1 rys. 2 rys. 3 rys. 4

(A)	$\frac{1}{8} \frac{\mu_0 I}{R} \otimes$	$\frac{3}{8} \frac{\mu_0 I}{R} \otimes$	$\frac{1}{8} \frac{\mu_0 I}{R} \odot$	$\frac{3}{8} \frac{\mu_0 I}{R} \odot$
(B)	$\frac{1}{8} \frac{\mu_0 I}{R} \odot$	$\frac{3}{8} \frac{\mu_0 I}{R} \odot$	$\frac{1}{8} \frac{\mu_0 I}{R} \otimes$	$\frac{3}{8} \frac{\mu_0 I}{R} \otimes$
(C)	$\frac{1}{8} \frac{\mu_0 I}{R} \otimes$	$\frac{3}{8} \frac{\mu_0 I}{R} \odot$	$\frac{3}{8} \frac{\mu_0 I}{R} \otimes$	$\frac{3}{8} \frac{\mu_0 I}{R} \odot$
(D)	$\frac{3}{8} \frac{\mu_0 I}{R} \odot$	$\frac{1}{8} \frac{\mu_0 I}{R} \otimes$	$\frac{3}{8} \frac{\mu_0 I}{R} \odot$	$\frac{1}{8} \frac{\mu_0 I}{R} \otimes$
(E)	$\frac{3}{8} \frac{\mu_0 I}{R} \otimes$	$\frac{1}{8} \frac{\mu_0 I}{R} \odot$	$\frac{3}{8} \frac{\mu_0 I}{R} \otimes$	$\frac{1}{8} \frac{\mu_0 I}{R} \odot$

Znak \otimes oznacza, że \vec{B} ma kierunek prostopadły do kartki, zwrot za jej płaszczyznę.
Znak \odot oznacza, że \vec{B} ma kierunek prostopadły do kartki, zwrot przed jej płaszczyznę.

2. W solenoidzie o długości 0,5 m składającym się z pięciu warstw izolowanego drutu, z których każda składa się z 500 zwojów, płynie prąd o natężeniu 2A. Indukcja wewnątrz solenoidu ma wartość:

- (A) 12,56 μT
(B) 37,68 μT
(C) 3,77 mT
(D) 12,56 mT
(E) 12,56 T

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{N/A}^2$$

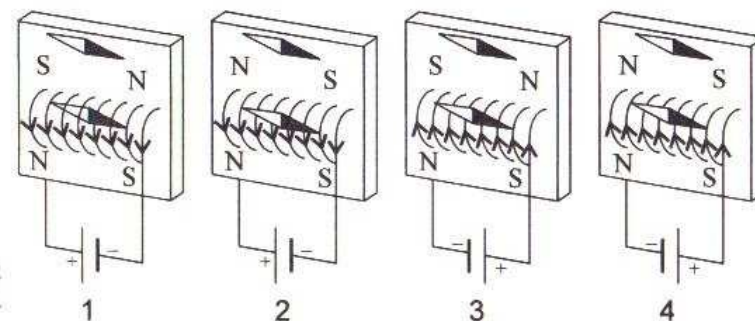
3. Jeżeli średnia wartość średnicy zwojów solenoidu z zadania 2. wynosi 5 cm, to strumień magnetyczny przechodzący przez przekrój poprzeczny solenoidu jest równy:

- (A) $2,5 \cdot 10^{-9} \text{Wb}$
(B) $2,5 \cdot 10^{-5} \text{Wb}$
(C) $4,9 \cdot 10^{-5} \text{Wb}$
(D) $9,9 \cdot 10^{-5} \text{Wb}$
(E) $1,1 \cdot 10^{-4} \text{Wb}$

4. Jeżeli gęstość zwojów solenoidu zwiększymy dwukrotnie, to prąd o niezmiennym natężeniu wytworzy w środku solenoidu pole magnetyczne, którego indukcja:

- (A) zmniejszy się 4 razy
(B) zmniejszy się 2 razy
(C) nie ulegnie zmianie
(D) zwiększy się 2 razy
(E) zwiększy się 4 razy

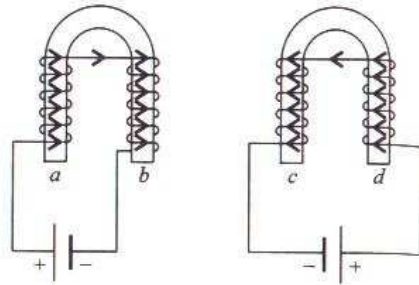
5. Igły magnetyczne umieszczone zostały w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny zwojów, na zewnątrz i wewnątrz solenoidu, jak pokazują rysunki 1—4. Jeżeli igły mogą swobodnie obracać się w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny zwojów, to ich bieguny zostały prawidłowo oznaczone na rysunkach:



- (A) 1 i 2
(B) 1 i 4
(C) tylko 3
(D) 2 i 4
(E) na żadnym z nich

6. Na stalowych rdzeniach nawinięte zostały zwoje, tak jak pokazuje rysunek. Gdy przez zwoje płynie prąd, to na końcach a, b, c i d obu rdzeni wytwarzają się bieguny:

	$a b$	$c d$
(A)	S N	N S
(B)	S N	S N
(C)	N S	N S
(D)	N N	S S
(E)	S S	N N

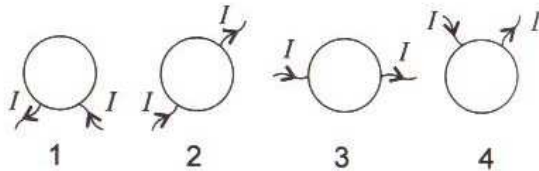


7. Izolowany drut o długości a i średnicy d nawinięty został na walec o promieniu r , tak, że zwoje przylegają ciasno jeden obok drugiego. Jeżeli przez tak otrzymany solenoid płynie prąd o natężeniu I , to indukcja wewnątrz solenoidu wynosi:

