

30P4–POWTÓRKA

FIKCYJNY EGZAMIN MATURALNY Z FIZYKI I ASTRONOMII - IV

POZIOM PODSTAWOWY

- Magnetyzm
- Indukcja elektromagnetyczna
- Prąd przemienny

Rozwiązanie zadań należy zapisać w wyznaczonych miejscach pod treścią zadania

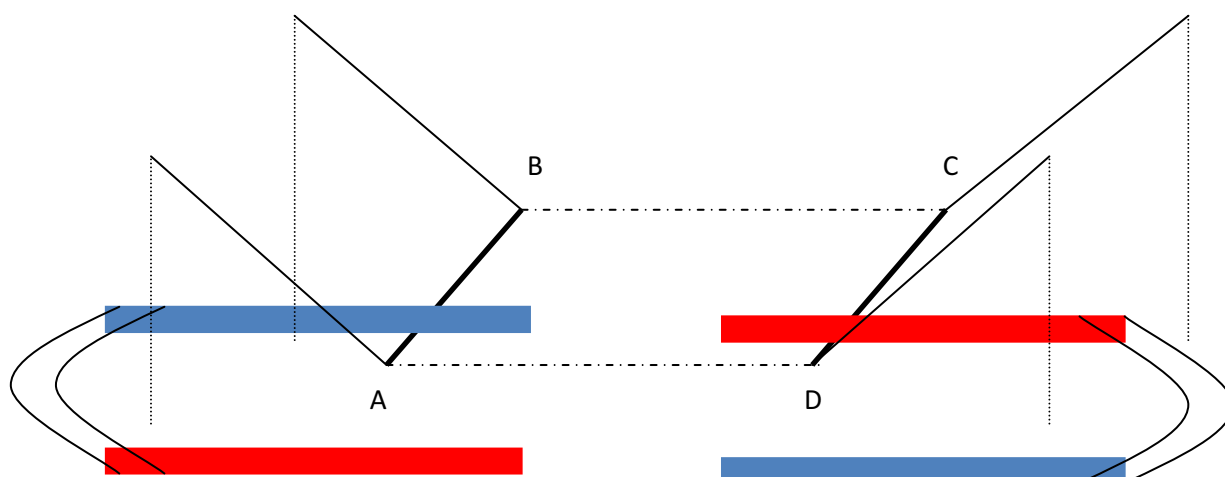
Pytanie 1 (1 pkt.)

Pole magnetyczne jakie powstaje wokół przewodnika prostoliniowego jest polem

- | | |
|---------------|--------------------------|
| A. centralnym | B. jednorodnym |
| C. wirowym | D. żadnym z wymienionych |

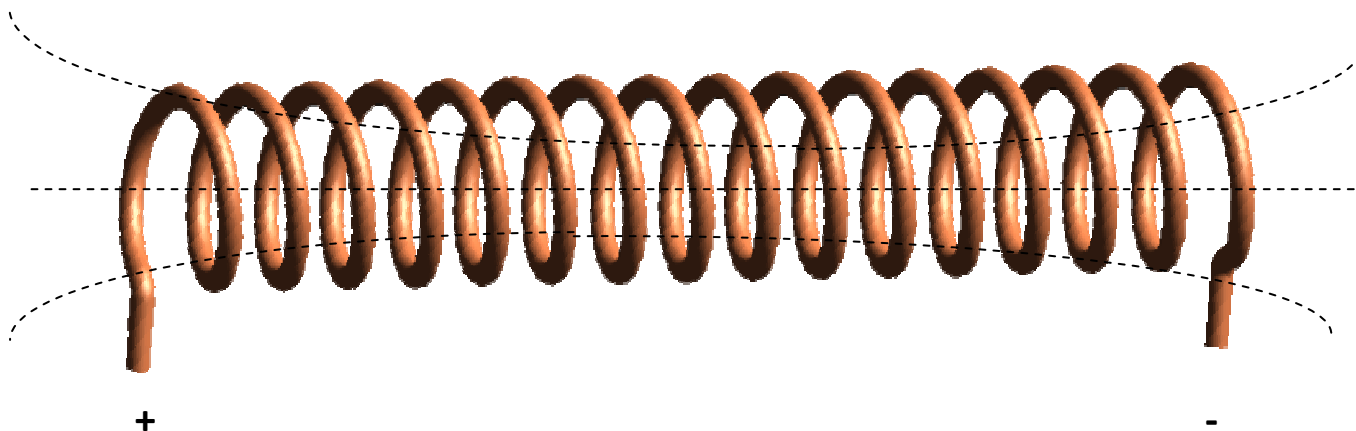
Pytanie 2 (1 pkt.)

Bieguny N magnesów podkowiastych na rysunku poniżej zaznaczono kolorem niebieskim, a S, czerwonym. Prądy elektryczne płyną w poziomych częściach ramek odpowiednio w kierunkach



- | |
|------------|
| A. BA i CD |
| B. AB i DC |
| C. AB i CD |
| D. BA i DC |

Pytanie 3 (1 pkt.)

