

CORSO DI LAUREA IN PROFESSIONI SANITARIE
Fisica Applicata – L. Zampieri

VI – Esercizi su onde e radiazione elettromagnetica

- Si descrivano brevemente le proprietà fondamentali di un'onda ed i modi in cui una perturbazione si può propagare. Che cosa si intende per onda sinusoidale?
- Qual è la lunghezza d'onda di un'onda sinusoidale la cui velocità e periodo sono rispettivamente 75 m/s e 0.005s? (Es. 18, pag. 280, Cromer).
- Qual è la frequenza di un'onda sinusoidale la cui velocità e lunghezza d'onda sono rispettivamente 120 m/s e 30 cm? (Es. 19, pag. 280, Cromer).
- I delfini emettono ultrasuoni con frequenza di 2.5×10^5 Hz. Qual è la lunghezza d'onda in acqua di tali onde? La loro velocità di propagazione è $v_s \simeq 1400$ m/s (es. 2, pag. 296, Cromer).
- Un'onda sinusoidale con frequenza di 20 Hz si propaga prima in aria ($v_a \simeq 350$ m/s) e poi nel ferro ($v_f \simeq 5130$ m/s). La sua lunghezza d'onda aumenta o diminuisce? Di quanto?
- Elencare i diversi tipi di radiazione elettromagnetica. Che cosa li differenzia?
- Un'onda elettromagnetica nel vuoto ha periodo $T = 10^{-18}$ s. Quali sono la sua frequenza e lunghezza d'onda? Di che tipo di radiazione elettromagnetica si tratta? Se essa entra in un mezzo con indice di rifrazione $n = 3$, con quale velocità si propaga? Qual è la sua lunghezza d'onda in questo caso?
- Calcolare la frequenza ed il periodo di un'onda elettromagnetica nel vuoto con lunghezza d'onda $\lambda = 9$ mm.

VII – Esercizi sulle forze elettriche e magnetiche

- La forza elettrica è conservativa. Che cosa significa?
- Come viene definito il campo elettrico e qual è la sua proprietà fondamentale? Cosa sono le linee di campo e le linee equipotenziali? In quale relazione stanno fra di loro?
- Quando una forza elettrica compie lavoro su di una carica che si sposta all'interno del campo ad essa associato?
- Due cariche q_1 e q_2 sono poste ad una distanza di 5 m. Se le si avvicina fino a portarle ad una distanza di 1 m, come varia l'intensità della forza di Coulomb? Aumenta o diminuisce? Di quanto?
- Un elettrone viene accelerato, partendo da fermo, da una differenza di potenziale di 9000 V. Qual è la sua energia cinetica finale? La carica dell'elettrone è -1.6×10^{-19} C.
- Il potenziale elettrico in un punto è 50 V. Qual è l'energia potenziale elettrostatica di un protone in quale punto? E quella di un nucleo di elio?
- Una carica di 16 C scorre lungo un filo in 100 s. Qual è la corrente che attraversa il filo? Quanti elettroni passano attraverso il filo nello stesso tempo (la carica dell'elettrone è -1.6×10^{-19} C). Qual è la carica elettrica che scorre in 700 s?

[*Gli esercizi che seguono si riferiscono ad argomenti che non fanno parte del programma del Corso di Laurea in Fisioterapia e Tecniche di Radiologia Medica*]

- Durante un temporale una persona viene colpita da un fulmine. La differenza di potenziale elettrico cui il corpo è sottoposto è $\Delta V = 10^4$ Volt. Se $R = 10^5$ Ohm è la resistenza del corpo, quale è l'intensità di corrente I che lo attraversa?
- La corrente che attraversa una resistenza è pari a 0.5 A. Calcolare il valore della resistenza, sapendo che essa è sottoposta ad una differenza di potenziale di 1 kV.
- Un insieme di cariche elettriche in movimento (in un sistema di riferimento inerziale) può produrre un campo magnetico? Se sì, perché? Se esse invece si muovono in un campo magnetico, subiscono una forza? Se sì, quali proprietà ha e come si muovono le cariche elettriche?

- Qual è il valore del campo magnetico a 2 cm di distanza da un lungo filo percorso da una corrente di 7 A? (Es. 1, pag. 429, Cromer).
- Un lungo filo percorso dalla corrente di 15 A produce in un punto ad esso vicino un campo magnetico di 3×10^{-5} T. Che valore avrebbe il campo in questo punto se la corrente fosse 20 A? (Es. 3, pag. 430, Cromer).
- Una bobina circolare di 5π cm di raggio consiste di 250 spire (avvolgimenti) di filo percorso da una corrente di 20 mA. Calcolare il campo magnetico nel centro della bobina (es. 9, pag. 430, Cromer).
- Una spira è sospesa tra i poli di un magnete, come mostrato in figura 19.33. Il tratto orizzontale della spira è lungo 8 cm e il campo magnetico è 0.3 T. Qual è la forza sulla spira quando in essa circola una corrente di 5 A? Quale corrente è richiesta per produrre una forza di 2.4 N sulla spira? (Es. 13, pag. 431, Cromer).
- Supponiamo che due spire indipendenti si muovano in un campo magnetico. La perpendicolare alla superficie delle due spire forma un angolo rispettivamente di 30° e 90° con le linee di campo. Che cosa avviene nelle due spire? Perché?