

## Esercizi

18.13 [1MD] Definiamo le funzioni *coseno iperbolico*<sup>a</sup>

$$\cosh y = \frac{e^y + e^{-y}}{2}$$

e *seno iperbolico*

$$\sinh y = \frac{e^y - e^{-y}}{2}.$$

- Si verifichi che

$$(\cosh x)^2 - (\sinh x)^2 = 1$$

(che giustifica il nome di “iperbolico”).

- Si verifichino gli sviluppi in serie

$$\cosh(x) = 1 + \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{4!}x^4 + \frac{1}{6!}x^6 + \dots$$

$$\sinh(x) = x + \frac{1}{3!}x^3 + \frac{1}{5!}x^5 + \frac{1}{7!}x^7 + \dots$$

- Si verifichi che

$$\cosh' = \sinh, \quad \sinh' = \cosh$$

- Si verifichino le formule

$$\sinh(x + y) = \cosh x \sinh y + \sinh x \cosh y$$

$$\cosh(x + y) = \cosh x \cosh y + \sinh x \sinh y.$$

---

<sup>a</sup>Si veda la pagina di Wikipedia “[Derivazione delle funzioni iperboliche](#)” [37] che spiega in quale senso  $y$  è un “angolo”.