

Corso di Laurea in Scienze Fisiche (Codice: 2124) – A.A. 2013/2014

Laboratorio di Fisica I (Codice: 16672; CFU: 12)

Prova scritta del 01/07/2014 – Aurelio Agliolo Gallitto e Tiziana Di Salvo

**Quesito 1.** Una molla elicoidale di lunghezza a riposo  $L_0$  viene allungata applicando su di essa una forza  $F$ . In Tabella sono riportati i valori della lunghezza della molla in funzione della forza applicata.

|          |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $F$ (N)  | 0    | 9    | 18   | 29   | 39   | 47   | 63   | 76   |
| $L$ (cm) | 7.10 | 7.20 | 7.30 | 7.45 | 7.55 | 7.65 | 7.85 | 8.00 |

L'indeterminazione sui valori di  $F$  è di 1 N, quella sui valori di  $L$  è di 0.05 cm. Ricordando che vale la relazione  $F = kx$ , dove  $x = L - L_0$ , determinare con il metodo grafico la costante elastica  $k$  della molla.

**Quesito 2.** Per misurare il momento d'inerzia di un cilindro si misura il periodo di oscillazione del cilindro stesso rispetto a un asse parallelo all'asse del cilindro e passante per il bordo. I valori ottenuti sono:  $T = (0.84 \pm 0.01)$  s,  $R = (20.0 \pm 0.1)$  cm ed  $m = (150 \pm 10)$  g.

- a) Sapendo che il periodo di oscillazione del pendolo fisico è descritto dalla legge

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{I_p}{mgd}},$$

dove  $d$  è la distanza tra l'asse di oscillazione e il centro di massa e  $g$  è l'accelerazione di gravità ( $g = 9.806 \text{ m/s}^2$ ), calcolare il momento d'inerzia del cilindro.

- b) Confrontate il risultato con quello ottenuto dal calcolo diretto del momento d'inerzia di un cilindro omogeneo di raggio  $R$  e massa  $M$ , sapendo che il momento d'inerzia è dato dalla seguente relazione:

$$I_p = \frac{3}{2}mR^2,$$

e dite se l'ipotesi che il cilindro sia omogeneo può essere accettata oppure no.

**Quesito 3.** Siano dati una moneta con facce numerate con i numeri 1 e 2 rispettivamente e un dado a 6 facce con uscite da 1 a 6. Per ogni lancio simultaneo dei due oggetti, si indichi con  $OUT_1$  l'uscita della moneta e  $OUT_2$  l'uscita del dado; si consideri la variabile somma data da:  $OUT = OUT_1 + OUT_2$ .

- a) Determinare la distribuzione di probabilità delle possibili uscite della variabile  $OUT$ , e calcolare la media delle uscite e la deviazione standard.
- b) Si effettuano 500 lanci simultanei della moneta e del dado e si registrano le seguenti uscite della variabile  $OUT$ :

|              |    |     |    |    |    |    |    |
|--------------|----|-----|----|----|----|----|----|
| $OUT$        | 2  | 3   | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  |
| Molteplicità | 38 | 107 | 98 | 78 | 62 | 71 | 46 |

Si spieghi perché non è necessario eseguire un accorpamento delle uscite. Senza eseguire accorpamenti, si effettui un test del  $\chi^2$  per verificare che la distribuzione osservata sia compatibile con quella ipotizzata. Si valuti il  $\chi_{rid}^2$ , la probabilità del  $\chi^2$  e si valuti la rigettabilità dell'ipotesi.

- c) Si indichi quale delle uscite risulta sospetta, si valuti la discrepanza rispetto al valore atteso in unità della opportuna sigma e si valuti se la misura è da rigettare.

**Nota.** Riportare i risultati numerici con il numero appropriato di cifre significative e specificate le unità di misura. Motivare tutte le risposte.