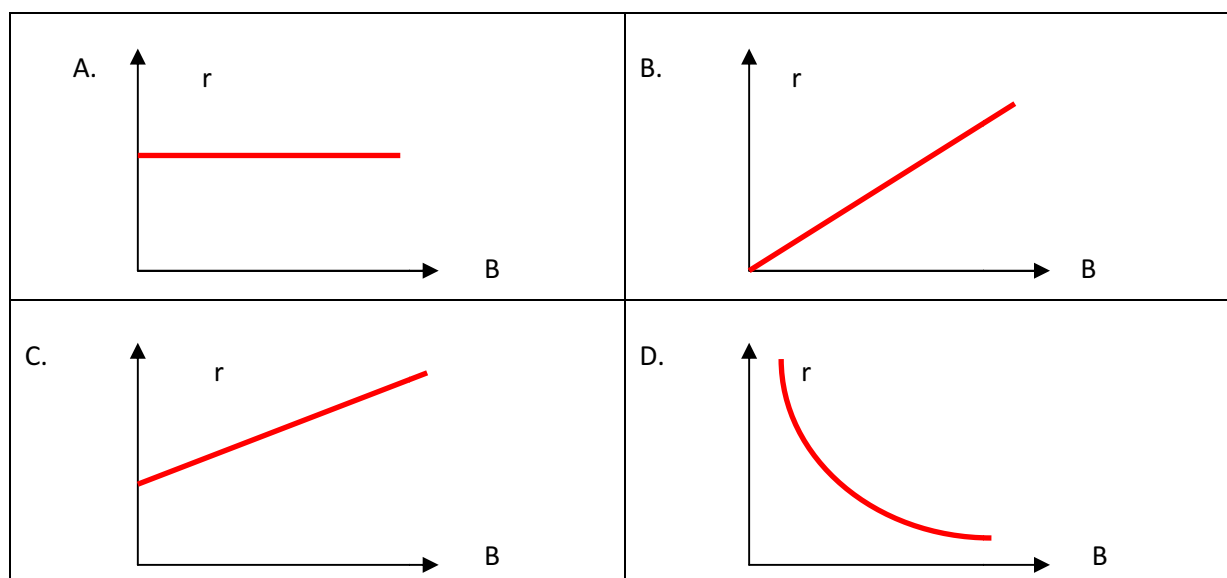


Na rysunku powyższym

- A. zwrot linii sił pola magnetycznego jest w lewo. Cewka ta stanowi magnes, a biegun N jest z prawej strony cewki
- B. zwrot linii sił pola magnetycznego jest w prawo. Cewka ta stanowi magnes, a biegun N jest z prawej strony cewki
- C. zwrot linii sił pola magnetycznego jest w lewo. Cewka ta stanowi magnes, a biegun N jest z lewej strony cewki
- D. zwrot linii sił pola magnetycznego jest w prawo. Cewka ta stanowi magnes, a biegun N jest z lewej strony cewki

Pytanie 4 (1 pkt.)

W jednorodne pole magnetyczne prostopadłe do wektora indukcji wpadł elektron z prędkością v . Wykres zależności promienia okręgu, po jakim on krąży od indukcji magnetycznej poprawnie przedstawia wykres:



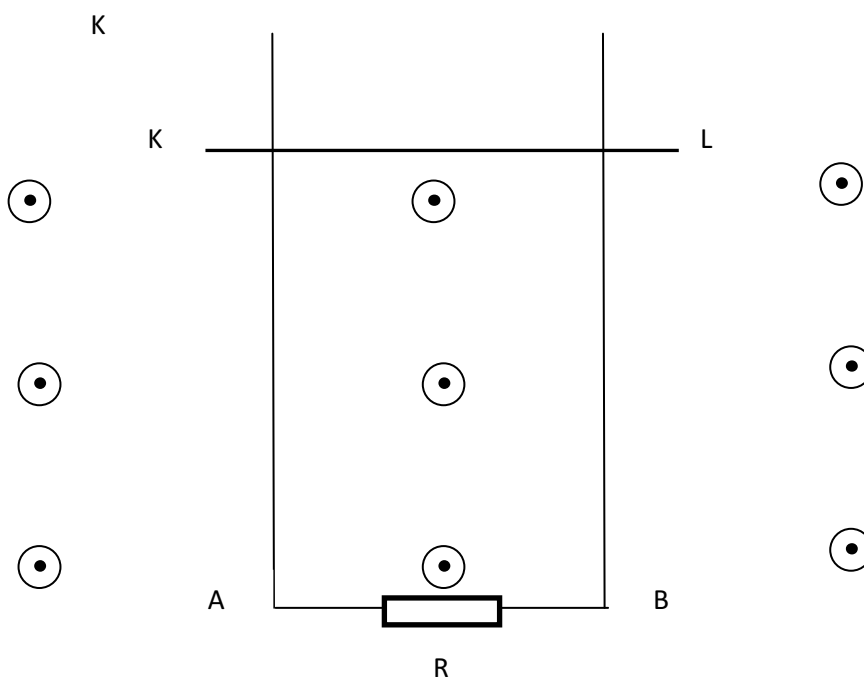
Pytanie 5 (1 pkt.)