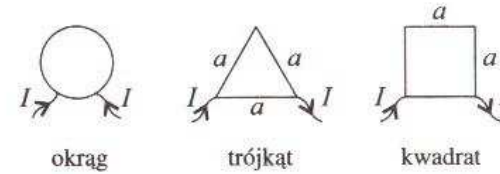
- (A) $\frac{\mu_0 I}{2\pi r}$
 (B) $\frac{\mu_0 I}{2r}$
 (C) $\frac{\mu_0 I}{a}$
 (D) $\frac{\mu_0 I}{2d}$
 (E) $\frac{\mu_0 I}{d}$

8. Do każdego z czterech obwodów kołowych (rys.), wykonanych z jednorodnego drutu, doprowadzony został prąd o natężeniu I . Jeżeli zaniedbamy wpływ przewodów doprowadzających prąd, to w środku okręgu indukcja magnetyczna jest różna od zera dla obwodu:

- (A) tylko 1
 (B) tylko 2
 (C) tylko 3
 (D) tylko 4
 (E) żadnego z nich



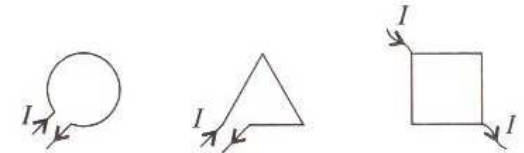
9. Z jednorodnego drutu oporowego wykonany został okrąg o promieniu a , trójkąt równoboczny o boku a i kwadrat o boku a . Jeżeli do każdej z tych figur doprowadzony zostanie prąd o natężeniu I , w taki sposób jak pokazano na rysunku, to przy pominięciu wpływu przewodów doprowadzających, indukcja magnetyczna w środku każdej z nich jest odpowiednio równa:



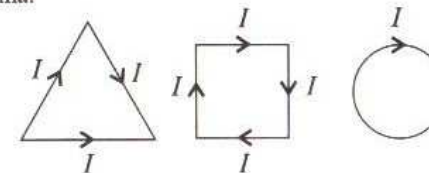
	okrąg	trójkąt	kwadrat
(A)	0	0	0
(B)	$\frac{\mu_0 I}{\pi a}$	$\frac{4\mu_0 I}{\pi a}$	$\frac{3\sqrt{3}\mu_0 I}{\pi a}$
(C)	$\frac{\mu_0 I}{2a}$	$\frac{3\sqrt{3}\mu_0 I}{\pi a}$	$\frac{4\mu_0 I}{\pi a}$
(D)	$\frac{\mu_0 I}{2a}$	$\frac{9\mu_0 I}{2\pi a}$	$\frac{2\sqrt{2}\mu_0 I}{\pi a}$
(E)	$\frac{\mu_0 I}{2\pi a}$	$\frac{9\mu_0 I}{2\pi a}$	$\frac{2\sqrt{2}\mu_0 I}{\pi a}$

10. Z jednorodnego drutu oporowego wykonany został okrąg, trójkąt równoboczny i kwadrat. Jeżeli do każdej z tych figur zostanie doprowadzony prąd w taki sposób, jak pokazano na rysunku, to przy pominięciu wpływu przewodów doprowadzających, indukcja magnetyczna ma wartość różną od zera w środku:

- (A) wyłącznie okręgu
 (B) wyłącznie trójkąta
 (C) wyłącznie kwadratu
 (D) okręgu i trójkąta
 (E) każdej z figur



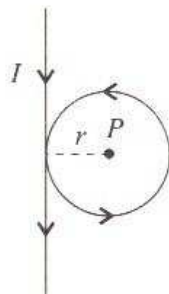
11. Z jednorodnego drutu wykonany został trójkąt równoboczny, kwadrat i okrąg (rys.). Odległość środka trójkąta i kwadratu od ich podstaw jest równa promieniowi okręgu. W każdym z obwodów płynie prąd o tym samym natężeniu. Indukcja pola magnetycznego ma:



- (A) największą wartość w środku trójkąta
 (B) największą wartość w środku kwadratu
 (C) największą wartość w środku okręgu
 (D) w środku każdej z tych figur wartość równą zero
 (E) w środku każdej z tych figur taką samą wartość różną od zera

12. Nieskończenie długi przewodnik prostoliniowy ma pętlę o promieniu r (rys.). Jeżeli przez przewodnik płynie prąd o natężeniu I , to indukcja magnetyczna w punkcie P ma wartość:

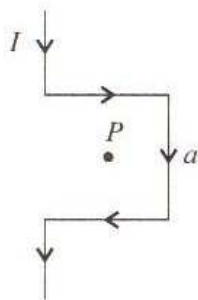
- (A) 0
 (B) $\frac{\mu_0(\pi-1)I}{2\pi r} \odot$
 (C) $\frac{\mu_0(\pi-1)I}{2\pi r} \otimes$
 (D) $\frac{\mu_0(\pi+1)I}{2\pi r} \odot$
 (E) $\frac{\mu_0(\pi+1)I}{2\pi r} \otimes$



13. Wartość indukcji magnetycznej w środku kwadratu o boku a , w którym płynie prąd o natężeniu I , wynosi $B = \frac{2\sqrt{2}\mu_0}{\pi} \frac{I}{a}$. Jeżeli przez nieskończenie długi, prostoliniowy przewodnik, który ma zagięcie kwadratowe o boku a (rys.), płynie prąd o natężeniu I , to indukcja magnetyczna w punkcie P ma wartość:

