

**Esonero del corso di fisica per la
laurea in Conservazione e Restauro dei Beni Culturali**

10 Novembre 2010

Fila A

Cognome _____ **Nome** _____

1) Scrivere in formato decimale i seguenti numeri (esempio: $10^3 = 1000$).

$45,82 \cdot 10^{-4}$

$0,0456 \cdot 10^4$

$25,6 \cdot 10^{-6}$

$0,123456 \cdot 10^6$

2) Completare le seguenti equivalenze.

12 ns = μ s

0,64 km = mm

42 cm = μ m

250 μ m = mm = Km

3) Quali sono le unità di misura della potenza e dell'energia cinetica (indicare il simbolo, il nome per esteso, se esistente, e la loro espressione in funzione delle unità fondamentali: kg, metro e secondo....)?

4) Durante una misurazione di una lunghezza si ottengono i valori: 10,8 8,3 10,9 10,2 9,8 metri

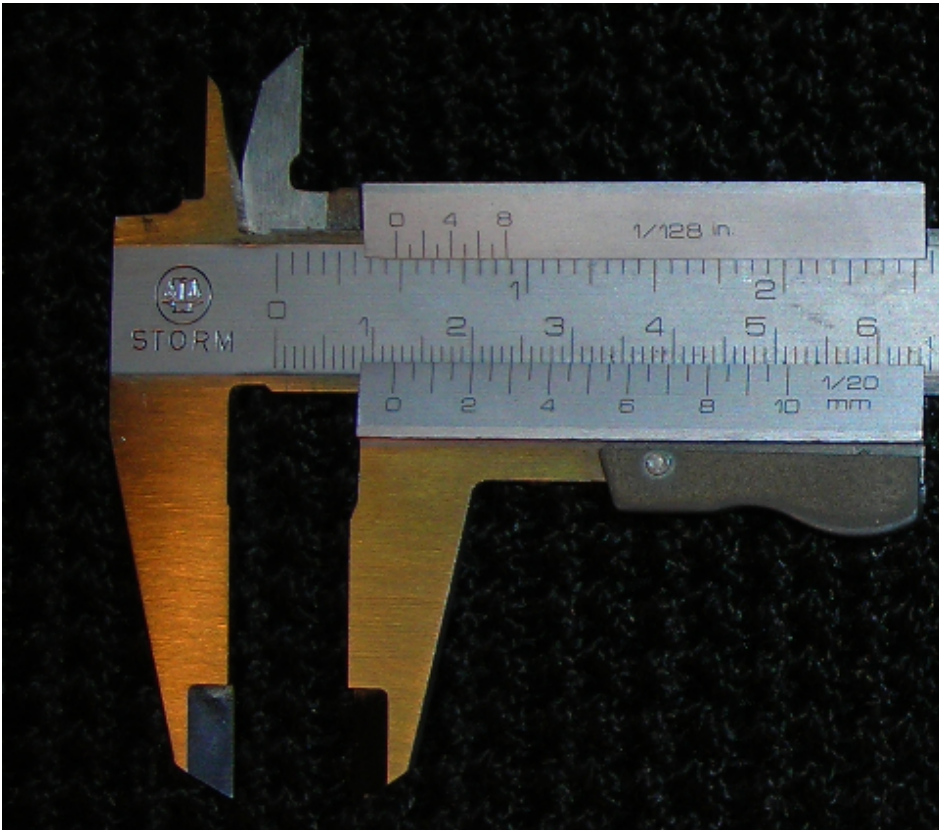
a) Calcolare il valor medio.

b) calcolare la deviazione standard della media supponendo trascurabili gli errori strumentali

c) scrivere il risultato della misura

5) Un particolare tipo di acciaio è caratterizzato da un valore del carico di snervamento di 190 MPa. Supponendo di avere un cavo d'acciaio di sezione 3 cm^2 ; qual è il valore massimo della massa che può essere appesa al cavo prima che inizi lo snervamento del materiale?

6) Scrivere la misura riportata dal calibro corredata dall'incertezza strumentale.



- 7) Un carrello di 50 Kg si muove con accelerazione costante a di $1,2 \text{ m/s}^2$. Se parte da fermo che velocità ha dopo 3 secondi? Quanta strada ha fatto dopo 4 secondi?
- 8) Si deve spingere un blocco di marmo di massa 100 kg su un piano orizzontale. Sapendo che il coefficiente d'attrito statico tra il pavimento e il marmo è $\mu_S = 0,30$ quale forza bisogna applicare (parallelamente al pavimento) per riuscire a muoverlo?
b) Se l'attrito dinamico è $\mu_D = 0,15$, quale forza minima bisogna applicare per mantenere il blocco in movimento?