Przez kwadratową ramkę o boku $a = 10\text{ cm}$ przechodzi strumień pola magnetycznego, którego wektor indukcji prostopadły do powierzchni zmienia się w czasie 1 ms od zera do $0,01\text{ T}$. Jeśli opór ramki jest równy $1\ \Omega$, to natężenie prądu w ramce wynosi

- A. $0,1\text{ V}$ B. 1 V C. 10 V D. 100 V

Pytanie 6 (1 pkt.)

W jednorodnym polu magnetycznym o zwrocie jak na rysunku znajdują się dwa równoległe pionowe metalowe druty, po których zjeżdża ruchem jednostajnym poprzeczka KL.



W obwodzie ABLK prąd indukcyjny

- A. nie płynie
B. płynie w kierunku niezegarowym
C. płynie w kierunku zegarowym
D. nie da się określić kierunku płynącego prądu

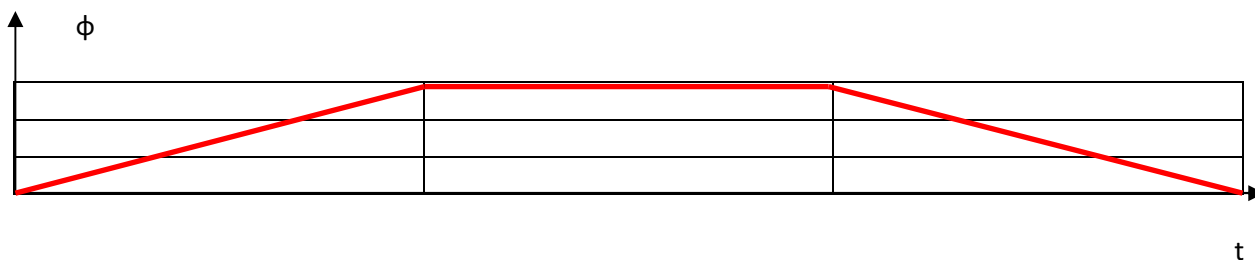
Pytanie 7 (1 pkt.)

Mamy do dyspozycji dwie cewki o identycznych polach przekroju, ale cewka B ma dwa razy więcej zwojów niż cewka A, oraz ma również dwa razy większą długość. Między indukcyjnościami cewek zachodzi relacja

- A. $L_A = 0,5L_B$ B. $L_A = 2L_B$ C. $L_A = 0,25L_B$ D. $L_A = 4L_B$

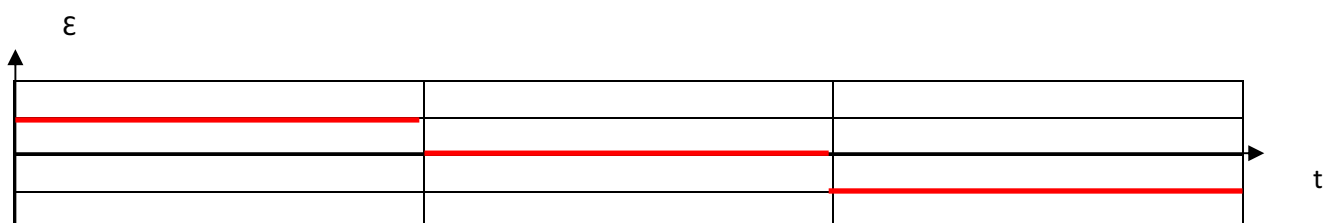
Pytanie 8 (1 pkt.)

Jeżeli zmiany strumienia magnetycznego od czasu w obwodzie otwartym poprawnie przedstawia wykres

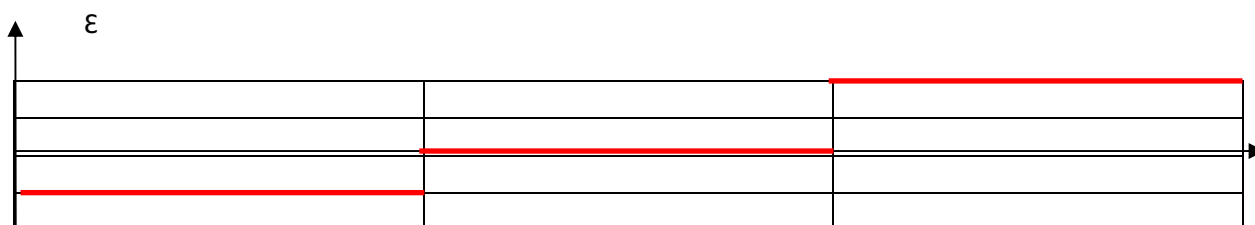


To wykres zależności siły elektromotorycznej w obwodzie poprawnie przedstawia wykres

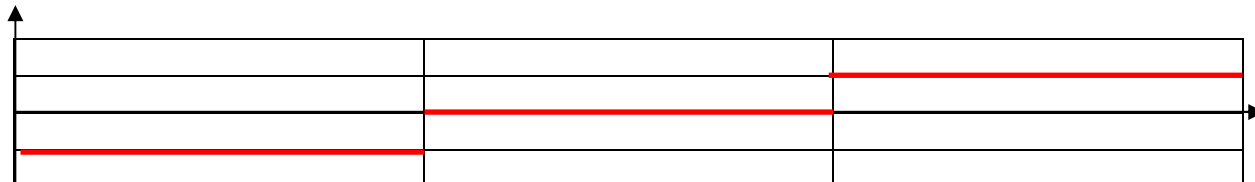
A.



