

**Corso di Laboratorio di Meccanica (canale D) Prova in itinere
5 giugno 2013.**

- (1) Viene ordinata una partita di “spine di precisioni” (cilindri di acciaio) di altezza 15 mm e diametro 5 mm. Ricevuto un primo campione di 5 spine, misuro le altezze con uno strumento di sensibilità 1 μm e precisione inferiore alla sensibilità. Ottengo i seguenti valori (in mm):

15.034 15.020 15.067 15.013 15.011

→ Sottoporre a test l'ipotesi che l'altezza media sia consistente con il valore di 15 mm delle specifiche.

→ Supponendo che sul campione finale la deviazione standard sia pari a 20 μm , e che sui diametri si abbia la stessa deviazione standard relativa, determinare la deviazione standard relativa dei volumi.

- (2) Una sbarra di sezione rettangolare 10x20 mm² e lunghezza 2 m viene sottoposta a forze di trazione crescenti, per ciascuna delle quali viene misurato l'allungamento secondo la tabella data di seguito:

F (N) Δl (μm)

1000 61

2000 142

3000 220

4000 273

5000 364

Sapendo che l'allungamento relativo ε è legata alla forza di trazione per unità di superficie σ dalla relazione

$$\sigma = E\varepsilon$$

determinare il modulo di Young E del materiale con la sua incertezza.

Assumere un'incertezza di 10 μm su Δl e si trascurino le incertezze sui valori della forza di trazione e sulle dimensioni della sbarra. Si sottoponga anche a test l'ipotesi di linearità.

- (3) Un esperimento si propone di misurare una radiazione, di rate sconosciuta, che proviene dallo spazio.

a) Prima di tutto l'esperimento ha misurato l'efficienza di rivelare tale radiazione, investendo il rivelatore con radiazioni in tutto simili a quelle aspettate dallo spazio. Di 150000 radiazioni ne ha rivelate 23650.

Determinare l'efficienza del rivelatore.

b) Il fondo dello strumento (sia quello intrinseco dello strumento e quello dovuto ad altre radiazioni) è trascurabile. L'esperimento prende dati per 2 mesi ma non misura alcuna radiazione. Che vincoli può porre sulla rate della radiazione proveniente dallo spazio al 95% di confidenza? (si assuma l'incertezza sull'efficienza trascurabile)

c) Quanto tempo deve passare affinché l'esperimento possa potenzialmente escludere un rate di 10^{-7} s^{-1}

Soluzioni

(1) $h_{med} = 15.029$ mm, $s(h) = 0.023$ mm, $t = 2.82$. Quindi se mettiamo una soglia al 95% per il test d'ipotesi, il test è superato (se invece uno mette il 90% non è superato).

La deviazione standard relativa sui volumi viene lo 0.29%.

(2) $E = (1.35 \pm 0.06) \times 10^5$ N/mm². $\chi^2 = 2.73 / 3$ ndof quindi ok.

(3) $\epsilon = (15.77 \pm 0.09)\%$; Rate $< 3.7 \times 10^{-6}$ s⁻¹ @95%CL; T > 74 mesi.