

Compitino Laboratorio I - testo B

17 febbraio 2020

Esercizio 1

Un treno che viaggiava a velocità costante v_0 accelera e continua il suo percorso in moto uniformemente accelerato per un certo intervallo di tempo. Si misura la velocità raggiunta dopo vari intervalli di tempo e si ottengono i dati in tabella. L'incertezza sulle misure della velocità è di 2 m/s e l'incertezza sulle misure dei tempi è trascurabile.

v [m/s]	16	20	22	28	30
t [s]	10	20	40	60	80

- Rappresentare graficamente la relazione tra la velocità e il tempo.
- Utilizzando il metodo dei minimi quadrati ricavare il valore dell'accelerazione a del treno e la sua velocità iniziale e i rispettivi errori (si ricorda la relazione del moto $v(t) = v_0 + at$).
- Determinare la bontà dell'adattamento della funzione trovata ai dati con il test del χ^2 .
- Supponendo che il moto non vari, calcolare la velocità che il treno raggiunge dopo 2 minuti e l'errore su tale velocità.

Esercizio 2

Uno studio effettuato sui diversi campioni di vetro prodotti da un'azienda ha fornito le seguenti misure per l'indice di rifrazione n del vetro:

1.46	1.47	1.48	1.45	1.46	1.47	1.46	1.45	1.46
------	------	------	------	------	------	------	------	------

- calcolare il valore medio dell'indice di rifrazione dei campioni prodotti, la deviazione standard e l'errore standard della media.
Si supponga che la produzione rimanga invariata per tutti i successivi campioni, con fluttuazioni da campione a campione solo di tipo casuale.
- Quanti campioni si dovrebbero misurare per conoscere il valor medio dell'indice di rifrazione con una precisione relativa del 1 per mille?
- Che frazione di campioni ci si aspetta che vengano prodotti con un indice di rifrazione minore di 1.45?

Esercizio 3

Il periodo T del moto orbitale di un satellite che ruota attorno alla terra ad un'altezza h è dato dalla relazione $T^2 = \frac{4\pi^2 r^3}{GM_T}$ con $r = h + R_T$, $R_T = 6370$ km raggio della Terra, M_T massa della Terra e G costante di gravitazione universale.

- Con che errore relativo si può determinare la distanza r se si misura il periodo dell'orbita con una precisione del 2%?
- Per un satellite che orbita a distanza dalla terra $h = 500$ km a che errore assoluto sulla misura di h corrisponde questo errore relativo?

Esercizio 4

Un gruppo di 100 studenti si presenta al test di ammissione per un master. 20 studenti provengono dalla scuola A e 80 dalla scuola B.

- È noto che gli studenti che hanno frequentato la scuola A hanno probabilità doppia di passare il test rispetto quelli della scuola B. Se il primo studente (scelto a caso tra i 100) passa il test, qual è la probabilità che provenga dalla scuola A?
- Il test contiene anche quattro domande a risposta multipla, ciascuna con tre possibili soluzioni. Se uno studente risponde a caso, qual è la probabilità che indovini almeno tre domande?