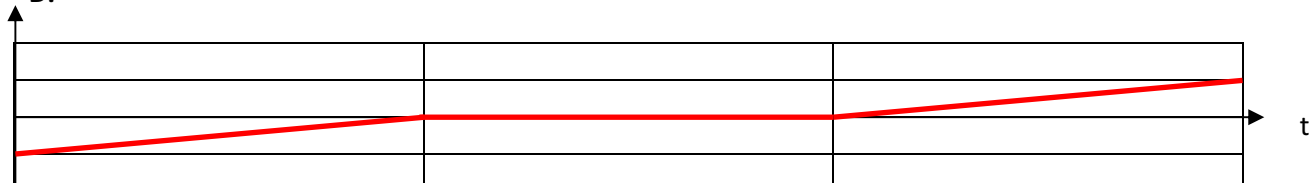
B.



C.



D.



Pytanie 9 (1 pkt.)

W ciągu jednego okresu prądu przemiennego napięcie chwilowe równa się napięciu skutecznemu

- A. jeden raz
- B. dwa razy
- C. trzy razy
- D. cztery razy

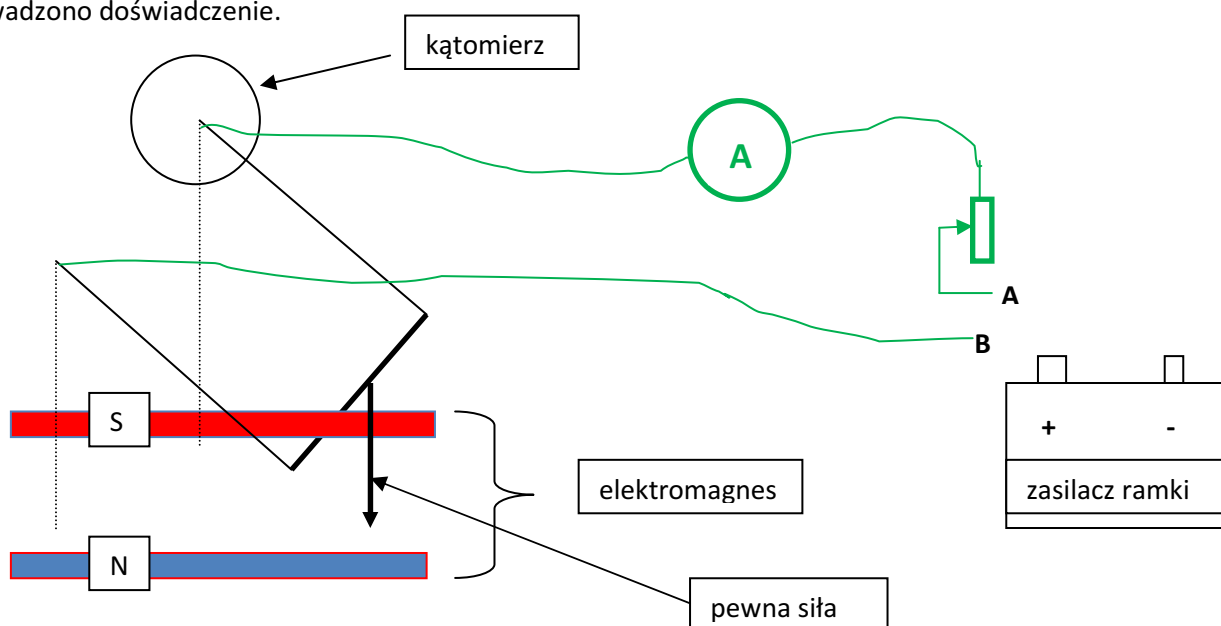
Pytanie 10 (1 pkt.)

Do napięcia $U_{sk} = 230 \text{ V}$ podłączono urządzenie grzejne o oporze $R = 53 \Omega$ na czas $t = 5 \text{ h}$. Zużycie energii wyniosło

- A. około 5 kWh
- B. około 22 kWh
- C. około 1150 kWh
- D. około 265 kWh

Zadanie 11. Doświadczenie z ramką (12 pkt.)

Aby zbadać jak siła elektrodynamiczna działająca na ramkę zależy od natężenia prądu przeprowadzono doświadczenie.