9) Un corpo di 2 Kg è lanciato da terra fino a un' altezza di 6 metri:

- con che velocità è lanciato?
- quanto tempo impiega ad arrivare a 6 metri?

quando è a 4 metri da terra:

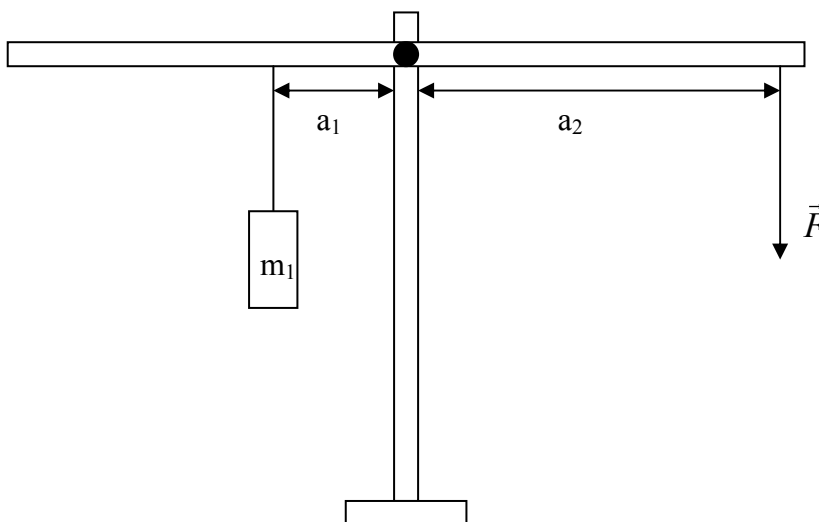
- a) Che velocità ha?
- b) Che energia cinetica ha?
- c) Quale energia potenziale ha rispetto a terra?

10) Si vuole misurare l'allungamento di un filo in funzione della massa di un oggetto a lui appeso. I valori ottenuti dalle misure sperimentali sono i seguenti:

Massa (Kg)	allungamento (mm)
0,12	$0,65 \pm 0,05$
0,24	$0,98 \pm 0,08$
0,36	$1,4 \pm 0,1$
0,48	$1,8 \pm 0,2$

Rappresentare graficamente i valori misurati indicando anche le barre d'errore. Cosa sarebbe cambiato se volevo il grafico in funzione del peso di un oggetto ?

11) Con riferimento al disegno riguardante l'esperimento sui momenti, determinare il valore della forza \vec{F} necessaria a garantire l'equilibrio. Dati: $m_1 = 3,36 \text{ Kg}$, $a_1 = 40 \text{ cm}$, $a_2 = 100 \text{ cm}$. Se invece di applicare F appendo una massa m_2 quanto deve essere m_2 ?



**Soluzioni Esonero del corso di fisica per la
laurea in Conservazione e Restauro dei Beni Culturali**

10 Novembre 2010

Fila A

Cognome _____ **Nome** _____

1) Scrivere in formato decimale i seguenti numeri (esempio: $10^3 = 1000$).

$$45,82 \cdot 10^{-4} = 0,004582$$

$$0,0456 \cdot 10^4 = 456$$

$$25,6 \cdot 10^{-6} = 0,0000256$$

$$0,123456 \cdot 10^6 = 123456$$

2) Completare le seguenti equivalenze.

$$12 \text{ ns} = 0,012 \text{ } \mu\text{s}$$

$$0,64 \text{ km} = 640 \cdot 10^3 \text{ mm}$$

$$42 \text{ cm} = 420 \cdot 10^3 \text{ } \mu\text{m}$$

$$250 \text{ } \mu\text{m} = 0,250 \text{ mm} = 0,250 \cdot 10^{-6} \text{ Km}$$

3) Quali sono le unità di misura della potenza e dell'energia cinetica (indicare il simbolo, il nome per esteso, se esistente, e la loro espressione in funzione delle unità fondamentali: kg, metro e secondo....)?

$$\text{Energia cinetica} \rightarrow \text{Joule} \rightarrow \text{N} \cdot \text{m} = \text{kg m s}^{-2} \cdot \text{m} = \text{Kg m}^2 \text{ s}^{-2}$$

$$\text{potenza} \rightarrow \text{watt} = \text{J/s}$$

4) Durante una misurazione di una lunghezza si ottengono i seguenti valori: 10,8 8,3 10,9 10,2 9,8 metri

Calcolare il valor medio.

calcolare la deviazione standard della media supponendo trascurabili gli errori strumentali

scrivere il risultato della misura

$$x_{\text{medio}} = 10 \text{ metri}$$

$$\sigma = \sqrt{10^{-2} (64+289+91+4+4)/20} = 10^{-1} \sqrt{442/20} = 0,47$$

$$\text{risultato } x = (10,0 \pm 0,5) \text{ metri}$$

5) Un particolare tipo di acciaio è caratterizzato da un valore del carico di snervamento di 190 MPa. Supponendo di avere un cavo d'acciaio di sezione 3 cm^2 ; qual è il valore massimo della massa che può essere appesa al cavo prima che inizi lo snervamento del materiale?

