

CdL in BIOTECNOLOGIE

MATEMATICA

a.a. 2010/2011 - Corso B (lettere L-Z)

31 gennaio 2011, Compito 1 ¹

Cognome e Nome:

Matricola:

1. (2 punti) La funzione $f(x) = e^x(1 + \tan x)$ è periodica? Ha simmetrie rispetto agli assi coordinati?

f non è periodica, né ha simmetrie.

2. (3 punti) Date le funzioni $g(y) = e^y$ e $f(x) = x \ln^2 x$, determinare l'equazione della retta tangente al grafico della funzione composta $h(x) = g(f(x))$ nel punto $x_0 = e$.

L'equazione della retta tangente è $y = e^e + 3e^e(x - e)$.

3. (2 punti (a), 4 punti (b)) Determinare il valore dei seguenti limiti

$$(a) \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\sin(e^x - 1)}{\cos x - 1}, \quad (b) \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\ln(e^x - x)}{2 \ln(\cos x)}.$$

(a) $-\infty$

(b) $-1/2$

4. (4 punti) Determinare il seguente integrale indefinito

$$\int \ln(|\cos x|) \sin x \, dx.$$

Le primitive sono date da $\cos x(1 - \ln(|\cos x|)) + c$.

5. (4 punti) Determinare eventuali massimi/minimi assoluti e relativi nell'intervallo $(0, +\infty)$ della funzione $f(x) = \frac{\ln x + 1}{x}$.

$x = 1$ è punto di massimo assoluto, f non ha né massimi relativi diversi da $x = 1$, né minimi assoluti o relativi.

¹Scrivere solo la risposta nello spazio sottostante alla domanda corrispondente, non riportare calcoli di brutta. Riconsegnare solo il presente foglio, non allegarne altri. Totale punti 30, punteggio minimo 18.

6. (5 punti) Determinare la soluzione del Problema di Cauchy

$$\begin{cases} y' = 2xy^2 \\ y(0) = 1 \end{cases}$$

ed indicarne l'intervallo di definizione.

La soluzione cercata è $y(x) = \frac{1}{1-x^2}$ per $x \in (-1, 1)$.

7. (6 punti) Enunciare e dimostrare il teorema Fondamentale del Calcolo Integrale.