Zastosowano ramkę, której poziomy pręt ma masę $m = 0,43 \text{ g}$ i długość $l = 5 \text{ cm}$. Można przyjąć, że przewody doprowadzające prąd są nieważkie, a cała masa jest skoncentrowana w pręcie. Zmieniając natężenie prądu opornicą suwakową i mierząc go amperomierzem, mierzono kąt odchylenia ramki

od pionu. Oto wyniki pomiarów. W kolumnie pierwszej są wyniki pomiaru natężenia prądu płynącego przez ramkę, w drugiej, zmierzone kąty odchylenia ramki od pionu, w trzeciej, tangensy kątów nachylenia, a w czwartej obliczone wartości działających sił elektrodynamicznych.

natężenie prądu I	kąt od pionu α		siła elektrodynamiczna F_{el}
[A]	[stopnie]	$\text{tg } \alpha$	[N]
0	0	0,0000	0,00000
0,1	2	0,0349	0,00015
0,2	3	0,0524	0,00022
0,3	7	0,1228	0,00051
0,4	8	0,1405	0,00059
0,5	10	0,1763	0,00074
0,6	12	0,2126	0,00089
0,7	13	0,2309	0,00097
0,8	16	0,2867	0,00120
0,9	19	0,3443	0,00144
1,0	20	0,3640	0,00153
1,1	22	0,4040	0,00169
1,2	24	0,4452	0,00187
1,3	25	0,4663	0,00195
1,4	28	0,5317	0,00223
1,5	30	0,5774	0,00242
1,6	30	0,5774	0,00242
1,7	32	0,6249	0,00262
1,8	35	0,7002	0,00293
1,9	35	0,7002	0,00293
2,0	37	0,7536	0,00316

Zadanie 11.1 (1 pkt.)

Dorysuj na rysunku powyżej jak przyłożono źródło prądu do końcówek.

Zadanie 11.2 (1 pkt.)

Na rysunku przedstawiono siłę oznaczoną jako „pewna siła”. Nazwij tę siłę?

ODPOWIEDZ: Siła przedstawiona jako „pewna siła”, to

Zadanie 11.3 (2 pkt.)

Dorysuj siłę elektrodynamiczną na rysunku, oraz siłę wypadkową, stosując odpowiednie proporcje.

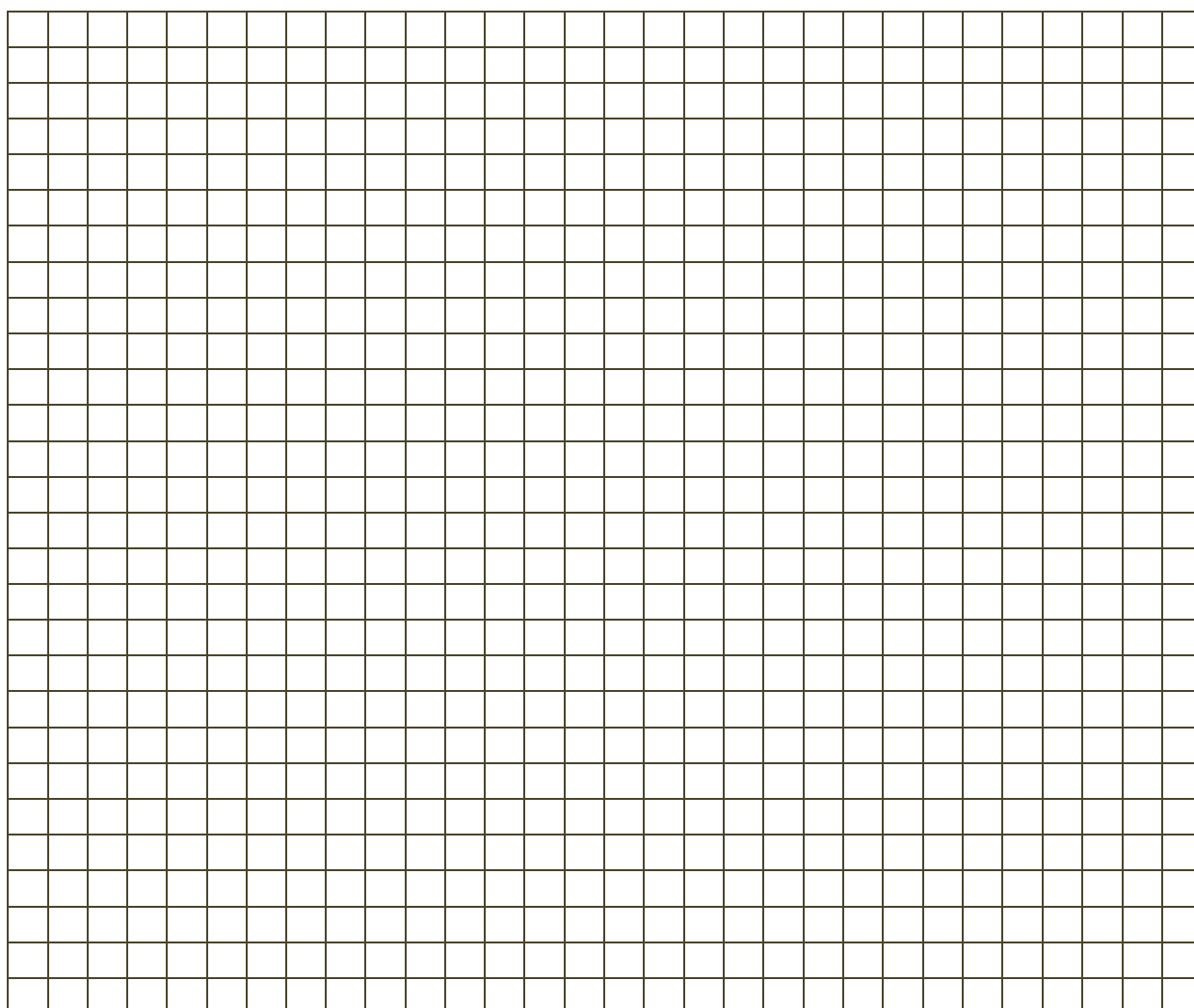
Zadanie 11.4 (2 pkt.)

