

Concorso pubblico, per titoli ed esami, a n. 1 posto di Tecnologo - III livello retributivo, con contratto a tempo determinato presso l'Istituto di Geofisica e Vulcanologia - Sezione di Pisa - Area Tematica: *“Studi sulle dinamiche di interazione fluido-struttura in previsione della simulazione numerica dei processi conseguenti la perforazione di un pozzo che raggiunga un corpo magmatico intra-crostante a bassa profondità”* - Bando codice **1TEC-PI-06-2020**

PRIMA PROVA
Traccia n. 1

Il candidato descriva un approccio modellistico per la simulazione numerica delle dinamiche di convezione dei magmi in sistemi vulcanici sub-superficiali, discutendone le equazioni principali, le condizioni al contorno, i metodi per la soluzione numerica delle equazioni e per la verifica delle soluzioni numeriche, e le possibilità per la validazione.

Describe a modeling approach for the numerical simulation of the dynamics of magma convection in sub-surface volcanic systems; discuss the main model equations, the numerical methods for their solution including the boundary conditions, the methods for model verification and the possible approaches for model validation.

PRIMA PROVA
Traccia n. 2

Il candidato descriva un approccio modellistico per la simulazione numerica delle dinamiche di flusso con griglie mobili, analizzandone i metodi e discutendone le potenzialità, con particolare riferimento ai processi magmatici per i quali tale approccio è utile o necessario.

Describe a modeling approach to the numerical simulation of flow dynamics with moving meshes, analyzing the methods and discussing the potential applications with reference to the magmatic processes for which such an approach is useful or necessary.

PRIMA PROVA

Traccia n. 3

Il candidato descriva un approccio modellistico per la modellazione fisico-matematica e simulazione numerica dei processi di interazione fluido-struttura, descrivendone le possibili applicazioni in campo vulcanologico.

Describe an approach for the physico-mathematical modeling and numerical simulation of fluid-structure interaction processes, and describe potential applications in volcano dynamics.

SECONDA PROVA
Esercizio n. 1

Il candidato scriva un programma in un linguaggio di programmazione a sua scelta, che risolva la seguente equazione e scriva su un file una tabella di valori a, x per valori del parametro a compresi tra 3 e 4, con passo di iterazione $\Delta a = 0.01$:

$$e^{x+1} + x = a$$

Write a program with a programming language of your choice, which solves the equation below and writes in a file a table of values a, x with the parameter a varying from 3 to 4 with step $\Delta a = 0.01$:

$$e^{x+1} + x = a$$

SECONDA PROVA

Esercizio n. 2

Questo modulo in Python3 implementa il metodo di Newton-Raphson per la soluzione di equazioni. Scrivi un modulo in un altro linguaggio a tua scelta (per esempio Fortran, C, C++, etc.) per implementare lo stesso metodo:

This module in Python3 implements the Newton-Raphson Method for solving equations. Write a module in another language of your choice (e.g., Fortran, C., C++, etc.) to implement the same method:

```
# An example function whose solution
# is determined using Bisection Method.
# The function is  $x^3 - x^2 + 2$ 
def func( x ):
    return x * x * x - x * x + 2

# Derivative of the above function
# which is  $3*x^2 - 2*x$ 
def derivFunc( x ):
    return 3 * x * x - 2 * x

# Function to find the root
def newtonRaphson( x ):
    h = func(x) / derivFunc(x)
    while abs(h) >= 0.0001:
        h = func(x)/derivFunc(x)

        #  $x_{i+1} = x_i - f(x) / f'(x)$ 
        x = x - h

    print("The value of the root is : ",
          "%.4f"% x)

# Driver program to test above
x0 = -20 # Initial values assumed
newtonRaphson(x0)
```

SECONDA PROVA

Esercizio n. 3

Si scriva uno script (in qualunque linguaggio) che concateni tutti i files di testo (.txt) in una determinata cartella in un unico file di testo, sposti quest'ultimo in un'altra cartella e rimuova i singoli files utilizzati. Le cartelle da cui leggere i files e quella su cui salvare il nuovo file siano lette da stdin. Si salvino in un log file nella cartella destinazione i nomi dei files rimossi, e si stampi su stdin il numero di righe e la dimensione del nuovo file.

Write a script (any language) that concatenates all text (.txt) files in a given directory into a single text file, moves it into another directory and removes the old .txt files. Input and output directories are to be read from stdin. The script will also save a log file within the destination directory containing the names of the removed files, and will print on stdin the number of lines and the size of the new file.