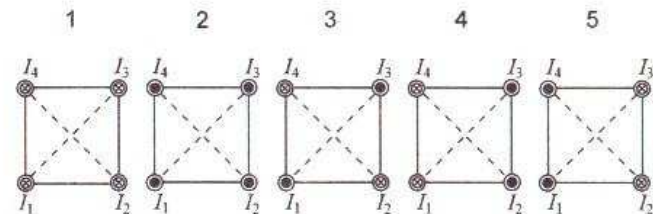
- (A) 0
 (B) $\frac{\mu_0 I}{\pi a} (2\sqrt{2} - 1) \odot$
 (C) $\frac{\mu_0 I}{\pi a} (2\sqrt{2} - 1) \otimes$
 (D) $\frac{\mu_0 I}{\pi a} (2\sqrt{2} + 1) \odot$
 (E) $\frac{\mu_0 I}{\pi a} (2\sqrt{2} + 1) \otimes$

Znaki \odot i \otimes jak w zadaniu poprzednim



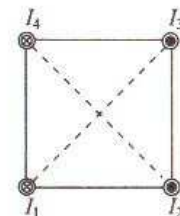
14. W czterech równoległych, długich, prostoliniowych przewodach, umieszczonych w wierzchołkach kwadratu, płyną prądy o natężeniu $I_1 = I_2 = I_3 = I_4 = I$. Kierunek prądu jest prostopadły do kartki, a zwrot taki, jak pokazują rysunki 1–5. W środku kwadratu indukcja magnetyczna ma wartość równą zero, gdy prądy płyną tak, jak na rysunkach:

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



15. W czterech równoległych, długich, prostoliniowych przewodach, umieszczonych w wierzchołkach kwadratu o boku a , płyną prądy o natężeniach $I_1 = I_2 = I_3 = I_4 = I$, w kierunku prostopadłym do kartki tak, jak pokazuje rysunek. Jeżeli $\vec{B}_1, \vec{B}_2, \vec{B}_3$ i \vec{B}_4 oznaczają wektory indukcji pola magnetycznego pochodzącego odpowiednio od przewodników z prądem I_1, I_2, I_3 i I_4 , to w środku kwadratu:

- (A) $\vec{B}_1 = \vec{B}_2 = \vec{B}_3 = \vec{B}_4$
 (B) $\vec{B}_1 = \vec{B}_3$ oraz $\vec{B}_2 = \vec{B}_4$
 (C) $\vec{B}_1 = \vec{B}_2$ oraz $\vec{B}_3 = \vec{B}_4$
 (D) $\vec{B}_1 = \vec{B}_4$ oraz $\vec{B}_2 = \vec{B}_3$
 (E) $\vec{B}_2 + \vec{B}_4 = \vec{B}_1 + \vec{B}_3$

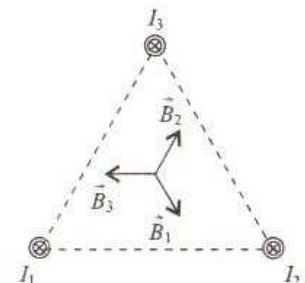


16. W środku kwadratu z zadania 15. wektor całkowitej indukcji magnetycznej leży w płaszczyźnie kartki, ma wartość:

- (A) $2\mu_0 I/\pi a$ i jest skierowany pionowo w górę
 (B) $2\mu_0 I/\pi a$ i jest skierowany pionowo w dół
 (C) $\mu_0 I/\pi a$ i jest skierowany pionowo w dół
 (D) $\mu_0 I/\pi a$ i jest skierowany pionowo w górę
 (E) $2\mu_0 I/\pi a$ i jest skierowany poziomo w prawo

17. Trzy długie równoległe, prostoliniowe przewody znajdują się w wierzchołkach trójkąta równobocznego (rys.). Jeżeli w przewodnikach płyną prądy o jednakowych natężeniach: $I_1 = I_2 = I_3 = I$, w kierunku prostopadłym do kartki i za jej płaszczyznę, to każdy z nich wytwarza pole magnetyczne o indukcji równej odpowiednio \vec{B}_1, \vec{B}_2 i \vec{B}_3 . W środku trójkąta:

- (A) $\vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \vec{B}_3 = 0$ i $|\vec{B}_1 + \vec{B}_2| = |\vec{B}_3|$
 (B) $\vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \vec{B}_3 = 0$ i $|\vec{B}_1| + |\vec{B}_2| = |\vec{B}_3|$
 (C) $\vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \vec{B}_3 = 0$ i $|\vec{B}_2| + |\vec{B}_3| = |\vec{B}_1|$
 (D) $\vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \vec{B}_3 \neq 0$ i $|\vec{B}_1 + \vec{B}_3| = |\vec{B}_2|$
 (E) $\vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \vec{B}_3 \neq 0$ i $|\vec{B}_2 + \vec{B}_3| = |\vec{B}_1|$

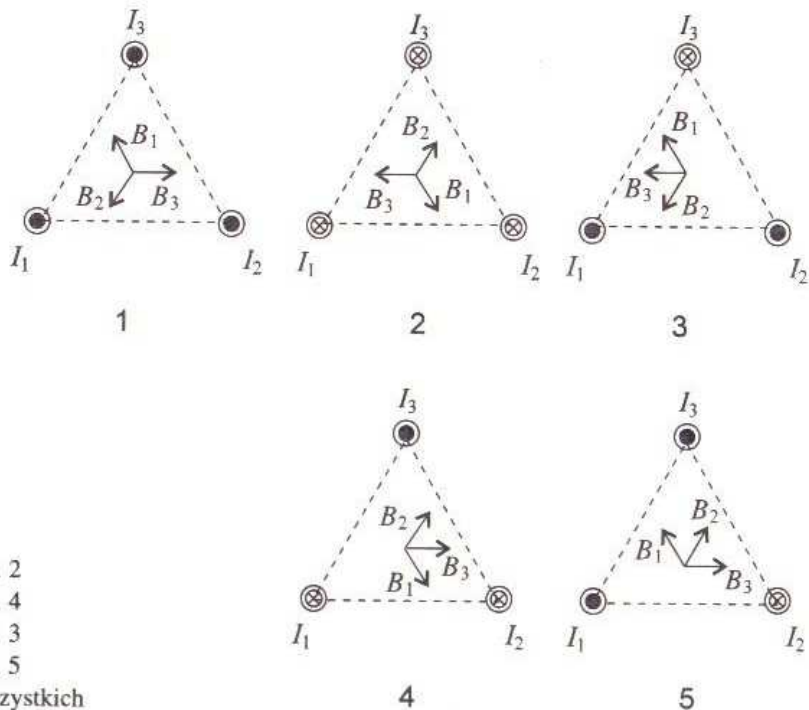


18. Które z poniższych zależności spełnione są przez wektory \vec{B}_1 , \vec{B}_2 i \vec{B}_3 w środku trójkąta z zadania 874?