By umieścić w czwartej kolumnie tabeli wartości siły elektrodynamicznej, należało wykonać odpowiednie obliczenie, które i ty potrafisz zapewne wykonać. Byłoby to zbyt wiele roboty, ale wykonaj odpowiednie obliczenia i wykaż, że przy natężeniu prądu $I = 1 \text{ A}$, rzeczywiście siła elektrodynamiczna jest bardzo bliska tej z tabeli.



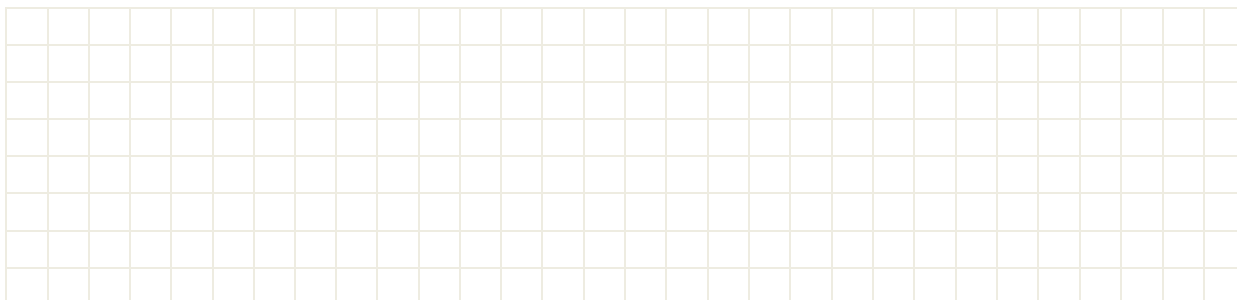
Zadanie 11.5 (4 pkt.)

Zaznacz punkty pomiarowe i przedstaw wykres zależności siły elektrodynamicznej od natężenia prądu.



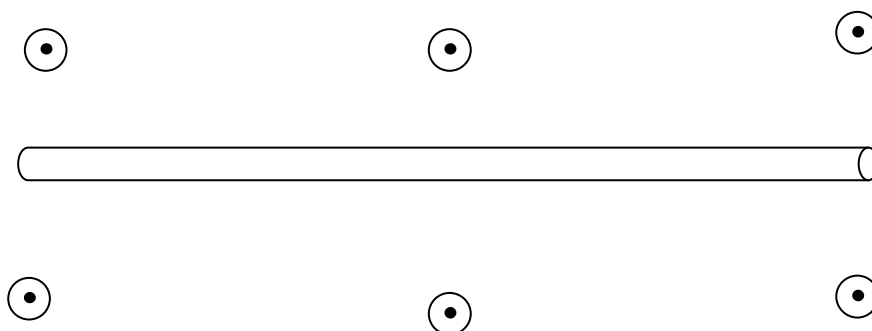
Zadanie 11.6 (2 pkt.)

Na podstawie wykresu oblicz jaką indukcję magnetyczną dał elektromagnes.



Zadanie 12. Pręt (7 pkt.)

W polu grawitacyjnym, tuż nad Ziemią znajduje się pręt ustawiony poziomo do powierzchni Ziemi, o długości 20 cm, w którym płynie prąd o natężeniu 5A.



Zadanie 12.1 (2 pkt.)

Jaką masę musiałby mieć pręt, gdyby w polu magnetycznym Ziemi, którego składowa pionowa wynosi $5 \cdot 10^{-5}$ T mógł lewitować?



Zadanie 12.2 (1 pkt.)

Zaznacz na rysunku kierunek prądu w pręcie.

Zadanie 12.3 (2 pkt.)

Czy gdyby pręt ten obracał się wokół pionowej osi przechodzącej przez jego środek, wynik byłby taki sam? Uzasadnij

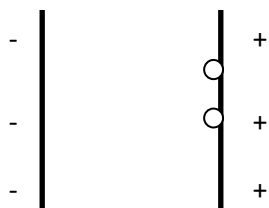
Zadanie 12.4 (2 pkt.)

