

LICEO SCIENTIFICO "LEONARDO DA VINCI"

indirizzo Sportivo

Traccia dell'elaborato di matematica e fisica per l'Esame di Stato 2019/2020

CANDIDATO: 

CLASSE: 5°

SENSORE DI MOVIMENTI OCULARI

Nel presente lavoro si propone al candidato di elaborare le proprie conoscenze per studiare il funzionamento di un sensore di movimenti oculari.

I movimenti oculari possono essere tracciati grazie alla bobina sclerale. Il metodo, descritto per la prima volta nel 1963, utilizza una lente a contatto dotata di una piccolissima bobina. Il paziente, una volta indossata la speciale lente sull'occhio, è immerso in un campo magnetico uniforme. La bobina di rame, con resistenza di $8,0 \Omega$, è formata da 5 avvolgimenti di diametro 10 mm. Il campo magnetico ha un'intensità di 1,0 T.

All'inizio il paziente guarda davanti a sé e la direzione del campo magnetico è perpendicolare all'asse della bobina. Poi, a un segnale del tecnico di laboratorio, è libero di muovere l'occhio. Dopo 0,2 s, nella bobina si misura una corrente di intensità $7,8 \cdot 10^{-6} \text{A}$.

1. Spiegare perchè il tecnico registra una corrente nella bobina quando il paziente muove la pupilla.
2. Calcolare lo spostamento angolare della pupilla, rispetto al campo magnetico.
3. Assumere che il valore dell'intensità di corrente venga rilevato da un sistema di acquisizione automatico collegato alla bobina sclerale, con una certa frequenza di campionamento. L'andamento temporale della corrente che viene registrato è descritto dalla funzione $i(t)$, con i misurata in μA . Studiando questa funzione, verificare se il sensore rileva un picco dei movimenti oculari nei primi 10 s dell'acquisizione.

$$i(t) = 10t \cdot e^{-\frac{t}{2}}$$