- 1 — $\vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \vec{B}_3 = 0$ i $|\vec{B}_1 + \vec{B}_2| = |\vec{B}_3|$
 2 — $\vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \vec{B}_3 = 0$ i $|\vec{B}_2 + \vec{B}_3| = |\vec{B}_1|$
 3 — $\vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \vec{B}_3 = 0$ i $|\vec{B}_1 + \vec{B}_3| = |\vec{B}_2|$
 4 — $\vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \vec{B}_3 = 0$ i $|\vec{B}_1| + |\vec{B}_2| = |\vec{B}_3|$
 5 — $\vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \vec{B}_3 \neq 0$ i $|\vec{B}_1| + |\vec{B}_2| = |\vec{B}_3|$

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

19. W wierzchołkach trójkąta równobocznego znajdują się trzy prostoliniowe, długie równoległe przewodniki, w których płyną prądy o jednakowych natężeniach: $I_1 = I_2 = I_3 = I$, w kierunku prostopadłym do kartki, tak jak pokazują rysunki 1—5. Jeżeli \vec{B}_1 , \vec{B}_2 i \vec{B}_3 oznaczają wektory indukcji pola magnetycznego, którego źródłem są prądy o natężeniach odpowiednio równych I_1 , I_2 i I_3 , to wektory te zostały prawidłowo przedstawione na rysunkach:

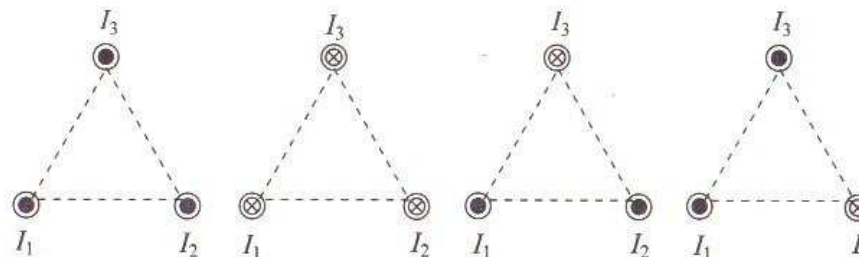


- (A) 1 i 2
 (B) 3 i 4
 (C) 1 i 3
 (D) 4 i 5
 (E) wszystkich

20. W środku trójkąta z zadania 19. indukcja pola magnetycznego ma wartość równą zero, gdy prądy w przewodnikach płyną tak, jak pokazują rysunki:

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

21. W wierzchołkach trójkąta równobocznego znajdują się prostoliniowe, długie równoległe przewodniki, w których płyną prądy o natężeniach I_1 , I_2 i I_3 , jak pokazują rysunki 1—4. Indukcja pola magnetycznego w środku trójkąta ma wartość równą zero dla przypadków przedstawionych na rysunkach:

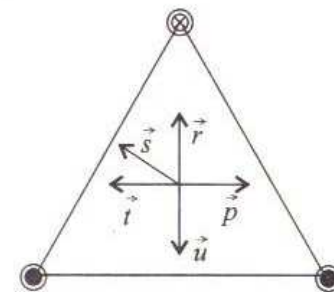


1 2 3 4

- (A) 1 i 2 gdy $I_1 = I_2 = I_3$
 (B) 1 i 2 gdy $I_1 + I_2 = I_3$
 (C) 1 i 2 gdy $I_1 = I_2 = 0,5I_3$
 (D) 3 i 4 gdy $I_1 = I_2 = I_3$
 (E) 3 i 4 gdy $I_1 = I_2 = 0,5I_3$

22. Trzy równoległe, nieskończenie długie przewodniki, rozmieszczone zostały w wierzchołkach trójkąta równobocznego o boku a , prostopadle do powierzchni tego trójkąta (rys.). W przewodnikach płyną prądy o takim samym natężeniu, tzn. $I_1 = I_2 = I_3 = I$. Indukcję magnetyczną w środku trójkąta poprawnie przedstawia wektor:

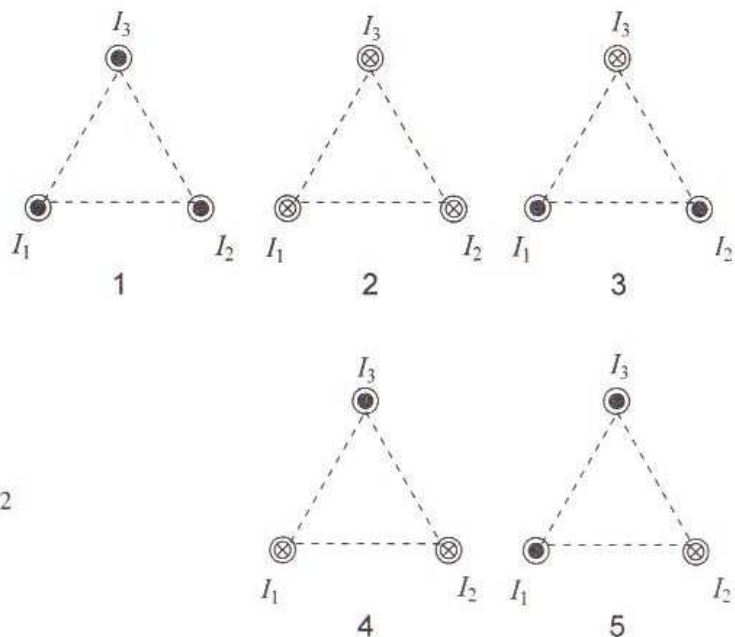
- (A) \vec{p}
 (B) \vec{r}
 (C) \vec{s}
 (D) \vec{t}
 (E) \vec{u}



