

## MODUŁ 11

# MAGNETYZM, INDUKCJA ELEKTROMAGNETYCZNA

→ FIZYKA – ZAKRES ROZSZERZONY

OPRACOWANE W RAMACH PROJEKTU:  
WIRTUALNE LABORATORIA FIZYCZNE NOWOCZESNĄ METODĄ NAUCZANIA.  
PROGRAM NAUCZANIA FIZYKI  
Z ELEMENTAMI TECHNOLOGII INFORMATYCZNYCH

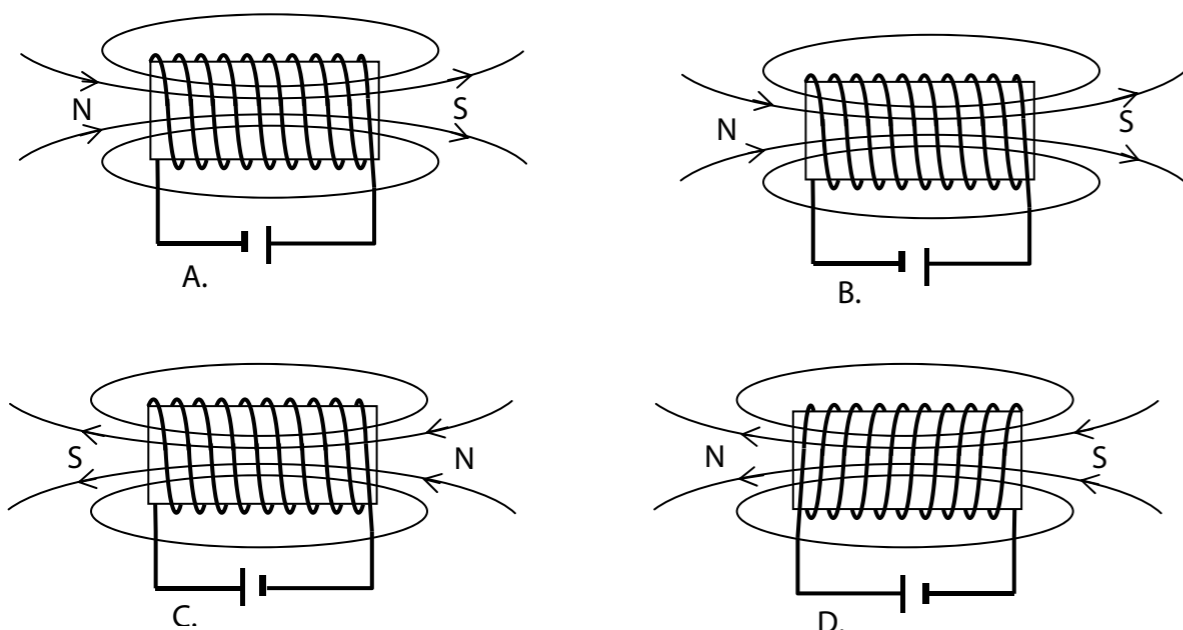
### Test

#### Zadanie 1

Przez zwojnicę płynie prąd o natężeniu  $I$ . Wokół zwojnicy powstaje pole magnetyczne.

**Zaznacz poprawne zakończenie zdania.**

Zwrot pola magnetycznego prawidłowo zaznaczono na rysunku



#### Zadanie 2

W odległości  $r$  od prostoliniowego przewodnika, w którym płynie prąd o natężeniu  $I$  wartość indukcji magnetycznej pola wynosi  $B$ .

**Zaznacz właściwe stwierdzenie oraz jego poprawne uzasadnienie wstawiając znak X w odpowiednim miejscu.**

W odległości  $2r$  wartość indukcji magnetycznej wynosi

Stwierdzenie		Uzasadnienie		
1.	$2B$	A.	wartość indukcji magnetycznej pola jest odwrotnie proporcjonalna do kwadratu odległości od przewodnika.	
2.	$\frac{B}{2}$	ponieważ	B.	wartość indukcji magnetycznej pola jest wprost proporcjonalna do odległości od przewodnika.
3.	$\frac{B}{4}$	C.	wartość indukcji magnetycznej pola jest odwrotnie proporcjonalna do odległości od przewodnika.	

#### Zadanie 3

Materiały w otaczającym nas świecie ze względu na własności magnetyczne można podzielić na trzy grupy: ferromagnetyki, paramagnetyki oraz diamagnetyki.

