

Università degli Studi di Roma "La Sapienza"

28 Aprile 2007

**SSIS del Lazio**

**Fisica di Base 2**

1. Nella 'Guida ISO' vengono elencate 10 sorgenti di incertezza ('decalogo ISO'), di cui la nr. 10 è "*Variazioni in osservazioni ripetute del misurando sotto condizioni di misura apparentemente identiche*". Dare altre tre delle restanti nove sorgenti di incertezza. (Ovviamente, non è necessaria la citazione alla lettera della Guida.)
2. Si eseguono 100 rilevazioni di una stessa grandezza fisica in condizioni apparentemente identiche. A causa di errori casuali si osserva una dispersione di valori, caratterizzata da una media di 1.35 e di una deviazione standard di 0.80 (unità arbitrarie). Determinare l'intervallo entro cui dobbiamo ritenere che il valore vero del misurando sia compreso con un livello di probabilità del 68%.
3. In un sacchetto ci sono 10 monete, di cui 9 regolari e una truccata avente inciso 'Testa' in entrambi i lati. Si estrae una moneta a caso e, senza ispezionarla, la si lancia due volte. In entrambi i casi esce Testa. Quanto vale il rapporto fra le probabilità che essa sia quella falsa e che sia quella regolare, ovvero  $\frac{P(F|2T, I_0)}{P(R|2T, I_0)}$ ?
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 della tazza  $B$  viene versata nella tazza  $A$  e i 300 g di acqua risultanti raggiungono una temperatura di equilibrio di  $43^\circ\text{C}$ . Supponendo trascurabili le dispersioni termiche verso l'ambiente esterno, calcolare l'equivalente in acqua della tazza  $A$ .
5. Si esegue un esperimento didattico nel quale la carica di un condensatore viene misurata con cronometraccio manuale leggendo la tensione mediante un voltmetro digitale. Al tal fine si scelgono i seguenti valori: tensione del generatore  $f = 10\text{ V}$ ; capacità del condensatore  $2.2\ \mu\text{F}$ ; resistenza in serie  $30\ \text{M}\Omega$ . Sperimentalmente si osserva che il condensatore si carica a  $2.5\text{ V}$  invece dei  $10\text{ V}$  attesi. Determinare:
  - (a) la resistenza interna del voltmetro;
  - (b) il tempo impiegato dal condensatore a caricarsi a  $1.58\text{ V}$ , pari al 63.2% di  $2.5\text{ V}$ .
6. Una molla, alla quale sono attaccati cinque dischetti di piombo di 80 g ciascuno, oscilla con una pulsazione di  $10.25\text{ s}^{-1}$ . Successivamente essa viene fermata e viene aggiunto un nuovo dischetto, avente la stessa massa dei precedenti.
  - (a) Calcolare di quanto si allunga la molla (ovvero la differenza di lunghezza quando essa non oscilla) all'aggiunta del nuovo dischetto.
  - (b) Calcolare il periodo di oscillazione della molla con 6 dischetti.

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 3 V. Successivamente viene posta fra i due terminali una resistenza di  $10\ \Omega$  e viene misurata fra i suoi capi una tensione di 1 V. Poi questa resistenza viene tolta e al suo posto viene messo un amperometro (supposto ideale). Calcolare il valore di corrente che si leggerà nello strumento.
8. Il corpo  $A$  scivola senza attrito su un piano inclinato, mentre un secondo corpo,  $B$ , di forma cilindrica, rotola senza scivolare. Sapendo che, mentre scendono lungo i piani inclinati i baricentri dei due corpi si abbassano della stessa quota e che i due corpi erano partiti con velocità nulla, rispondere alle seguenti domande (giustificando le risposte):
  - (a) Quale dei due corpi raggiunge la velocità più elevata?  $A$ ;  $B$ ; nessuno dei due.
  - (b) Quale dei due corpi acquista maggiore energia cinetica?  $A$ ;  $B$ ; nessuno dei due.
9. Si misura che  $2.87 \times 10^{-11}$  moli di un materiale radiattivo producono circa un milione di disintegrazioni al secondo. Si determini il tempo di dimezzamento di tale materiale. (Si ricorda che  $N_A \approx 6.0 \times 10^{23}$  mole $^{-1}$ .)
10. Viene misurato il valore di una grandezza  $x$  in funzione del tempo. I dati, riportati su un grafico ‘semilog’ con il tempo sull’asse (lineare) delle ascisse, risultano allineati, con piccole fluttuazioni intorno all’andamento lineare imputabili ad errori di misura. Vengono quindi determinati due punti sulla retta che meglio descrive tale andamento lineare:  $P_1 = \{0\ \text{ms}, 1.84\ \text{U}\}$  e  $P_2 = \{10.0\ \text{ms}, 2.25\ \text{U}\}$ , con ‘U’ unità arbitraria.
  - (a) Determinare la legge fisica che lega  $x$  a  $t$ , inclusi i valori numerici dei parametri.
  - (b) Determinare quanto vale  $x$  per  $t = 50\ \text{ms}$ .

**Nota:** ogni problema vale 3 punti, con eccezione nei nr. **5**, **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*  $\geq 30$ .