23. Wartość indukcji pola magnetycznego w środku trójkąta, opisanego w zadaniu 22., wynosi:

- (A) $\frac{\sqrt{3} \mu_0 I}{6\pi a}$
 (B) $\frac{\sqrt{3} \mu_0 I}{4\pi a}$
 (C) $\frac{\sqrt{3} \mu_0 I}{2\pi a}$
 (D) $\frac{\sqrt{3} \mu_0 I}{\pi a}$
 (E) $\frac{3\sqrt{3} \mu_0 I}{2\pi a}$

24. Trzy równoległe, nieskończenie długie przewody rozmieszczone zostały w wierzchołkach trójkąta równobocznego, prostopadłe do powierzchni tego trójkąta, tak jak pokazują rysunki 1—5. W środku trójkąta indukcja pola magnetycznego ma wartość różną od zera dla przypadków przedstawionych na rysunku:

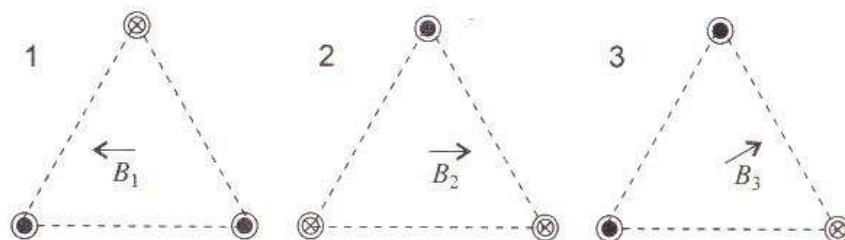


- (A) tylko 1 i 2
 (B) tylko 3
 (C) tylko 4
 (D) tylko 5
 (E) 3, 4 i 5

25. Indukcja pola magnetycznego w środku trójkąta z zadania 24. ma jednakową i różną od zera wartość dla przypadków przedstawionych na rysunkach:

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

26. Równoległe, nieskończenie długie przewody z prądem rozmieszczone zostały w wierzchołkach trójkąta równobocznego, prostopadłe do powierzchni tego trójkąta. W przewodnikach płyną prądy o jednakowym natężeniu, tak jak pokazują rysunki 1—3. Wektor wypadkowej indukcji pola magnetycznego w środku trójkąta jest poprawnie przedstawiony na rysunku:



- (A) tylko 1 i 2, przy czym długości wektorów \vec{B}_1 i \vec{B}_2 są jednakowe
 (B) tylko 1 i 2, ale długości wektorów \vec{B}_1 i \vec{B}_2 nie są jednakowe
 (C) tylko 3
 (D) 1, 2 i 3, przy czym długości wektorów \vec{B}_1 , \vec{B}_2 i \vec{B}_3 są jednakowe
 (E) 1, 2 i 3, ale długości wektorów \vec{B}_1 , \vec{B}_2 i \vec{B}_3 nie są jednakowe

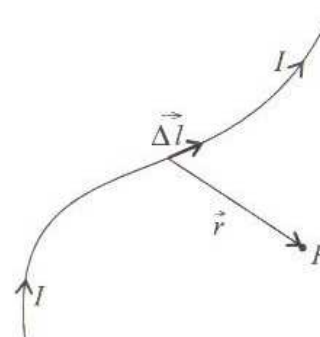
27. Indukcja $\Delta \vec{B}$ pola magnetycznego w punkcie P , w odległości r od przewodnika o długości $\Delta \vec{l}$, w którym płynie prąd o natężeniu I , jest poprawnie wyrażona za pomocą równania:

$$1 - \Delta \vec{B} = \frac{\mu_0 I \Delta \vec{l} \times \vec{r}}{4\pi r^3}$$

$$2 - \Delta \vec{B} = \frac{\mu_0 I \Delta \vec{l} \cdot \vec{r}}{4\pi r^3}$$

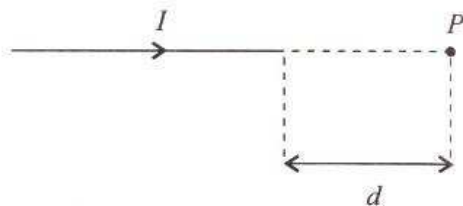
$$3 - |\Delta \vec{B}| = \frac{\mu_0 I |\Delta \vec{l}| \sin \alpha}{4\pi r^2}$$

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



28. Indukcja pola magnetycznego w punkcie P (rys.), leżącym na przedłużeniu cienkiego długiego przewodnika, w którym płynie prąd o natężeniu I , w odległości d od jego końca wynosi:

- (A) 0
 (B) $\frac{\mu_0 I}{2\pi d}$
 (C) $\frac{\mu_0 I}{2 d}$
 (D) $\frac{1 I}{2\pi d}$
 (E) $\frac{1 I}{2 d}$



Poruszający się ładunek i przewodnik z prądem w polu magnetycznym

29. Siła magnetyczna (Lorentza) działająca na poruszającą się w polu magnetycznym cząstkę naładowaną ma kierunek:

- 1 — stycznej do linii indukcji pola magnetycznego
 2 — stycznej do linii natężenia pola magnetycznego
 3 — prostopadłej do linii indukcji pola magnetycznego
 4 — prostopadłej do linii natężenia pola magnetycznego