**Oceń prawdziwość poniższych zdań. Wybierz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F, jeśli zdanie jest fałszywe. Wstaw znak X w odpowiednie miejsce.**

		P	F
1.	Diamagnetyki są wypychane z pola magnetycznego.		
2.	Paramagnetyki nie wytwarzają tak silnego pola jak namagnesowany ferromagnetyk, ale równie silnie są przyciągane przez magnes.		
3.	Istnieją ferromagnetyki, które można łatwo namagnesować oraz rozmagnesować.		

#### Zadanie 4

Elektron wpada z prędkością  $\vec{v}$  do obszaru jednorodnego pola magnetycznego o indukcji  $\vec{B}$ . Kierunek wektora prędkości jest prostopadły do wektora indukcji magnetycznej.

**Zaznacz poprawne zakończenie zdania.**

W czasie ruchu elektronu w polu magnetycznym:

- A. zmienia się kierunek wektora prędkości, ale stała pozostaje jej wartość.
- B. zmienia się kierunek oraz wartość wektora prędkości.
- C. pozostaje stały kierunek oraz wartość wektora prędkości.
- D. pozostaje stały kierunek a zmienia się wartość prędkości.

### Zadanie 5

Na cząstkę obdarzoną ładunkiem elektrycznym poruszającą się w jednorodnym polu magnetycznym działa siła Lorentza. Tor lotu tej cząstki zależy od początkowego kierunku wektora jej prędkości względem kierunku pola magnetycznego.

**Oceń prawdziwość poniższych zdań. Wybierz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F, jeśli zdanie jest fałszywe. Wstaw znak X w odpowiednie miejsce.**

		P	F
1.	Gdy początkowy kierunek wektora prędkości jest równoległy do kierunku linii pola magnetycznego, to cząstka porusza się po linii prostej.		
2.	W zależności od zwrotu wektora prędkości względem zwrotu linii pola magnetycznego ruch cząstki może być przyspieszony lub opóźniony.		
3.	Cząstka porusza się w polu magnetycznym po linii śrubowej, gdy początkowy wektor jej prędkości tworzy kąt $30^\circ$ z liniami pola magnetycznego.		

### Zadanie 6

Przewodnik o długości  $l$  umieszczono w polu magnetycznym, którego indukcja ma wartość  $B$ . W przewodniku płynie prąd elektryczny o natężeniu  $I$ . Przewodnik jest ustawiony pod kątem prostym względem linii pola magnetycznego.

**Zaznacz właściwe stwierdzenie oraz jego poprawne uzasadnienie wstawiając znak X w odpowiednim miejscu.**

Gdy natężenie prądu płynącego w przewodniku wzrośnie dwukrotnie, wartość siły elektrodynamicznej działającej na niego

Stwierdzenie		Uzasadnienie
1. zmaleje dwukrotnie	ponieważ	A. wartość tej siły nie zależy od natężenia przepływającego przez przewodnik prądu.
2. nie zmieni się		B. wartość tej siły jest wprost proporcjonalna do natężenia przepływającego przez przewodnik prądu.
3. wzrośnie dwukrotnie		C. wartość tej siły jest odwrotnie proporcjonalna do natężenia przepływającego przez przewodnik prądu.

### Zadanie 7



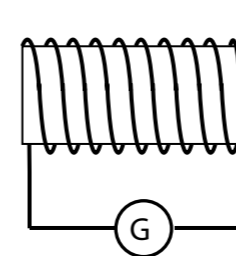
W prostoliniowym przewodniku płynie prąd elektryczny o natężeniu  $I$ . Wzdłuż tego przewodnika z prędkością o wartości  $v$  porusza się cząstka  $\alpha$ . Sytuację przedstawiono na rysunku.

**Zaznacz poprawne zakończenie zdania.**

W wyniku oddziaływania z polem magnetycznym przewodnika z prądem cząstka  $\alpha$  będzie

- poruszać się po okręgu wokół przewodnika.
- przyciągana w kierunku przewodnika.
- odpychana od przewodnika.
- poruszać się dalej po linii prostej.

### Zadanie 8

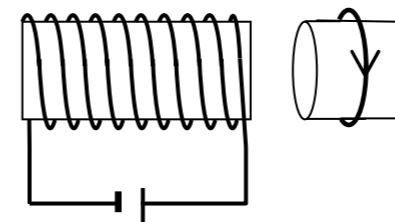


Podczas zajęć szkolnych uczniowie przeprowadzili szereg doświadczeń badając zjawisko indukcji elektromagnetycznej. W doświadczeniach używali zwojnicy podłączonej do czułego miernika, który wskazuje wartość oraz kierunek przepływu prądu elektrycznego. Schemat doświadczenia przedstawiono na rysunku. Uczniowie zapisali wnioski z doświadczeń.

