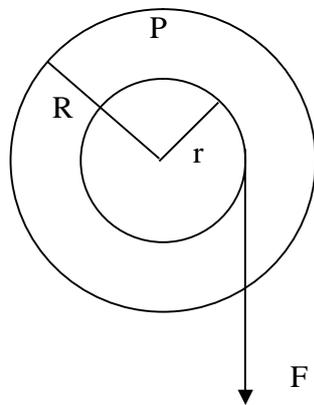


**Corso di Laurea in Scienze dei Materiali**  
**II esonero Prova scritta 25 Giugno 2014**

1. Una sbarra di massa  $m=20\text{kg}$  e lunghezza  $L=2\text{m}$  è appoggiata orizzontalmente su due punti, A e B, situati il primo a distanza  $L/4$  dall'estremo sinistro, il secondo all'estremo destro. Determinare le reazioni normali  $N_A$  e  $N_B$  dei due appoggi.
2. Disegnare in un grafico cartesiano le seguenti 5 coppie di misure:
  - i.  $(1,4)$  ,  $(2,4)$  ,  $(3,3)$  ,  $(4,2)$  ,  $(5,1)$
  - ii. Eseguire una regressione lineare e determinare il coefficiente lineare ed il termine noto con le relative incertezze.
  - iii. determinare il coefficiente di correlazione lineare Determinare con un livello di confidenza del 5% se i dati sono correlati
3. Un corpo di  $m = 3 \text{ kg}$  è attaccato a una molla e oscilla con ampiezza  $A = 10 \text{ cm}$  e frequenza  $f = 2 \text{ Hz}$ . (a) Qual è la costante elastica della molla? (b) Qual è il periodo del moto? (c) Scrivere l'equazione del moto e farne il grafico. (d) Qual è la velocità massima del corpo? (e) Qual è l'accelerazione massima?
4. Un cubo di legno di lato  $20 \text{ cm}$  con densità di  $650 \text{ kg/m}^3$  galleggia sull'acqua. Qual è la distanza fra la superficie dell'acqua e la faccia superiore del cubo? Che massa bisogna aggiungere sul cubo affinché la sua faccia superiore sia a livello dell'acqua?
5. Un uomo di massa  $60 \text{ kg}$  si trova sul bordo di una piattaforma circolare di  $6 \text{ m}$  di diametro montata su cuscinetti a sfera priva di attrito e di momento di inerzia  $1800 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ . La piattaforma è inizialmente in quiete ma quando l'uomo inizia a camminare sul bordo alla velocità di  $4,2 \text{ m/s}$  la piattaforma inizia a ruotare in verso opposto. Calcolare la velocità angolare della piattaforma
6. Un volano (cilindro pieno  $R=30 \text{ cm}$  e  $m=100 \text{ Kg}$ ) è posto in rotazione tirando una fune avvolta ad una puleggia P di  $r=15 \text{ cm}$  di  $m=0$  fissata al centro del volano. Calcolare l'accelerazione di ogni giro della fune, essendo  $F=200 \text{ N}$



7. La misura di un coefficiente di attrito è stata fatta con due metodi diversi i risultati sono  $\mu_1 = 0,382 \pm 0,023$  e  $\mu_2 = 0,342 \pm 0,013$

controlla se se sono scritti correttamente, metterli in un grafico e farne la media pesata

## SOLUZIONI

1. Una sbarra di massa  $m=20\text{kg}$  e lunghezza  $L=2\text{m}$  è appoggiata orizzontalmente su due punti, A e B, situati il primo a distanza  $L/4$  dall'estremo sinistro, il secondo all'estremo destro. Determinare le reazioni normali  $N_A$  e  $N_B$  dei due appoggi.

$$N_A + N_B = 20 \cdot 9,8 = 196 \text{ N} \rightarrow N_A = 196 - N_B$$

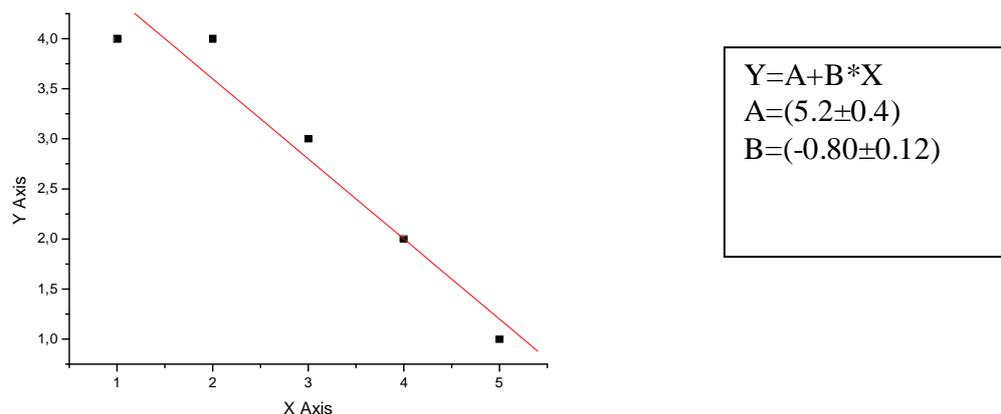
$$N_A \cdot \frac{1}{4} + N_B = \frac{mg}{2} \rightarrow \frac{N_A}{4} + N_B = 98 \rightarrow 196 - N_B + 4N_B = 392 \rightarrow 3N_B = 196$$

