

ELABORATO DI MATEMATICA E DI FISICA

QUESITO 1

Sia f una funzione algebrica razionale fratta espressa dalla seguente equazione:

$$f(x) = \frac{ax^3 + bx^2 + c}{d + x^2}$$

con $a, b, c, d \in \mathbb{R}$. Determina il valore dei parametri affinché la funzione abbia le rette $x=0$ e $y=x-3$ come asintoti, e un punto di minimo sull'asse x .

Dopo aver studiato e rappresentato la funzione:

- determina la retta t tangente nel punto di ascissa -1 .
- determina la primitiva della funzione passante per il punto $\left(-1; \frac{5}{2}\right)$.
- Calcola l'area della regione finita di piano delimitata dalla retta t , dalla funzione e dall'asse x .
- Enuncia il teorema della permanenza del segno e verificalo in un intorno di un punto a scelta della funzione.

QUESITO 2

Un condensatore di capacità $C=1,0 \mu F$, dopo essere caricato ad una differenza di potenziale $V_0=10 V$, viene staccato dal generatore e collegato ad un solenoide lungo $l=20 \text{ cm}$ e costituito da $N=300$ spire di sezione $S=1,2 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ attraverso un circuito a resistenza trascurabile. In tal caso la carica presente nel

condensatore oscilla con pulsazione $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ secondo la funzione :

$$Q(t) = CV_0 \cos \omega t$$

- Verifica che $Q(t)$ è soluzione dell'equazione differenziale $\frac{d^2Q}{dt^2} + \frac{Q}{LC} = 0$
- Determina la funzione che descrive come varia nel tempo il modulo del campo magnetico B all'interno del solenoide.
- Determina il valore di B all'istante $t=1,5 \mu s$.

QUESITO 3

In non più di 40 righe illustra un argomento (di Matematica o di Fisica) che più ti ha interessato soffermandoti soprattutto su applicazioni, esempi, riflessioni da te elaborati.