**Oceń prawdziwość poniższych zdań. Wybierz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F, jeśli zdanie jest fałszywe. Wstaw znak X w odpowiednie miejsce.**

		P	F
1.	Gdy magnes jest nieruchomy, a porusza się zwojnica, zjawisko indukcji elektromagnetycznej w zwojnicy nie występuje.		
2.	Im ruch magnesu względem zwojnicy jest szybszy, tym wartość natężenia prądu wskazywanego przez miernik jest większa.		
3.	Gdy zmienia się zwrot ruchu magnesu, to zmienia się kierunek płynięcia prądu elektrycznego w zwojnicy		

### Zadanie 9



Obok zwojnicy, w której płynie prąd elektryczny ustawiono pętlę wykonaną z przewodnika. W pętli płynie prąd indukcyjny w kierunku pokazanym na rysunku.

**Zaznacz poprawne zakończenie zdania.**

Aby powstał prąd indukcyjny płynący w kierunku pokazanym na rysunku należy

- zwiększać natężenie prądu płynącego w zwojnicy lub ją zbliżać.
- zwiększać natężenie prądu płynącego w zwojnicy lub ją oddalać.
- zmniejszać natężenie prądu płynącego w zwojnicy lub ją oddalać.
- zmniejszać natężenie prądu płynącego w zwojnicy lub ją zbliżać.

### Zadanie 10

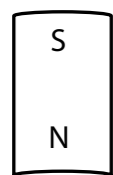
Do transformatora mającego 100 razy więcej zwojów na uzwojeniu pierwotnym niż na wtórnym dołączono prądnicę prądu przemiennego.

**Zaznacz poprawne zakończenie zdania.**

Napięcie na uzwojeniu wtórnym będzie

- 100 razy mniejsze, a natężenie prądu 100 razy większe,
- 100 razy mniejsze i natężenie prądu 100 razy mniejsze,
- 100 razy większe, a natężenie prądu 100 razy mniejsze,
- 100 razy większe i natężenie prądu 100 razy większe,

### Zadanie 11

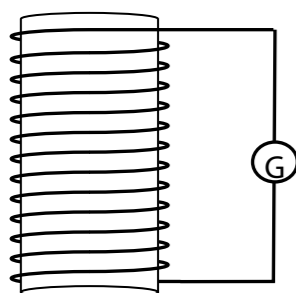


Na pewnej wysokości nad zwojnicą, której końce są zwarte miernikiem wskazującym wartość oraz kierunek płynięcia prądu, umieszczono magnes (patrz rysunek). Magnes ma kształt walca o promieniu mniejszym niż promień wewnętrzny zwojnicy. Zakładamy, że można zaniedbać siły oporu powietrza.

**Zaznacz poprawne zakończenie zdania.**

Przyspieszenie spadku magnesu jest

- A. takie samo jak przyspieszenie spadku swobodnego.
- B. większe od przyspieszenia ziemskiego podczas wlatywania do zwojnicy, a mniejsze podczas wylatywania ze zwojnicy.
- C. mniejsze od przyspieszenia ziemskiego podczas wlatywania do zwojnicy, a większe podczas wylatywania ze zwojnicy.
- D. mniejsze od przyspieszenia ziemskiego podczas wlatywania do zwojnicy oraz podczas wylatywania ze zwojnicy.



### Zadanie 12

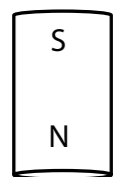
Wirnik prądnicy prądu przemiennego obraca się w jednorodnym polu magnetycznym z częstotliwością  $f$  powodując powstanie na zaciskach prądnicy napięcia o amplitudzie  $U_0$ .

**Zaznacz właściwe stwierdzenie oraz jego poprawne uzasadnienie wstawiając znak X w odpowiednim miejscu.**

Gdy częstotliwość obrotów wirnika wzrośnie do  $2f$ , to amplituda napięcia

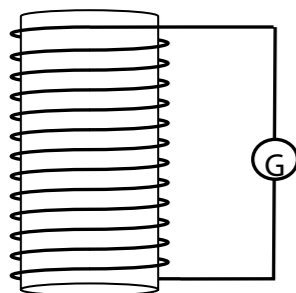
Stwierdzenie		Uzasadnienie	
1.	wzrośnie dwa razy	A.	amplituda napięcia dla danej prądnicy jest stała.
2.	nie zmieni się	B.	amplituda napięcia jest odwrotnie proporcjonalna do częstotliwości obrotów wirnika.
3.	zmaleje dwa razy	C.	amplituda napięcia jest wprost proporcjonalna do częstotliwości obrotów wirnika.