$$N_B = 65,4 \quad N_A = 196 - 65,4 = 130,6$$

2. Disegnare in un grafico cartesiano le seguenti 5 coppie di misure:

(1,4), (2,4), (3,3), (4,2), (5,1)

Eeguire una regressione lineare e determinare il coefficiente lineare ed il termine



noto con le relative incertezze. determinare il coefficiente di correlazione lineare

Determinare con un livello di confidenza del 5% se i dati sono correlati.

$R = -0.97$ ; I dati sono correlati con un livello di confidenza del 5%

3. Un corpo di  $m = 3 \text{ kg}$  è attaccato a una molla e oscilla con ampiezza  $A = 10 \text{ cm}$  e frequenza  $f = 2 \text{ Hz}$ . (a) Qual è la costante elastica della molla? (b) Qual è il periodo del moto? (c) Scrivere l'equazione del moto. (d) Qual è la velocità massima del corpo? (e) Qual è l'accelerazione massima?

$$X = 0,1 \sin(4t + \dots)$$

$$K = m \omega^2 = 16 \cdot 3 = 48 \quad \omega = 3,14 \quad \omega^2 = 10 \quad 10 \cdot 3 = 30 \quad 30 \cdot 3 = 90$$

$$V_{\max} = 0,1 \cdot 3,14 = 0,314 \text{ m/s}$$

$$a_{\max} = (0,1 \cdot 3,14)^2 = 1,0 \text{ m/s}^2$$

4. Forza peso:  $P = Mg = V \rho g = l^3 \rho g$

Spinta di Archimede:  $F_a = V \rho_{H_2O} g = l^3 (\rho_{H_2O} g)$

Equilibrio:  $P = F_a \Rightarrow h = (\rho_{H_2O} / \rho) l = 0.35 l = 7 \text{ cm}$

Affinché la faccia superiore sia a pelo d'acqua,  $V \rho_{H_2O} g = (m + V \rho) g \Rightarrow m = l^3 (\rho_{H_2O} / \rho) = 2,8 \text{ kg}$

5. Un uomo di massa 60 kg si trova sul bordo di una piattaforma circolare di 6 m di diametro montata su cuscinetti a sfera priva di attrito e di momento di inerzia  $1800 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ . La piattaforma è inizialmente in quiete ma quando l'uomo inizia a camminare sul bordo alla velocità di 4,2 m/s la piattaforma inizia a ruotare in verso opposto. Calcolare la velocità angolare della piattaforma

Soluzione . Si conserva il momento angolare totale che all'inizio è nullo quindi dopo è

$$L_u + L_{\text{piat}} = 0 \rightarrow 60 \cdot 4,2 + 1800 \omega = 0 \Rightarrow \omega = -60 \cdot 4,2 / 1800 = -0,14 \text{ rad/s}$$

6. Un volano (cilindro pieno  $R=30 \text{ cm}$  e  $m=100 \text{ Kg}$ ) è posto in rotazione tirando una fune avvolta ad una puleggia  $P$  di  $r=15 \text{ cm}$  di méo fissata al centro del volano. Calcolare l'accelerazione di ogni giro della fune, essendo  $F=200 \text{ N}$

$$\frac{1}{2} m R^2 \alpha = F r \rightarrow \frac{1}{2} 100 0,09 \alpha = 200 0,15 \rightarrow \alpha = 0,6 / 0,09 = 6,67 \text{ rad/s}^2$$

7 La misura di un coefficiente di attrito è stata fatta con due metodi diversi i risultati sono  $\mu_1 = 0,382 \pm 0,023$  e

$$\mu_2 = 0,342 \pm 0,013$$

controlla se se sono scritti correttamente, metterli in un grafico e farne la media pesata

$$\mu_1 = 0,38 \pm 0,02 \text{ e}$$

$$\mu_2 = 0,342 \pm 0,013$$

non sono compatibili non si fa la media pesata