$$\sigma = F/S \rightarrow F = \sigma S \rightarrow F = 190 \cdot 10^6 \cdot 3 \cdot 10^{-4} = 570 \cdot 10^2 \text{ N} \rightarrow m = 57000/9,8 = 5816 \text{ Kg}$$

6) Scrivere la misura riportata dal calibro corredata dall'incertezza strumentale.

$$=(12,20 \pm 0,05) \text{ mm}$$

7) Un carrello di 50 Kg si muove con accelerazione costante a di $1,2 \text{ m/s}^2$. Se parte da fermo che velocità ha dopo 3 secondi? Quanta strada ha fatto dopo 4 secondi?

$$v = at \rightarrow v = 1,2 * 3 = 3,6 \text{ m/s} \quad x = \frac{1}{2} a t^2 = 0,5 * 1,2 * 16 = 9,6 \text{ m}$$

8) Si deve spingere un blocco di marmo di massa 100 kg su un piano orizzontale. Sapendo che il coefficiente d'attrito statico tra il pavimento e il marmo è $\mu_s = 0,30$ quale forza bisogna applicare (parallelamente al pavimento) per riuscire a muoverlo?

b) Se l'attrito dinamico è $\mu_D = 0,15$, quale forza minima bisogna applicare per mantenere il blocco in movimento?

$$F_s = 0,30 * 9,8 * 100 = 294 \text{ N}$$

$$F_d = 0,15 * 9,8 * 100 = 147 \text{ N}$$

9) Un corpo di 2 Kg è lanciato da terra fino a un'altezza di 6 metri:

- con che velocità è lanciato?
- quanto tempo impiega a raggiungere i 6 m?
quando è a 4 metri da terra:
- Che velocità ha?
- Che energia cinetica ha?
- Quale energia potenziale ha rispetto a terra?

$$v = \sqrt{2gh} \rightarrow v = \sqrt{2 * 9,8 * 6} = \sqrt{117,6} = 10,8 \text{ m/s}$$

$$v = gt \rightarrow t = v/g = 10,8/9,8 = 1,1 \text{ s}$$

quando è a 4 metri da terra:

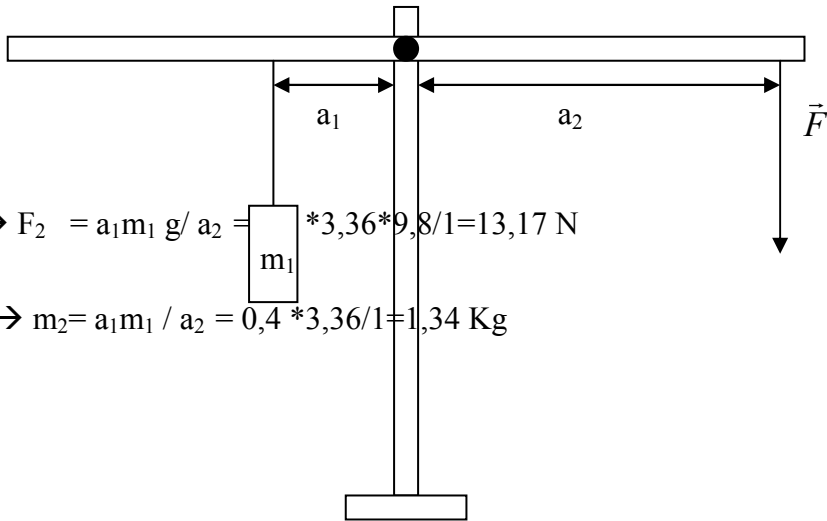
$$\text{Che velocità ha? } v = \sqrt{2g(h_A - h_B)} = \sqrt{2g(6-4)} = \sqrt{2 * 9,8 * 2} = 6,26 \text{ m/s}$$

$$\text{d) Che energia cinetica ha? } = \frac{1}{2}mv^2 = 0,5 * 2 * 6,26^2 = 39,2 \text{ Joule}$$

$$\text{e) Quale energia potenziale ha rispetto a terra? } mgh = 2 * 9,8 * 4 = 78,4$$

10) Si vuole misurare l'allungamento di un filo in funzione della massa di un oggetto a lui appeso. I valori ottenuti dalle misure sperimentali sono i seguenti: fare grafico

11) Con riferimento al disegno riguardante l'esperimento sui momenti, determinare il valore della forza \vec{F} necessaria a garantire l'equilibrio. Dati: $m_1 = 3,36 \text{ Kg}$, $a_1 = 40 \text{ cm}$, $a_2 = 100 \text{ cm}$. Se invece di applicare F appendo una massa m_2 quanto deve essere m_2 ?



$$a_1 m_1 g = a_2 F_2 \rightarrow F_2 = a_1 m_1 g / a_2 = 0,4 * 3,36 * 9,8 / 1 = 13,17 \text{ N}$$

$$a_1 m_1 g = a_2 m_2 g \rightarrow m_2 = a_1 m_1 / a_2 = 0,4 * 3,36 / 1 = 1,34 \text{ Kg}$$