### Zadanie 13



Na pewnej wysokości nad zwojnicą, której końce są zwarte miernikiem wskazującym wartość oraz kierunek płynięcia prądu, umieszczono magnes (patrz rysunek). Magnes ma kształt walca o promieniu mniejszym niż promień wewnętrzny zwojnicy. Zakładamy, że można zaniedbać siły oporu powietrza.

**Oceń prawdziwość poniższych zdań. Wybierz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F, jeśli zdanie jest fałszywe. Wstaw znak X w odpowiednie miejsce.**



		P	F
1.	Gdy magnes zbliża się do zwojnicy miernik wskazuje przepływ prądu indukcyjnego.		
2.	Podczas lotu magnesu wewnątrz zwojnicy miernik nie wskazuje przepływu prądu.		
3.	Gdy magnes wylatuje ze zwojnicy miernik wskazuje przepływ prądu w przeciwnym, niż podczas wlatywania do zwojnicy, kierunku.		

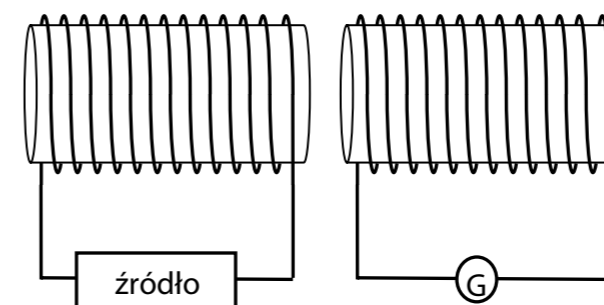
### Zadanie 14

Transformator to urządzenie, dzięki któremu można podwyższać i obniżać napięcie prądu przemiennego. Transformator zbudowany jest z dwóch uzwojeń oraz rdzenia. Uzwojenie pierwotne oraz wtórne są odizolowane elektrycznie od rdzenia. Rdzeń wykonany jest z ferromagnetyka

**Oceń prawdziwość poniższych zdań. Wybierz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F, jeśli zdanie jest fałszywe. Wstaw znak X w odpowiednie miejsce.**

		P	F
1.	Gdy do uzwojenia pierwotnego transformatora podłączymy baterię płaską, to w uzwojeniu wtórnym popłynie prąd stały.		
2.	Płynący w uzwojeniu pierwotnym prąd poprzez rdzeń przepływa do uzwojenia wtórnego.		
3.	Prąd indukcyjny powstaje w uzwojeniu wtórnym w wyniku zjawiska indukcji elektromagnetycznej.		

### Zadanie 15



Obok siebie ustawiono dwie zwojnice. Jedna z nich podłączona jest do źródła, a druga do miernika wskazującego wartość oraz kierunek przepływu prądu indukcyjnego.

**Zaznacz poprawne zakończenie zdania.**

Gdy źródło powoduje przepływ prądu, który zmienia się wprost proporcjonalnie do czasu, to w drugiej zwojnicy

- A. nie powstaje prąd indukcyjny.
- B. powstaje prąd indukcyjny o stałej wartości.
- C. powstaje prąd indukcyjny o wartości wprost proporcjonalnej do czasu.
- D. prąd indukcyjny powstaje tylko wtedy gdy zwojnice będą ustawione na wspólnym rdzeniu.

### Odpowiedzi do zadań

**Zadanie 1**  
Odpowiedź: C

**Zadanie 2**  
Odpowiedź: 2 – C

**Zadanie 3**  
Odpowiedź: 1 – P, 2 – F, 3 – P

**Zadanie 4**  
Odpowiedź: A

**Zadanie 5**  
Odpowiedź: 1 – P, 2 – F, 3 – P

**Zadanie 6**  
Odpowiedź: 3 – B

**Zadanie 7**  
Odpowiedź: C

**Zadanie 8**  
Odpowiedź: 1 – F, 2 – P, 3 – P

**Zadanie 9**  
Odpowiedź: C

**Zadanie 10**  
Odpowiedź: A

**Zadanie 11**  
Odpowiedź: D

**Zadanie 12**  
Odpowiedź: 1 – C

**Zadanie 13**  
Odpowiedź: 1 – P, 2 – P, 3 – P

**Zadanie 14**  
Odpowiedź: 1 – F, 2 – F, 3 – P

**Zadanie 15**  
Odpowiedź: B