

SEMESTR 3

Lista zadań

Pole elektrostatyczne i prąd elektryczny

1. Dwa ładunki o wartościach $Q=1\text{C}$ i $Q=2\text{C}$ oddalone są od siebie w powietrzu o 2m. Oblicz wartość siły, z jaką ładunki wzajemnie oddziałują:
 - a) w sytuacji przedstawionej w zadaniu
 - b) gdy odległość między ładunkami zmniejszyła się dwukrotnie
 - c) gdy przy odległości między ładunkami równej 1m zanurzono je w cieczy o stałej dielektrycznej równej 4.
2. Oblicz wartość siły elektrycznej, z jaką oddziałują na siebie proton i elektron w atomie wodoru. Jak zmieni się wartość tej siły, gdy elektron będzie się znajdował na drugiej orbicie, której promień jest 4 razy większy. Promień pierwszej orbity wynosi $0,53 \cdot 10^{-10}$ m. Elektron posiada ładunek elementarny o wartości $1,6 \cdot 10^{-19}$
3. Dwa ładunki $Q=4\text{C}$ i $Q=2\text{C}$ znajdują się w powietrzu w odległości 2m. Z jaką siłą elektryczną oddziałują one na trzeci ładunek $q=1\text{C}$ umieszczony w Polowie odległości między nimi.
4. Dodatni ładunek o wartości $Q=1\text{C}$ znajduje się w odległości 3m od dodatniego ładunku $Q=4\text{C}$. Znajdź punkt, w którym natężenie wypadkowe pola elektrostatycznego jest równe zeru.
5. Przy przesunięciu ładunku $q=10^{-4}\text{C}$ z punktu A do B w polu elektrostatycznym została wykonana praca $W=0,6\text{J}$. Oblicz różnicę potencjałów między tymi punktami.
6. Oblicz natężenie pola elektrycznego, jeśli wiadomo, że na elektron umieszczony w tym polu działa siła $6,2 \cdot 10^{-10}$ N. Ładunek elementarny elektronu $e=1,6 \cdot 10^{-19}$ C.
7. Ładunek o wartości 10^{-9} C przesunięto w jednorodnym polu elektrostatycznym wzdłuż prostego odcinka o długości 10cm wzdłuż linii pola. Natężenie tego pola wynosi 500 V/m. Oblicz pracę wykonaną przy przesuwanie. Jaka różnica potencjałów była między punktami, między którymi ładunek był przesuwany?
8. Nieruchoma kulka o masie 1g i ładunku 10^{-8} C została przyspieszona przez pole z punktu A o potencjale 600V do B o potencjale 100V. Jaką szybkość osiągnie kulka w punkcie B?
9. Ile wynosi natężenie prądu płynącego w przewodniku, jeśli w czasie 2 minut przez poprzeczny przekrój tego przewodnika przepływa ładunek 250C?

10. W ciągu 120s przez przewodnik o oporze 10Ω przepłynęły elektrony w ilości 10^{21} . Ile wynosiło napięcie między końcami przewodnika? Ładunek jednego elektronu ma wartość $e=1,6\cdot 10^{-19}$ C

11. Oblicz pracę prądu elektrycznego przepływającego przez żarówkę latarki kieszonkowej o danych $U=4,5V$, $I=0,25A$, w czasie $t=5$ minut.

12. Żarówka o mocy $P=100W$ została włączona do sieci o napięciu $U=230V$.

a) oblicz natężenie prądu płynącego przez żarówkę

b) oblicz opór żarówki

c) oblicz pracę, jaką wykona prąd w ciągu 1 minuty.

Pole magnetyczne

13. Przez przewodnik umieszczony w substancji o względnej przenikalności magnetycznej równej 3 płynie prąd o natężeniu 0,5 A. Oblicz wartość indukcji magnetycznej i natężenie pola magnetycznego w odległości 0,1m od tego przewodnika. Zaznacz linie pola i zwrot tych linii.

14. Ile wynosi natężenie prądu w przewodniku, jeśli wiadomo, że w odległości 1m od tego przewodnika indukcja wynosi 10T?

15. Przez zwojnicę posiadającą 10 zwojów płynie prąd o natężeniu 0,1A. W jej wnętrzu panuje próżnia, a indukcja magnetyczna we wnętrzu ma wartość 2T. Oblicz długość tej zwojnicy.

16. W jednorodne pole magnetyczne o $B=1T$ wpada elektron z prędkością 10^6 m/s prostopadle do linii pola. Oblicz wartość siły Lorentza działającej na ten ładunek. Zaznacz zwrot tej siły na rysunku.

17. Oblicz wartość promienia okręgu, po jakim porusza się elektron z poprzedniego zadania.

18. Zwojnica o 400 ciasno nawiniętych zwojach ma średnicę 20cm. Przez wnętrze zwojnicy, prostopadle do jej zwojów, przechodzą linie pola magnetycznego, którego indukcja się zmienia. W czasie 0,1s indukcja pola zwiększa się z 2T do 10T. Oblicz wartość siły elektromotorycznej indukcji w zwojnicy.

Fale elektromagnetyczne. Zjawiska falowe.

19. Antena nadawcza ma w swoim obwodzie cewkę z rdzeniem o indukcyjności $2\cdot 10^{-3}$ H i kondensator o pojemności $C=4,5\cdot 10^{-10}$ F. Na jaka długość fali należy nastawić odbiornik fal radiowych, by słuchać programu radiostacji? Szybkość fali wynosi $3\cdot 10^8$ m/s.

20. Stacja radiowa ma częstotliwość fali radiowej 103,7 Mhz. Oblicz okres drgań tej fali i jej

długość.

21. Dwa źródła światła emitujące fale o długości 400nm znajdują się w linii prostej w odległości d . Ile może wynosić ta odległość, jeśli dwie fale całkowicie wygaszają się w wyniku interferencji?

22. Na siatkę dyfrakcyjną o stałej $2 \cdot 10^{-6}$ m pada prostopadle wiązka światła sodu. Linie widma drugiego rzędu obserwuje się pod kątem 30 stopni. Oblicz długość fali światła.