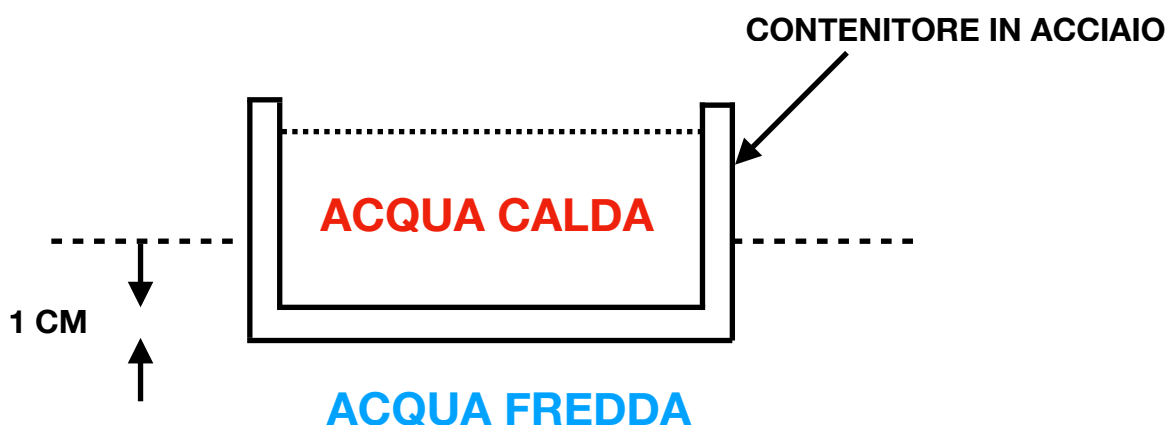


Università di Cagliari - Corso di Laurea in Fisica- Corso di Fondamenti di Fisica Computazionale - AA 2019/20

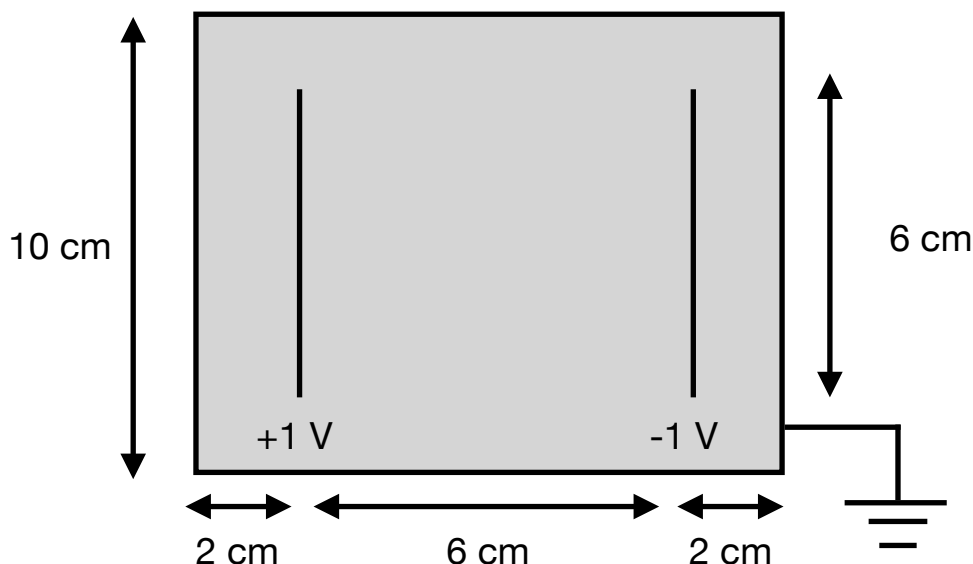
Assignment n. 2 PDE-DFT

1) La base di un contenitore in acciaio (avente diffusività termica $D=4.25 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$) spesso 1 cm si trova inizialmente ad una temperatura uniforme di 20° C . Il contenitore è posizionato in un bagno di acqua fredda a 2° C e riempito con acqua calda a 50° C .



- Calcolare il profilo di temperatura dell'acciaio dal lato caldo al lato freddo funzione del tempo assumendo che la temperatura agli estremi sia costante.
- Confrontare il profilo di temperatura ottenuto per l'acciaio con quello del legno ($D=0,13 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$)

2) Considerare il seguente modello di condensatore, costituito da due piastre metalliche piatte racchiuse in una scatola di metallo quadrata:



- a) Scrivere un programma SOR per calcolare il potenziale elettrostatico su una griglia di 100 x 100 punti, in cui le pareti della scatola sono a tensione zero e le due piastre (aventi uno spessore trascurabile) sono a tensione ± 1 V.
- b) Analizzare il potenziale nelle 2 regioni (tra le due piastre e all'esterno) e la dipendenza del suo comportamento dalle dimensioni della griglia e dalla posizione relativa delle piastre.

3a) Il file chiamato "dow.txt" contiene il valore giornaliero (dalla fine del 2006 fino alla fine del 2010) dell'indice del Dow Jones Industrial Media, che è una misura dei prezzi medi sul mercato azionario statunitense.

-Scrivere un codice per calcolare i coefficienti della trasformata discreta di Fourier.

-Impostare a zero tutti gli elementi dell'array escluso il primo 10% e calcolare la trasformata inversa di Fourier dell'array risultante.

Rappresentare nello stesso grafico le due curve.

3b) Il file chiamato "1808_lc.dat" contiene la curva di luce (numero fotoni rilevati per un intervallo di tempo totale di 500 secondi) di una millisecond X-Ray Pulsar.

-Descrivere lo spettro di potenza* ed identificare *i) la* frequenza di pulsazione e *ii) la* tipologia specifica di millisecond X-Ray Pulsar tra quelle elencate nella tabella TABELLA-PULSAR.

La relazione (grafici esplicativi, legende, didascalie etc.) va inviata – entro domenica 5 Luglio 2020 alle ore 20 – a claudio.melis@dsf.unica.it, - con soggetto FFC20 relazione 2 - Nome Cognome matricola - in formato notebook jupyter, con un pdf di backup.

Chi consegna le relazioni implicitamente asserisce di aver svolto il lavoro autonomamente e senza copia, plagio, o furto di lavoro altrui. Sono permesse le fisiologiche interazioni e consultazioni con i colleghi, a piccoli gruppi (tipicamente 2 o 3 al massimo); per evitare situazioni imbarazzanti o sanzioni arbitrariamente decise dal docente, eventuali parti di esercizio, codici, algoritmi, o modalità grafiche elaborate in collaborazione vanno discusse e presentate come tali.

**Nel caso 3b, dato l'elevato costo computazionale della trasformata di Fourier discreta, è consentito utilizzare la Fast Fourier Transform di Python (FFT) per eseguire l'analisi (<https://docs.scipy.org/doc/scipy/reference/tutorial/fft.html>).*