

**ZENBAKIZKO METODOETAN ETA EKUAZIO DIFERENTZIALETAN SAKONTZEA  
AZTERKETA INFORMATIKOA. 2014KO ABENDUAK 14**

**1. Ariketa**

**A)** Grafikoak erabiliz, aztertu ezazu,  $k$  parametro osoaren arabera, zenbat erro dituen  $k^2 x/10 + \cos x + \sin x - 1.1 = 0$  ekuazioak. Idatzi erantzuna testu-gelaska batean, eta mantendu fitxategian **agindu** grafikoak (INPUT gelaskak). Grafikoak (bakarrik OUTPUT gelaskak) ezabatu ditzakezu. **(puntu 1.5)**

**B) eta C) ataletan, kontsideratu, bakarrik,  $k=0$  delako kasua.** Newton-Raphson metodoaren bitartez aurreko ekuazioaren lehen erro positiboa bilatzea da hurrengo bi atal hauen asmoa:

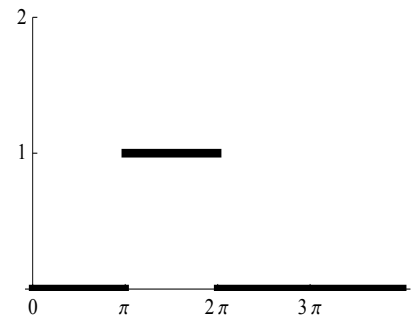
**B)** Hasierako hurbilketa bat bilatzeko, unitate bateko luzera duen eta erroa bere barnean daukan tarte bat hartu eta aplikatu bi aldiz bisekzio metodoa, ziklo bat erabiliz. **(puntu 1)**

**C)** Kalkulatu erroa Newton-Raphson metodoa erabiliz, ehunekotan  $10^{-10}$  baino errore txikiagoz. Pantailaratu lorturiko hurbilketak 12 zifra esanguratsurekin, baita iterazio bakoitzeko erroa, ehunekotan. Kalkulatu ere bilatzen ari zaren erro hori FinRoot agindua erabiliz. **(1.5 puntu)**

**2. Ariketa**

Bilatu, Laplaceren transformatua erabiliz, hasierako baldintzetako problema honen soluzioa:

$y'' + 4y = g(x)$   $y(0)=1$ ,  $y'(0)=0$ , non  $g(x)$  funtzioa alboan irudikatuta baita. (Adieraz dezakezu  $g(x)$  `UnitStep[x]` edo `HeavisideTheta[x]` funtzioaren bitartez). Grafikatu lorturiko soluzioa. **(2.5 puntu)**



**3. Ariketa**

Honako ekuazio diferentziala emanik  $y' = (y+x)/(y-x)$ , eskatzen da:

**A)** Aztertu planoko zein eremutan zihurtatu daitekeen soluzioaren existentzia eta bakartasuna. **(0.5 puntu)**

**B)** Marraztu ekuazioaren norabide eremua  $[0,2] \times [-1,0]$  eremuan. **(0.5 puntu)**

**C)** Ebatzi aurreko ekuazio diferentziala honako hasierako baldintza bakoitzarekin:  $y(1)=0$  eta  $y(1)=1$ . Komentatu lorturiko emaitzak ezistentzia eta bakartasun teorema kontuan hartuz. **(puntu 1)**

**D)** Marraztu lehenengo hasierako baldintzarekin lorturiko soluzio edo soluzioak norabide eremuarekin batera,  $[0, 2]$  tartean. **(0.5 puntu)**

**E)** Ebatz ezazu era hurbilduan  $y(1)=0$  betetzen duen soluzioa tarte egoki batean, eta erabil ezazu soluzio hurbildu hori  $y(2)$ -ren hurbilketa bat lortzeko. **(puntu 1)**