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

30. Jeżeli na cząstkę naładowaną, poruszającą się z prędkością \vec{v} w polu magnetycznym o indukcji \vec{B} , działa siła magnetyczna, to jej kierunek powinien być:

- (A) prostopadły wyłącznie do kierunku wektora prędkości cząstki
 (B) prostopadły wyłącznie do kierunku wektora indukcji pola magnetycznego
 (C) prostopadły do płaszczyzny wyznaczonej przez wektory prędkości cząstki i indukcji pola magnetycznego, przy czym kąt α zawarty między tymi wektorami może być ostry lub rozwarty
 (D) prostopadły do płaszczyzny wyznaczonej przez wektory \vec{v} i \vec{B} , przy czym kąt zawarty między tymi wektorami jest kątem ostrym
 (E) równoległy do płaszczyzny wyznaczonej przez wektory \vec{v} i \vec{B}

31. Cząstka posiadająca ładunek q wpada z prędkością \vec{v} pod kątem α w obszar jednorodnego pola magnetycznego o indukcji \vec{B} . Wektory \vec{v} i \vec{B} tworzą kąt α . Siłę działającą na tę cząstkę poprawnie przedstawić można za pomocą następujących spośród niżej przedstawionych równań:

- 1 — $\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$ i $F = qvB\sin\alpha$ dla cząstki naładowanej dodatnio
 2 — $\vec{F} = -q\vec{v} \times \vec{B}$ i $F = qvB\sin\alpha$ dla cząstki naładowanej ujemnie
 3 — $\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$ i $F = qvB\sin\alpha$ niezależnie od znaku ładunku cząstki
 4 — $\vec{F} = q\vec{B} \times \vec{v}$ i $F = qvB\sin\alpha$ niezależnie od znaku ładunku cząstki
 5 — $\vec{F} = q\vec{v} \cdot \vec{B}$ i $F = qvB\cos\alpha$ niezależnie od znaku ładunku cząstki

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

32. Jeżeli na elektron, poruszający się w jednorodnym polu magnetycznym o danej indukcji \vec{B} , działa siła Lorentza o maksymalnej wartości, to kąt α zawarty między wektorami \vec{v} i \vec{B} wynosi:

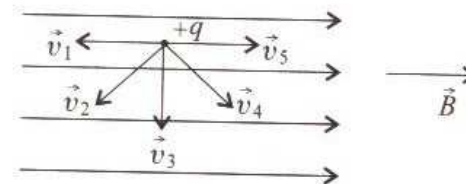
- (A) $\alpha = 0$
 (B) $0 < \alpha < \pi/2$
 (C) $\alpha = \pi/2$
 (D) $\pi/2 < \alpha < \pi$
 (E) $0 \leq \alpha \leq 2\pi$

33. O sile opisanej w zadaniu 32. powiedzieć można, że jest wprost proporcjonalna do:

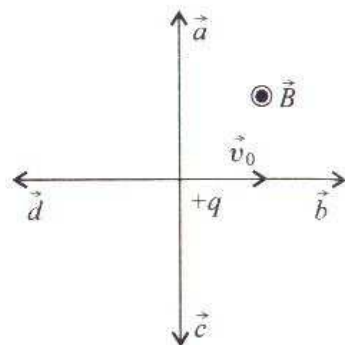
- (A) ładunku q elektronu
 (B) prędkości v elektronu
 (C) iloczynu ładunku i prędkości elektronu
 (D) iloczynu $v \sin\alpha$
 (E) iloczynu $qv \sin\alpha$

34. Jeżeli cząstka naładowana, która wpadła z prędkością początkową \vec{v}_0 w obszar jednorodnego pola magnetycznego (rys.), porusza się nadal z tą samą prędkością, to kierunek i zwrot wektora prędkości początkowej cząstki poprawnie przedstawiają wektory:

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

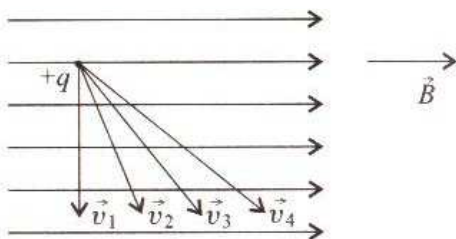


35. Cząstka naładowana dodatnio wchodzi z prędkością początkową \vec{v}_0 w obszar jednorodnego pola magnetycznego, którego linie indukcji \vec{B} są prostopadłe do kartki i zwrócone przed jej płaszczyznę (rys.). Kierunek i zwrot siły Lorentza poprawnie przedstawia wektor:



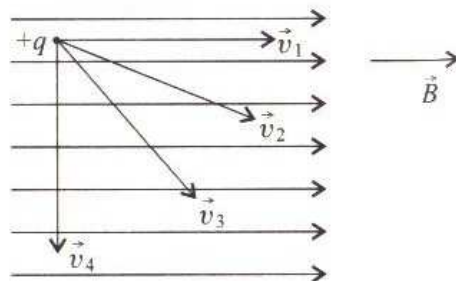
- (A) \vec{a}
 (B) \vec{b}
 (C) \vec{c}
 (D) \vec{d}
 (E) żaden z zaznaczonych

36. W obszar jednorodnego pola magnetycznego o indukcji \vec{B} (rys.) wpada cząstka naładowana dodatnio z prędkością początkową \vec{v}_0 . Pole działa na tę cząstkę siłą o maksymalnej wartości, gdy wektor prędkości początkowej cząstki ma taki kierunek i zwrot jak wektor:



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

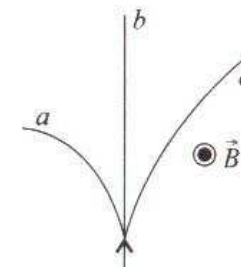
37. Jeżeli na cząstkę naładowaną dodatnio, poruszającą się swobodnie w obszarze jednorodnego pola magnetycznego o indukcji \vec{B} (rys.), nie działa żadna siła, to ma ona prędkość:



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

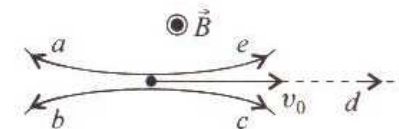
38. W jednorodnym polu magnetycznym o indukcji \vec{B} , skierowanej prostopadle do płaszczyzny kartki i zwróconej przed jej płaszczyznę, wiązka promieniowania wysłanego przez pierwiastek promieniotwórczy rozdzieliła się na trzy części (rys.). W wiązce a , b i c znajdują się mogą cząstki naładowane dodatnio (+), cząstki naładowane ujemnie (-) lub cząstki obojętne elektrycznie (0). Cząstki te znajdują się w następujących wiązках:

	wiązka		
	a	b	c
(A)	-	0	+
(B)	-	+	0
(C)	0	-	+
(D)	0	+	-
(E)	+	0	-



39. Jeżeli strumień cząstek α o prędkościach v_0 wchodzi w obszar jednorodnego pola magnetycznego (rys.), którego linie indukcji są prostopadłe do kartki i zwrócone przed kartkę, to dalszy przebieg toru poprawnie przedstawia krzywa:

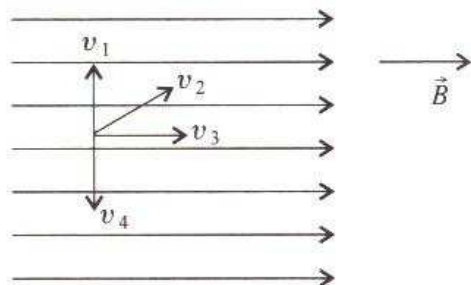
- (A) a
 (B) b
 (C) c
 (D) d
 (E) e



40. Jeżeli założymy, że proton oddziałuje wyłącznie z polem magnetycznym, to proton, który wpadł w obszar jednorodnego pola magnetycznego z prędkością początkową, której kierunek tworzy kąt ostry z liniami indukcji magnetycznej, porusza się w tym polu po:

- (A) linii prostej
 (B) okręgu
 (C) linii śrubowej
 (D) linii śrubowej o malejącym promieniu
 (E) linii śrubowej o rosnącym promieniu

41. Energia kinetyczna cząstki naładowanej, swobodnie poruszającej się w jednorodnym polu magnetycznym, jest stała, gdy wektor prędkości początkowej cząstki (rys.):



- (A) $\vec{v}_0 = \vec{v}_1$
 (B) $\vec{v}_0 = \vec{v}_2$
 (C) $\vec{v}_0 = \vec{v}_3$
 (D) $\vec{v}_0 = \vec{v}_4$
 (E) $\vec{v}_0 = \vec{v}_1, \vec{v}_2, \vec{v}_3$ lub \vec{v}_4
42. Jeżeli pole magnetyczne działa różną od zera siłą na cząstkę naładowaną, swobodnie poruszającą się w tym polu, to skutkiem działania siły jest:
- (A) zmniejszenie wartości prędkości cząstki bez zmiany kierunku wektora prędkości
 (B) zmniejszenie wartości prędkości cząstki
 (C) zwiększenie wartości prędkości cząstki, bez zmiany kierunku wektora prędkości
 (D) zwiększenie wartości prędkości cząstki
 (E) zmiana kierunku wektora prędkości cząstki, bez zmiany wartości prędkości
43. Jeżeli cząstka α porusza się po okręgu ze stałą prędkością v , w jednorodnym polu magnetycznym o indukcji B , to promień okręgu jest równy:
- (A) mv/Be
 (B) $mv/2Be$
 (C) $Belmv$
 (D) $2Belmv$
 (E) $(mv)^2/2Be$
- m — masa cząstki, e — ładunek elementarny
44. Ponieważ siła działająca na cząstkę naładowaną, poruszającą się swobodnie w polu magnetycznym, ma kierunek prostopadły do wektora prędkości chwilowej cząstki, to cząstka, która wpadła w pole magnetyczne prostopadłe do linii indukcji, porusza się w tym polu:
- (A) po łuku okręgu, a wartość prędkości nie ulega zmianie
 (B) po łuku okręgu, a wartość prędkości rośnie

- (C) po łuku okręgu, a wartość prędkości maleje
 (D) po łuku paraboli, a wartość prędkości jest stała
 (E) po odcinku prostej, a wartość prędkości jest stała

45. Jeżeli cząstka naładowana wchodzi prostopadłe w obszar jednorodnego pola magnetycznego, to:

- (A) pęd i energia kinetyczna cząstki zwiększają swą wartość
 (B) pęd cząstki nie ulega zmianie, energia kinetyczna zwiększa swoją wartość
 (C) pęd i energia kinetyczna cząstki nie zmieniają swych wartości
 (D) wektor pędu oraz energia kinetyczna nie ulegają zmianie
 (E) pęd i energia kinetyczna cząstki zmniejszają swe wartości

46. Cząstka o masie m i ładunku q wpada pod kątem prostym, z prędkością początkową v , w obszar jednorodnego pola magnetycznego o indukcji B . Prędkość kątowna, promień okręgu i okres obrotu cząstki w tym polu magnetycznym są równe:

	prędkość kątowna	promień okręgu	okres obrotu
(A)	$\frac{qB}{m}$	$\frac{mv}{Bq}$	$2\pi \frac{m}{Bq}$
(B)	$\frac{qB}{m}$	$\frac{mv}{Bq}$	$2\pi \frac{Bq}{m}$
(C)	$\frac{qB}{m}$	$\frac{Bq}{mv}$	$2\pi \frac{m}{Bq}$
(D)	$\frac{m}{qB}$	$\frac{mv}{Bq}$	$2\pi \frac{m}{Bq}$
(E)	$\frac{m}{qB}$	$\frac{Bq}{mv}$	$2\pi \frac{Bq}{m}$

