Abdelhafid Boussouf University Center- Mila
Institute of Science and Technology
Module: Analysis 1

Academic Year: 2023/2024
First Year Engineering
Semester 1

Tutorial exercises set 4: Analysis 1

Exercise 01:

If (r, θ) are the polar coordinates and (x, y) are the cartesian coordinates, write:
إذا كانت (r, θ) هي الإحداثيات القطبية و (x, y) هي الإحداثيات الكارتزية أو الديكارتية، أكتب:

1. θ in terms of x and r.
2. θ in terms of y and r.
3. θ in terms of x and y.
4. the equation of the circle $(x-a)^2 + y^2 = a^2$ in polar coordinates.

Exercise 02:

Show that: (بين أن)

1. $\cosh^2 x - \sinh^2 x = 1$.
2. $\cosh^{-1} x = \ln(x + \sqrt{x^2 - 1}), \quad x \geq 1$.

Exercise 03:

The velocity of idealized traveling waves in sea water is given by: (سرعة أمواج مثالية في مياه البحر تعطى بـ)

$$v^2 = \frac{g\lambda}{2\pi} \tanh(2\pi \frac{d}{\lambda})$$

where λ is the wavelength, d is the depth of water, g is acceleration of gravity
حيث λ هو طول الموجة، d هو عمق الماء، g هو تسارع الجاذبية.

1. If $g = 9.8$, $d = 30$ and $\lambda = 270$, calculate the value of v.
2. Express d in terms of λ , g, and v.

Exercise 04:

The functions $f_1(x) = \frac{1}{1+e^{-x}}$ and $f_2(x) = \frac{1}{2}\tanh\frac{x}{2}$ known as sigmoid and tanh activation functions respectively; in a typical neural network (Artificial Intelligence). Prove that: $f_1(x) - f_2(x)$.
تعرف الدالتان $f_1(x) = \frac{1}{1+e^{-x}} = \frac{1}{2}$ و $f_2(x) = \frac{1}{2}\tanh\frac{x}{2}$ بدالتي تنشيط سيغمويد $(Sigmoid)$ و الظل الزائدي (tanh) على التوالي؛ في شبكات الأعصاب التطبيقية الخاصة بالذكاء الإصطناعي. برهن أن $f_1(x) - f_2(x) = \frac{1}{2}$.