Czy gdyby pręt ten był ustawiony pionowo do powierzchni Ziemi, wynik byłby taki sam? Uzasadnij

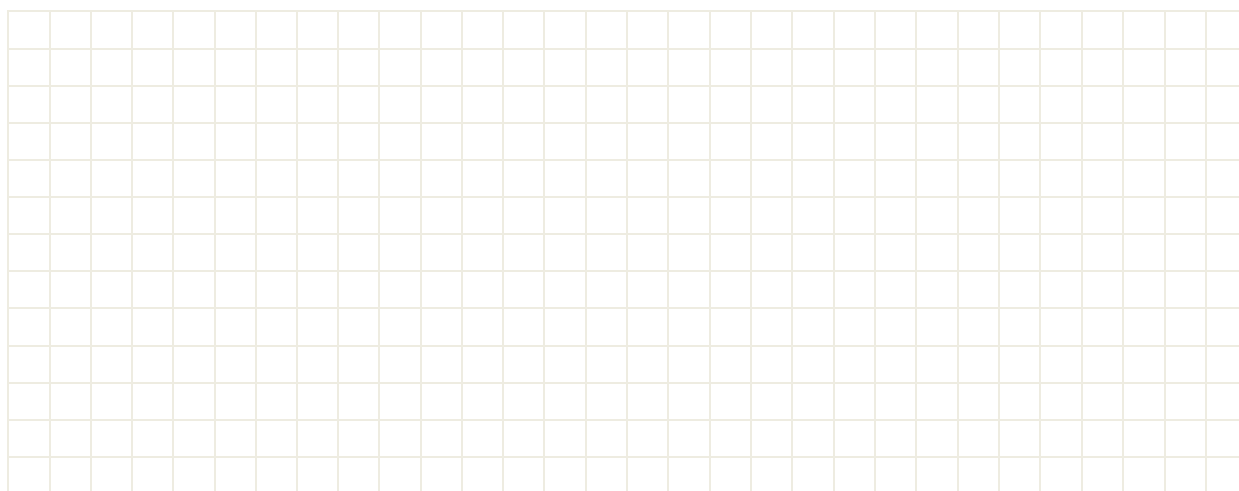
Zadanie 13. Proton i cząstka α w polu elektrycznym i magnetycznym (12 pkt.)

Cząstka α , to jądro atomu helu ${}^4_2\text{He}$. Składa się ono z dwóch protonów i dwóch elektronów. Można założyć, że masa cząstki α jest cztery razy większa od masy protonu.

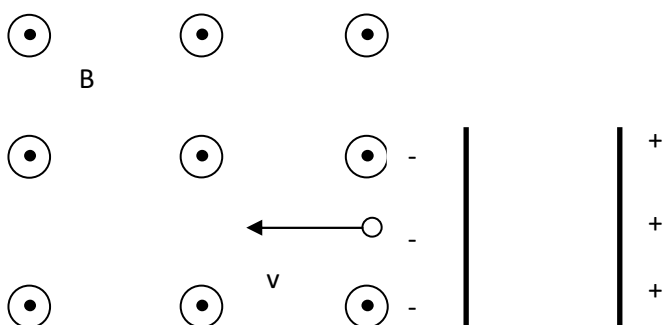
Zadanie 13.1 (3 pkt.)



W jednorodnym polu elektrycznym spoczywają proton i cząstka α , jak przedstawiono na rysunku. Odległość między płytkami kondensatora $d = 1 \text{ cm}$. Włączono napięcie przyłożone do płytek, o wartości $U = 100 \text{ V}$. Wykaż, że prędkość protonu po wyjściu z pola wynosi około $1,39 \cdot 10^5 \text{ m/s}$. Jaką prędkość ma cząstka α po wyjściu z pola?



Zadanie 13.2 (2 pkt.)



Po wyjściu z tego pola z prędkością podaną w poprzednim punkcie, proton wpada w pole magnetyczne o indukcji $B = 0,001 \text{ T}$ skierowanym jak na rysunku. Dorysuj na tym rysunku wektor siły działającej na proton oraz tor, po jakim się będzie poruszał.

Zadanie 13.3 (2 pkt.)

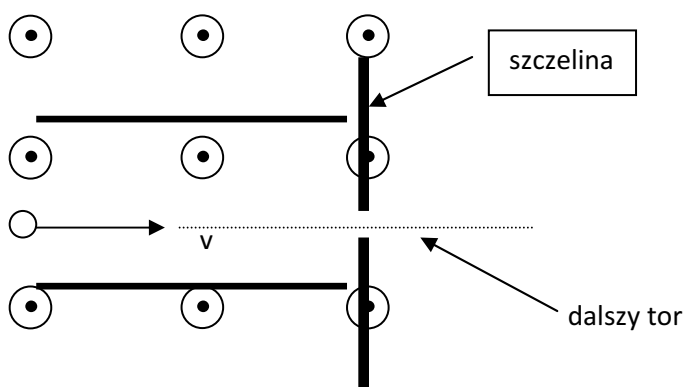
Oblicz promień okręgu, po którym porusza się proton w polu magnetycznym.



ciąg dalszy na następnej stronie

ciąg dalszy

W spektrografie masowym, we wstępnej fazie przepuszcza się przez szczelinę tylko jony dodatnie o określonej i jednakowej prędkości. Aby tego dokonać stosuje się skrzyżowane pola elektryczne i magnetyczne. Na poniższym rysunku w skrzyżowane pola wpadają cząstki ${}^3_2\text{He}$ (dwa protony i neutron) oraz ${}^4_2\text{He}$ (dwa protony i dwa neutrony).