47. W jednorodnym polu magnetycznym o indukcji B poruszają się po okręgach dwie cząstki: cząstka α i proton. Okres obrotu cząstki α (T) oraz okres obrotu protonu (T_p) związane są zależnością:

- (A) $T = 3T_p$
 (B) $T = 2T_p$
 (C) $T = T_p$
 (D) $T = T_p/2$
 (E) $T = T_p/3$

48. W jednorodnym polu magnetycznym o indukcji B proton i jądro trytu poruszają się z jednakowymi prędkościami po okręgach. Stosunek promienia okręgu obieganego przez proton do promienia okręgu obieganego przez tryt jest równy:

- (A) 1/3
- (B) 1/2
- (C) 1
- (D) 2
- (E) 3

49. Dla cząstek z zadania 48. iloraz okresu obrotu protonu i okresu obrotu trytu wynosi:

- (A) 1/3
- (B) 1/2
- (C) 1
- (D) 2
- (E) 3

50. Jeżeli dwie cząstki naładowane poruszają się w danym jednorodnym polu magnetycznym po okręgach o tych samych promieniach, to:

- (A) mają jednakowe masy
- (B) mają jednakowe prędkości
- (C) mają jednakowe pędy
- (D) mają jednakowe pędy oraz jednakowe ładunki
- (E) pęd tych cząstek jest wprost proporcjonalny do wartości ich ładunku

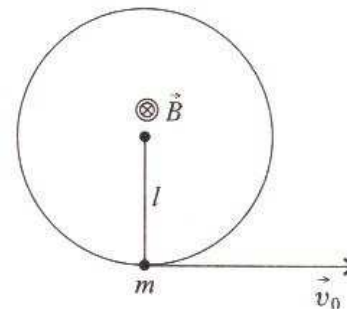
51. Proton (1), jądro deuteru (2) i jądro trytu (3) poruszają się z tą samą prędkością po okręgach w jednorodnym polu magnetycznym o indukcji B . Promienie r_1 , r_2 i r_3 tych okręgów spełniają zależność:

- (A) $r_1 : r_2 : r_3 = 1 : 1 : 1$
- (B) $r_1 : r_2 : r_3 = 1 : 2 : 3$
- (C) $r_1 : r_2 : r_3 = 1 : 3 : 2$
- (D) $r_1 : r_2 : r_3 = 2 : 3 : 1$
- (E) $r_1 : r_2 : r_3 = 3 : 2 : 1$

52. Jeżeli w jednorodnym polu magnetycznym proton krąży swobodnie po okręgu koła leżącego w płaszczyźnie kartki, przeciwnie do ruchu wskazówek zegara, to wektor indukcji ma kierunek:

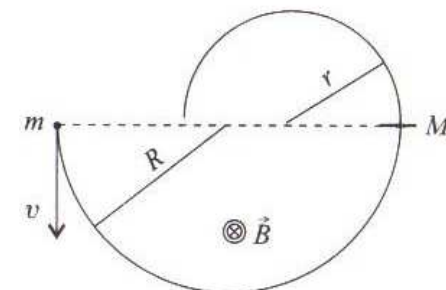
- (A) prostopadły do kartki, a zwrot za jej płaszczyznę
- (B) prostopadły do kartki, a zwrot przed jej płaszczyznę
- (C) w płaszczyźnie kartki pionowo w górę
- (D) w płaszczyźnie kartki pionowo w dół
- (E) w płaszczyźnie kartki poziomo w lewo

53. Kulka o masie m i ładunku q , zawieszona na nici o długości l , której nadano prędkość początkową \vec{v}_0 , została wprawiona w ruch obrotowy w płaszczyźnie pionowej, w jednorodnym polu magnetycznym o indukcji \vec{B} (rys.). Wektor \vec{B} jest prostopadły do kartki i zwrócony za jej płaszczyznę. Energia mechaniczna kulki:



- (A) nie jest zachowana, ponieważ pole magnetyczne nie jest polem zachowawczym
- (B) nie jest zachowana, ponieważ prędkość kulki maleje
- (C) jest zachowana, ponieważ siła pola magnetycznego jest równa zero
- (D) jest zachowana, bo pole grawitacyjne jest polem zachowawczym, a siła pola magnetycznego nie wykonuje pracy
- (E) jest zachowana, ale tylko wtedy, gdy wartość siły grawitacji jest znacznie mniejsza od wartości siły magnetycznej

54. Proton porusza się z prędkością v po okręgu o promieniu R w jednorodnym polu magnetycznym o indukcji \vec{B} skierowanej prostopadłe do kartki. Jeżeli po przejściu przez cienką warstwę metalu M proton porusza się po okręgu o promieniu $r = 0,6 R$ (rys.), to jego energia kinetyczna zmniejszyła się o:



- (A) 20%
- (B) 36%
- (C) 40%
- (D) 60%
- (E) 64%

55. Iloraz energii kinetycznej protonu z zadania 54. który opuścił warstwę metalu, i początkowej energii kinetycznej protonu, ma wartość równą:

- (A) 0,36
- (B) 0,40
- (C) 0,50
- (D) 0,60
- (E) 0,64

Odpowiedzi:

1.C	11.C	21.A	31.D	41.E	51.B
2.D	12.D	22.D	32.C	42.E	52.A
3.B	13.C	23.D	33.B	43.B	53.D
4.D	14.A	24.E	34.D	44.A	54.E
5.C	15.B	25.E	35.C	45.C	55.A
6.E	16.B	26.A	36.A	46.A	
7.E	17.A	27.C	37.A	47.B	
8.E	18.C	28.A	38.A	48.A	
9.A	19.E	29.C	39.C	49.A	
10.D	20.A	30.C	40.C	50.E	