

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

1 Aprile 2009

Fila A

Cognome _____ **Nome** _____

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

$458,3 \cdot 10^{-3}$

$0,067 \cdot 10^4$

$325,6 \cdot 10^{-4}$

$1,2356 \cdot 10^6$

2) Completare le seguenti equivalenze.

$45 \mu\text{m} =$ nm

$36,4 \text{ km} =$ mm

$0,32 \text{ cm} =$ μm

$420 \mu\text{m} =$ m =..... Km

3) Quali sono le unità di misura dell'energia e del momento della forza (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 seguenti valori: 30,8 28,3 30,9 30,2 29,8
metri

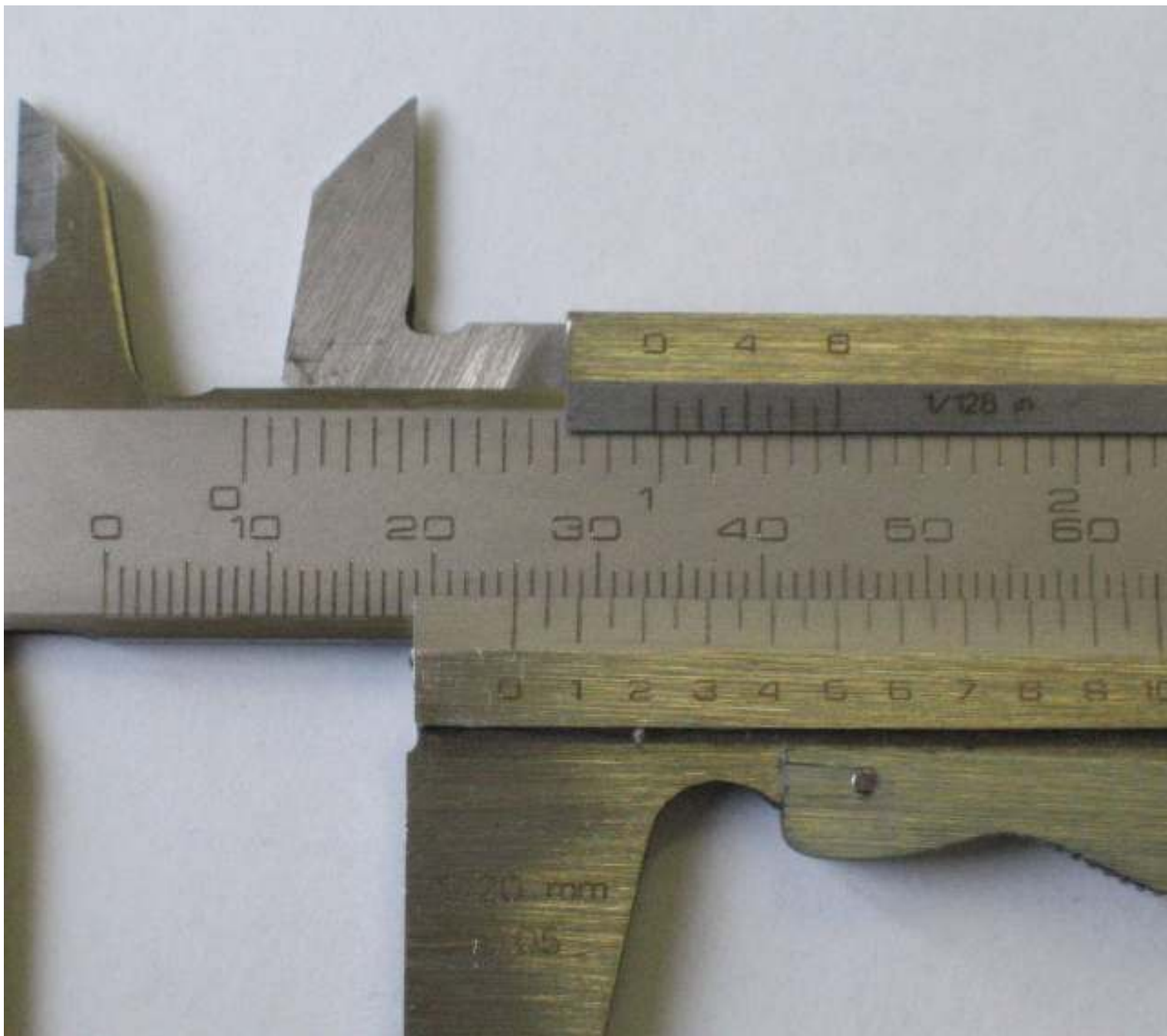
a) Calcolare il valor medio.

