

Laboratorio di calcolo II - Preappello 15-19/01/2009

Compito 6

COGNOME _____ NOME _____

MATRICOLA _____ FIRMA _____

Creare una cartella dal nome `cognome_nome_matricola` nella vostra home directory:

```
mkdir cognome_nome_matricola
```

Svolgere l'esercizio in tale cartella e, al termine dello svolgimento, copiare l'intera cartella in

`/home/comune/lab2_pre09_compito6` con i comandi:

```
cd
```

```
cp -r cognome_nome_matricola /home/comune/lab2_pre09_compito6
```

La cartella deve contenere tutto il necessario per compilare il programma ed eseguirlo dando i comandi:

```
make compito
```

```
./compito
```

ed un file di testo `soluzione.txt` contenente le risposte alle domande nel testo.

La misura del coefficiente di viscosità (η) della glicerina può essere effettuato nel modo seguente: si prende un cilindro di vetro alto circa 1 m riempito di glicerina provvisto di due tacche, l'una posta a circa 20 cm dal lato aperto (quello superiore) e una 60 cm più in basso. Si prendono poi delle sfere di alluminio e le si lasciano cadere entro il cilindro. Si misura con un cronometro il tempo impiegato dalla sfera a percorrere la distanza tra le due tacche.

Ricordiamo che un corpo sferico in moto in un fluido viscoso tende a raggiungere la velocità limite data dalla seguente espressione:

$$v_L = \frac{2R^2}{9\eta}(\rho - \rho_0)g \quad (1)$$

dove ρ è la densità dell'alluminio, ρ_0 quella della glicerina e R il raggio della sfera. Assumendo che la sfera abbia già raggiunto la velocità limite dopo circa 20 cm, dalla misura dei tempi al passaggio della sfera in corrispondenza

delle tacche si può stimare la velocità limite e successivamente il coefficiente η .

Si eseguano 1000 simulazioni dell'esperimento e si produca un istogramma che contenga le misure di η . Si utilizzino i seguenti dati:

1. $\rho = 2700 \text{ kg/m}^3$
2. $\rho_0 = 1250 \text{ kg/m}^3$
3. $g = 9.81 \text{ m/s}^2$
4. $\eta = 0.83 \text{ kg m}^{-1} \text{ s}^{-1}$

Nel caso di una sfera con $R = 0.005 \text{ m}$ e $R = 0.01 \text{ m}$ si stimi il valor medio e larghezza della distribuzione assumendo le incertezze :

1. incertezza sulla misura del tempo : 0.01 s
2. incertezza sulla misura delle posizioni : 0.001 m
3. incertezza sulla misura del raggio : 0.0001 m

Stimare la fonte di errore che contribuisce maggiormente all'incertezza totale nei due casi.

Soluzione

1. Raggio della sfera = 0.01

(a) $\sigma_t = 0.01 \quad \sigma_x = 0.001 \quad \sigma_R = 0.0001 \quad \text{media} = 0.830342440314 \quad \text{RMS} = 0.0181383591071$

(b) $\sigma_t = 0 \quad \sigma_x = 0 \quad \sigma_R = 0.0001 \quad \text{media} = 0.829905239563 \quad \text{RMS} = 0.0169928600359$

(c) $\sigma_t = 0.01 \quad \sigma_x = 0 \quad \sigma_R = 0 \quad \text{media} = 0.829775233757 \quad \text{RMS} = 0.0076153666796$

(d) $\sigma_t = 0 \quad \sigma_x = 0.001 \quad \sigma_R = 0 \quad \text{media} = 0.829927375095 \quad \text{RMS} = 0.0013382850102$

2. Raggio della sfera = 0.005

(a) $\sigma_t = 0.01 \quad \sigma_x = 0.001 \quad \sigma_R = 0.0001$
 $\text{media} = 0.829446694397 \quad \text{RMS} = 0.0306504936695$

- (b) $\sigma_t = 0$ $\sigma_x = 0$ $\sigma_R = 0.0001$
media = 0.828333333944 RMS = 0.0322413321751
- (c) $\sigma_t = 0.01$ $\sigma_x = 0$ $\sigma_R = 0$
media = 0.829943808439 RMS = 0.00190384166969
- (d) $\sigma_t = 0$ $\sigma_x = 0.001$ $\sigma_R = 0$
media = 0.829927375095 RMS = 0.0013382850102