

1 Temi d'esame del 13 giugno 2002

- 1) La probabilità che una lampadina funzioni 1000 ore senza guastarsi è

$$P(\text{accesa}) = 0.4 \quad .$$

Quante lampadine dello stesso tipo accese in parallelo sono necessarie affinché la probabilità di avere luce (cioè di non restare al buio) per 1000 ore sia ≥ 0.8 ?

- 2) Se $P(E) = 1/4$, $P(H|E) = 1/2$ e $P(E|H) = 1/4$, quanto vale $P(\bar{E}|\bar{H})$?
- 3) Se X è continua e $\langle X \rangle = 6$ e $\text{Var}[X] = 4$, dedurre dalla disuguaglianza di Tchebichev un limite inferiore per $P\{3 < X < 9\}$.
- 4) Due sperimentatori contano i decadimenti radioattivi di due sorgenti di uguale intensità, ottenendo i risultati:
sperimentatore A: 150 conteggi in 10 secondi,
sperimentatore B: 1200 conteggi in 60 secondi.
Trovare il livello di significatività considerando le due misure come compatibili e commentare il risultato.
- 5) Il raggio r dell'area di base di un cilindro e la sua altezza h sono misurati come segue:

$$r = 10. \pm 1. (\text{stat}) \text{ cm}^2 \quad (CL = 68\%), \quad h = 25 \pm 2 (\text{syst}) \text{ cm} \quad (CL = 100\%)$$

Calcolare il volume del cilindro, con i due errori, statistico e sistematico, tenuti separati. Dare anche il dato con una unica deviazione standard globale e commentare il risultato

2 Soluzioni

- 1) $(1 - p)^n \leq 0.2 \implies n = 4$
- 2) Da $P(H|E)P(E) = P(E|H)P(H)$ segue $P(H) = P(\bar{H}) = 1/2$;
da $P(\bar{H}|E)P(E) = P(E|\bar{H})P(\bar{H})$ segue $P(E|\bar{H}) = 1/4$ e quindi, dopo
alcune elaborazioni, $P(\bar{E}|\bar{H}) = 3/4$.

3) $P\{|x - \mu| \leq 1.5 \sigma\} \geq 1 - 1/(1.5)^2 = 0.55$

4) $N_A = 150 \pm \sqrt{150}$, $N_B = 1200/6 \pm \sqrt{1200}/6$, da cui

$$\frac{N_A - N_B}{\sqrt{\sigma^2[N_A] + \sigma^2[N_B]}} = \frac{50.0}{13.5} = 3.7 .$$

Le misure sono incompatibili.

5)

$$V = 7854 \pm 1540 \text{ (stat)} \pm 688 \text{ (sys)} \text{ cm}^3$$

$$V = 7854 \pm 1611 \text{ cm}^3 \quad CL \simeq 68\%$$