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

c) scrivere il risultato della misura

5) Una lega è caratterizzata da un valore del carico di snervamento di 170 MPa. Supponendo di avere un cavo d'acciaio di sezione 2 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.



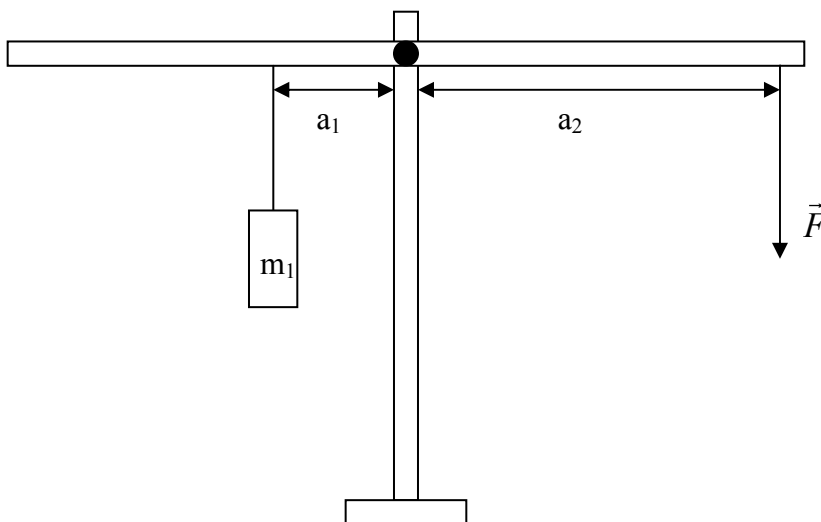
- 7) Una moto di 100 Kg si muove con accelerazione costante a di $1,5 \text{ m/s}^2$. Se parte da ferma che velocità ha dopo 2 secondi? Quanta strada ha fatto dopo 5 secondi?
- 8) Si deve spingere una cassapanca di massa 80 kg su un piano orizzontale. Sapendo che il coefficiente d'attrito statico tra il pavimento e la cassa è $\mu_s = 0,36$ quale forza bisogna applicare (parallelamente al pavimento) per riuscire a muoverla?
b) Se l'attrito dinamico è $\mu_D = 0,19$, quale forza minima bisogna applicare per mantenere il mobile in movimento?
- 9) Enunciare il principio di conservazione dell'energia meccanica
- 10) Un corpo di 3 Kg cade da un'altezza di 10 metri: con che velocità arriva a terra? quanto tempo impiega? quando è a 4 metri da terra:
a) Che velocità ha?
b) Che energia cinetica ha?
c) Quale energia potenziale ha rispetto a terra?

11) Si vuole misurare la forza d'attrito statico in funzione della massa di un oggetto. I valori ottenuti dalle misure sperimentali sono i seguenti:

Massa (Kg)	Forza d'attrito statico (Newton)
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 della forza d'attrito statico in funzione del peso di un oggetto ?

12) 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**

1 Aprile 2009

Fila A

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

$$\begin{aligned} 458,3 \cdot 10^{-3} &= 0,4583 \dots\dots\dots \\ 0,067 \cdot 10^4 &= 670 \dots\dots\dots \\ 325,6 \cdot 10^{-4} &= 0,03256 \dots\dots\dots \\ 1,2356 \cdot 10^6 &= \dots 1235600 \dots\dots\dots \end{aligned}$$

2) Completare le seguenti equivalenze.

$$\begin{aligned} 45 \mu\text{m} &= 45000 \text{ nm} \\ 36,4 \text{ km} &= 36,4 \cdot 10^6 \text{ mm} \\ 0,32 \text{ cm} &= 3200 \mu\text{m} \\ 420 \mu\text{m} &= 0,42 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 0,42 \cdot 10^{-6} \text{ Km} \end{aligned}$$

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

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

Momento forza $\rightarrow \text{N} \cdot \text{m}$ quindi è la stessa

4) Durante una misurazione di una lunghezza si ottengono i seguenti valori: 30,8 28,3 30,9 30,2 29,8
metri

a) Calcolare il valor medio.

