

**ESERCIZI PER IL CORSO DI MATEMATICA
CHIMICA-CHIMICA INDUSTRIALE-SCIENZA DEI MATERIALI**

Exercizio 1 (Parte di questo esercizio è stato già svolto in precedenza; si chiede di concludere con lo studio della crescenza, della concavità, massimi minimi e flessi, e di tracciare un grafico). Per ciascuna delle seguenti funzioni determinare il dominio D , il segno di $f(x)$ (ovvero quando $f(x) \geq 0$ e quando $f(x) \leq 0$) le eventuali simmetrie (funzione pari o dispari), i limiti agli estremi di D , gli eventuali asintoti verticali, orizzontali ed obliqui, la crescenza, la concavità, i punti di massimo, minimo e flesso. Tracciare il grafico della funzione utilizzando le informazioni raccolte.

- (1) $f(f) = \frac{1}{x} e^{\frac{x+1}{x}}$;
- (2) $f(x) = \ln\left(\frac{2x^3 - 2x^2}{2x - 3}\right)$;
- (3) $f(x) = x e^{\frac{x-3}{x+1}}$;
- (4) $f(x) = \ln\left(\frac{x^2 + 2}{(x-2)^2}\right)$;
- (5) $f(x) = (x+2)^2 e^{-x}$;
- (6) $f(x) = \ln\left(x + \frac{1}{x}\right)$;
- (7) $f(x) = (x+1)e^{\frac{x}{x-1}}$;
- (8) $f(x) = \ln\left(\frac{x^2 + x + 1}{(x-1)^2}\right)$;
- (9) $f(x) = \left(2 - \frac{1}{x}\right) e^{\frac{1}{x-2}}$;
- (10) $f(x) = (\ln(x^2 - 1))^2$;
- (11) $f(x) = (x+1)e^{-\frac{1}{|x|}}$;
- (12) $f(x) = \ln\left(\frac{1+x^2}{|x|+1}\right)$;
- (13) $f(x) = e^{\sqrt{\frac{x+2}{3-x^2}}}$;
- (14) $f(x) = \ln\left(\frac{|3x|+3}{x^2+3}\right)$;
- (15) $f(x) = |2x+1|e^{2-x^2}$;
- (16) $f(x) = \frac{1}{2}x^2 + \ln\left(\frac{1}{(x-1)^2}\right)$;
- (17) $f(x) = e^{\frac{|x+1|}{x^2+3}}$;
- (18) $f(x) = \left(\ln\left(\frac{x^2}{x+2}\right)\right)^2$;
- (19) $f(x) = (x^2 - 1)e^{-\frac{3}{x+1}}$;
- (20) $f(x) = (2 - x^2) \ln(2 - x^2)$;
- (21) $f(x) = (1 - x^2)e^{2-x^2}$;
- (22) $f(x) = \frac{x+1}{x} e^{\frac{2}{x+3}}$.

Exercizio 2. Dimostrare che $(\sin(x))' = \cos(x)$.

Exercizio 3. Dimostrare che $(\cos(x))' = -\sin(x)$.

Exercizio 4. Provare che per ogni coppia di funzioni f e g si ha $(f + g)' = f' + g'$.

Exercizio 5. Provare che se c è una costante e f una funzione, $(cf)' = cf'$.

Exercizio 6. Calcolare i seguenti integrali indefiniti:

$$(1) \int \sin(x)e^x dx;$$

$$(2) \int (2x - 1) \sin(x + 2) dx;$$

$$(3) \int \frac{1+x^2}{x} dz;$$

$$(4) \int x^2 \sin(x^3 + 1) dx;$$

$$(5) \int x \sin(2x) dx;$$

$$(6) \int (x^2 + 3x) e^x dx;$$

$$(7) \int (x + 1) e^{2-x} dx;$$

$$(8) \int \frac{\ln(x)}{x^2} dx;$$

$$(9) \int (x - 1) \cos(1 - x) dx;$$

$$(10) \int \frac{\sin(x)}{e^x} dx;$$

$$(11) \int \frac{1}{x^3} \ln\left(\frac{1}{x}\right) dx;$$

$$(12) \int x \ln(1 + x) dx.$$

Exercizio 7. Calcolare i seguenti integrali definiti:

$$(1) \int_{-\pi}^{\pi} x \sin(x) dx;$$

$$(2) \int_{\pi/2}^{-\pi} \frac{\sin(x)}{e^x} dx;$$

$$(3) \int_1^2 \frac{1}{x^3} \ln\left(\frac{1}{x}\right) dx;$$

$$(4) \int_0^1 x \ln(1 + x) dx.$$