

**1. (6 punti)**

Trovate la soluzione del problema di Cauchy

$$\begin{cases} y' = -2x|y| \\ y(0) = y_0 . \end{cases}$$

Disegnate approssimativamente i grafici delle soluzioni con i dati iniziali  $y_0 = 1$  e  $y_0 = -1$ .

**2. (6 punti)** Dite per quali  $a \in \mathbf{R}$  converge l'integrale generalizzato

$$\int_0^1 \frac{e^x - 1}{(\sin x)^a} dx.$$

Dite come si modifica la risposta se l'integrale in considerazione è

$$\int_0^\pi \frac{e^x - 1}{(\sin x)^a} dx.$$

3. (6 punti) Calcolate

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - e^x \sin x}{x^2 \cos 2x}.$$