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

c) scrivere il risultato della misura

$$x_{\text{medio}} = 30 \text{ metri}$$

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

$$\text{risultato } x = (30,0 \pm 0,5) \text{ metri}$$

5) Una lega è caratterizzata da un valore del carico di snervamento di 170 MPa. Supponendo di avere un cavo d'acciaio di sezione 2 cm^2 ; qual è il valore massimo della massa che può essere appesa al cavo prima che inizi lo snervamento del materiale?

$$\sigma = F/S \rightarrow F = \sigma S \rightarrow F = 170 \cdot 2 \cdot 10^6 \cdot 10^{-4} = 340 \cdot 10^2 \text{ N} \rightarrow m = 34000/9,8 = 3469 \text{ Kg}$$

- 6) Scrivere la misura riportata dal calibro corredata dall'incertezza strumentale.
=(25,00 +/-0,05) mm



- 7) Una moto di 100 Kg si muove con accelerazione costante a di $1,5 \text{ m/s}^2$. Se parte da ferma che velocità ha dopo 2 secondi? Quanta strada ha fatto dopo 5 secondi?

$$v = at \rightarrow v = 1,5 \cdot 2 = 3 \text{ m/s} \quad x = \frac{1}{2} a t^2 = 0,5 \cdot 1,5 \cdot 25 = 18,75 \text{ m}$$

8) Si deve spingere una cassapanca di massa 80 kg su un piano orizzontale . Sapendo che il coefficiente d'attrito statico tra il pavimento e la cassa è $\mu_s = 0,36$ quale forza bisogna applicare (parallelamente al pavimento) per riuscire a muoverla?

b) Se l'attrito dinamico è $\mu_D = 0,19$, quale forza minima bisogna applicare per mantenere il mobile in movimento?

$$F_s = 0,36 * 9,8 * 80 = 282,24 \text{ N}$$

$$F_s = 0,19 * 9,8 * 80 = 148,96 \text{ N}$$

9) Enunciare il principio di conservazione dell'energia meccanica

→ La somma dell'energia cinetica e dell'energia potenziale è costante

10) Un corpo di 3 Kg cade da un' altezza di 10 metri: con che velocità arriva a terra? quanto tempo impiega?

$$v = \sqrt{2gh} \rightarrow v = \sqrt{2 * 9,8 * 10} = \sqrt{196} = 14 \text{ m/s}$$

$$v = gt \rightarrow t = v/g = 14/9,8 = 1,4 \text{ s}$$

quando è a 4 metri da terra:

d) Che velocità ha? $v = \sqrt{2g(h_A - h_B)} = \sqrt{2 * 9,8 * 6} = 10,8 \text{ m/s}$

e) Che energia cinetica ha? $= 1/2 mv^2 = 0,5 * 3 * 10,8^2 = 175,7 \text{ Joule}$

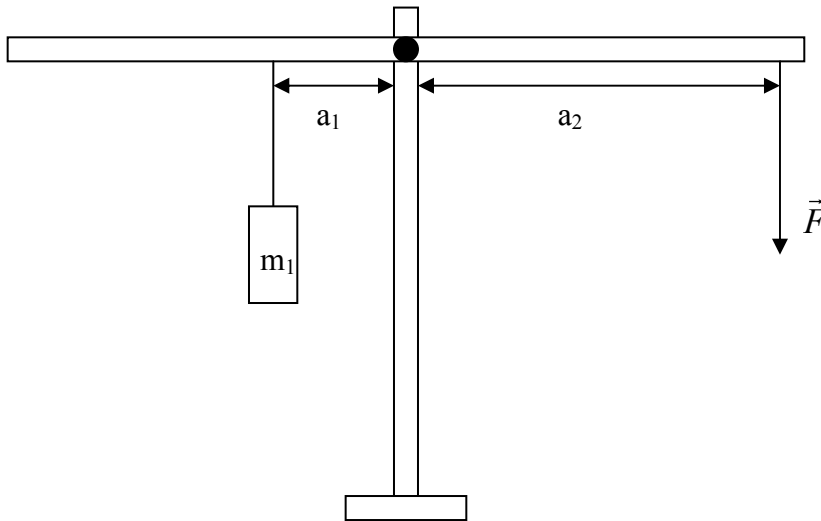
f) Quale energia potenziale ha rispetto a terra? $mgh = 3 * 9,8 * 4 = 117,6$

11) Si vuole misurare la forza d'attrito statico in funzione della massa di un oggetto. I valori ottenuti dalle misure sperimentali sono i seguenti:

Massa (Kg)	Forza d'attrito statico (Newton)
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 della forza d'attrito statico in funzione del peso di un oggetto ?

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 ?



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

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