

Università degli Studi di Roma "La Sapienza" 16 Dicembre 2006 SSIS del Lazio
Fisica di Base 2

1. "Secondo la Guida ISO 'errore' e 'incertezza' sono semplicemente dei sinonimi." È corretto?
2. "La formula $\sigma/\sqrt{n}$ per calcolare l'incertezza di misura derivante da un campione di osservazioni indipendenti della stessa grandezza fisica non va usata, in quanto produce il risultato assurdo che, per $n \rightarrow \infty$, si ottiene la misura perfetta con incertezza nulla." È corretto?
3. In un liceo il 60% degli studenti sono maschi. Si sa, inoltre, che l'80% delle ragazze fuma, mentre l'80% dei ragazzi non fuma.
 - (a) Quanto vale la probabilità $P(M \cap f | I_0)$ che uno studente, scelto a caso, risulti maschio e fumatore?
 - (b) Sapendo che uno studente fuma, calcolare il rapporto fra la probabilità che sia maschio e quella che sia femmina, ovvero $\frac{P(M|f,I_0)}{P(F|f,I_0)}$.
4. La tazza A contiene 100 g di acqua a $T_A = 20^\circ\text{C}$ e la tazza B 200 g di acqua a $T_B = 60^\circ\text{C}$. L'acqua di una tazza viene versata nell'altra e i 300 g di acqua risultanti raggiungono una temperatura di equilibrio di 43°C . Supponendo trascurabili le dispersioni termiche verso l'ambiente esterno, dire, giustificandone il motivo, se i 300 g di acqua a 43°C si trovano nella tazza A o nella tazza B .
5. Un termometro, con opportuno isolatore per ridurre gli scambi termici e inizialmente a 80°C , viene immerso in un grande recipiente contenente acqua e ghiaccio a 0°C . In 10 secondi la temperatura del termometro è scesa a 60°C . Che temperatura raggiunge dopo altri 10 secondi? 50°C ; 45°C ; 40°C ; 30°C ; 20°C .
6. L'estremità di una molla, disposta verticalmente e alla quale sono appesi alcuni dischetti da 80 g l'uno, oscilla con una frequenza di 1.66 oscillazioni al secondo. Successivamente viene aggiunto un altro dischetto, uguale agli altri: la posizione di equilibrio cambia di 18.3 mm e la nuova frequenza di oscillazione vale 1.51 Hz. Valutare, dai dati dell'esperimento:
 - (a) l'accelerazione di gravità g ;
 - (b) la costante k della molla.
7. Una scatola 'nera' (ovvero non è dato di conoscere cosa ci sia dentro) contiene dei componenti elettrici ed è accessibile dall'esterno soltanto mediante una presa bipolare. La tensione fra i due terminali della presa vale 5 V, mentre la corrente di corto circuito (ovvero quella che si misura ponendo un amperometro fra i terminali) vale 100 mA. Calcolare il nuovo valore della tensione fra i due terminali quando fra di essi viene posta una resistenza di 50Ω .

8. Due barrette (A e B , di lunghezza rispettivamente l_A e l_B e di massa trascurabile) sono disposte orizzontalmente e sono libere di ruotare senza attrito intorno ad un asse verticale passante per il proprio centro. Ciascuna barra ha alle estremità due pesetti uguali, di massa m_A per la barretta A e m_B per la barretta B . Inizialmente le barrette sono a riposo. A partire da un certo istante, ad entrambe le barrette viene applicata la stessa 'coppia' (momento della forza) M per lo stesso tempo Δt . Sapendo che $l_B = l_A/2$ e $m_B = 3 m_A$, dire, giustificandone il motivo, quale delle due barrette ruoterà più velocemente dopo Δt .
9. Un campione di materiale radioattivo contiene 3×10^{12} nuclei instabili. Sapendo che il tempo di dimezzamento di tali nuclidi vale 138 giorni, calcolare il numero di disintegrazioni al secondo.
10. Un condensatore di capacità ignota viene fatto scaricare su una resistenza di $2 \text{ k}\Omega$. Durante la scarica viene misurata, ad intervalli regolari, la tensione ai capi del condensatore in funzione del tempo. I dati, riportati su scala 'semilog', risultano allineati, con piccole fluttuazioni intorno all'andamento lineare imputabili ad errori di misura. Vengono determinati due punti sulla retta che meglio descrive l'andamento lineare: $P_1 = \{2.0 \text{ ms}, 1.84 \text{ V}\}$ e $P_2 = \{10.0 \text{ ms}, 0.034 \text{ V}\}$, ove 'ms' sta per millisecondo. Determinare
- (a) la capacità del condensatore;
 - (b) la tensione iniziale del condensatore;
 - (c) la carica iniziale immagazzinata nel condensatore.

Nota: ogni problema vale 3 punti, con eccezione nei nr. **4**, **6** e **10** che valgono **4 punti**. Risposte parziali o con piccoli errori avranno un punteggio opportunamente scalato. Risposte errate o mancanti (*incluse le risposte a scelta multipla non commentate!*) daranno luogo a zero punti. Quindi il massimo *punteggio* raggiungibile è 33 *trentesimi*(!), ovvero il *voto* ufficiale sarà 30 per tutti coloro che otterranno un *punteggio* ≥ 30 .