Zadanie 13.4 (1 pkt.)

Zaznacz na rysunku ++++++ i -----, ładunki na płytach kondensatora, aby tylko jony dodatnie o jednej prędkości poruszały się po torze prostoliniowej.

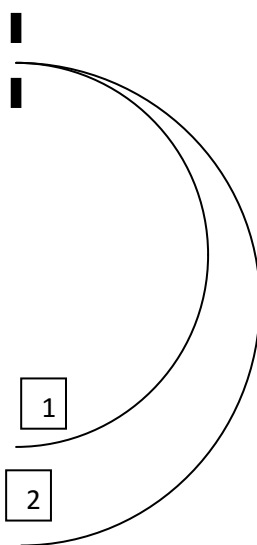
Zadanie 13.5 (2 pkt.)

Założmy, że jony są rozpędzone zostały do prędkości 10^5 m/s, a indukcja magnetyczna $B = 0,01$ T. Jakie jest natężenie pola elektrycznego?

ciąg dalszy na następnej stronie

Zadanie 13.6 (1 pkt.)

Za szczeliną znajduje się już inne jednorodne pole magnetyczne, prostopadłe do płaszczyzny rysunku, a tory jonów pokazano na rysunku. Załóżmy, że są to tory jonów jednododatnich.



Uzupełnij

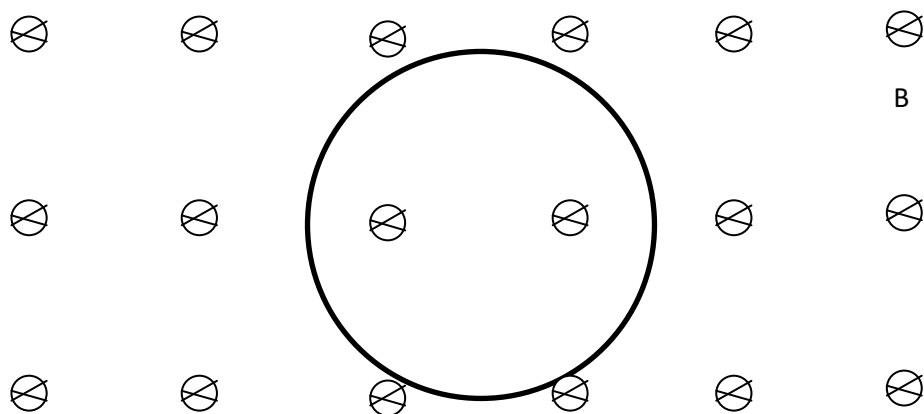
Jonu cząstki ${}^3_2\text{He}$ dotyczy to nr, a cząstki ${}^4_2\text{He}$, tor

Zadanie 13.7 (1 pkt.)

Jak jest skierowany wektor indukcji pola magnetycznego za szczeliną, na rysunku z punktu 13.6?

Zadanie 14. Prąd w pierścieniu(4 pkt.)

Pierścień metalowy o oporze $R = 1 \, \Omega$ i o promieniu $r = 2 \, \text{cm}$ znajduje się w jednorodnym polu magnetycznym elektromagnesu, przedstawionym na poniższym rysunku. Jego płaszczyzna jest prostopadła do linii sił pola. Indukcja pola magnetycznego wynosi $B = 0,01 \, \text{T}$.



Zasilanie elektromagnesu wyłączono i zanik pola nastąpił w czasie $t = 10 \, \text{ms}$.

Zadanie 14.1 (3 pkt.)

Oblicz natężenie prądu wzbudzonego w pierścieniu.



Zadanie 14.2 (1 pkt.)

Zaznacz na rysunku, w którą stronę płynie prąd w pierścieniu.

Zadanie 15 – Prąd przemienny (5 pkt.)

Polski standard prądu przemiennego, to:

- napięcie skuteczne $U_{sk} = 230 \text{ V}$
- częstotliwość $f = 50 \text{ Hz}$

Takim właśnie napięciem zasilono żarówkę o mocy $P = 10 \text{ W}$.

Zadanie 15.1 (1 pkt.)

Jaką wartość ma napięcie maksymalne tego prądu?

Zadanie 15.2 (2 pkt.)

Jakie jest natężenie skuteczne prądu płynącego przez żarówkę?

Zadanie 15.3 (2 pkt.)

Ile energii kWh elektrycznej zużyje ta żarówka w ciągu doby?

Ocena:

pytania	temat	punktów	na
pytania zamknięte			10
zadanie 11	Doświadczenie z ramką		12
zadanie 12	Pręt		7
zadanie 13	Proton i cząstka α		12
zadanie 14	Prąd w pierścieniu		4
zadanie 15	Prąd przemienny		5
razem otwarte			40
RAZEM			50
WYNIK [%]			100