

Laboratorio di Strumentazione e Misura Canale B A.A. 2003-2004

Prova In Itinere n.2 (20/11/2003)

- 1) A meta' degli anni ottanta, l'incidenza della sindrome X sulla popolazione italiana era del 3.4%. Sapendo che la sindrome viene contratta quando almeno uno dei due genitori ne e' affetto, quant'e' la probabilita' che una persona nata a meta' degli anni ottanta abbia contratto la sindrome ?
- 2) La password di una banca dati e' composta da 6 caratteri, che possono essere o una lettera dell'alfabeto inglese (26 lettere) o un numero. Quanti giorni impiega al massimo a trovarla un calcolatore che impiega 1 ms per tentare ogni singola combinazione ? Quanto impiega invece se sa che sono una sequenza i cui primi 3 posti sono occupati da numeri e gli altri 3 da lettere ?
- 3) Una variabile casuale continua e' caratterizzata da una distribuzione uniforme tra 0 e 10. Quant'e' la probabilita' di ottenere un numero maggiore di 8.2 ? Quant'e' la probabilita' che estraendo 6 volte, io ottenga almeno 5 volte un numero maggiore di 8.2 ?
- 4) La distribuzione della variabile M (massa invariante di un sistema di particelle che escono da un esperimento di collisioni) e' gaussiana con parametri $\mu = 138.2$ MeV e $\sigma = 4.58$ MeV. Accetto solo gli eventi per i quali $129 < M < 149$ MeV. Quant'e' la frazione di eventi scartati ? Quanto diminuisce tale frazione se la σ passa da 4.58 a 3.96 ?
- 5) Nel paese X si ha un decesso in media ogni 62 giorni. L'unica agenzia di pompe funebri decide di chiudere per un intero mese. Quant'e' la probabilita' che ci sia almeno un decesso durante questo periodo di chiusura ?

Laboratorio di Strumentazione e Misura Canale B A.A. 2003-2004

Prova In Itinere n.2 (20/11/2003)

- 1) Quante auto possono essere immatricolate in Italia dato il tipo di targa che abbiamo adottato dal 1994 (2 lettere, 3 numeri 2 lettere) ? Quant'è la probabilità che in una targa le ultime 2 lettere siano una copia delle prime due (ad esempio CH 017 CH) ?
- 2) La password di una banca data è una parola di 6 lettere, dove per lettera si deve intendere o una lettera dell'alfabeto inglese o un numero. Quanti anni impiega a trovarla un calcolatore che impiega 1 ms per tentare ogni singola combinazione ? Quanto impiega invece se sa che sono una sequenza i cui primi 3 posti sono occupati da numeri e gli altri 3 da lettere ?
- 3) Una variabile casuale è caratterizzata da una distribuzione uniforme tra 0 e 10. Quant'è la probabilità di ottenere un numero maggiore di 8.2 ? Quant'è la probabilità che estraendo 6 volte, io ottenga almeno 5 volte un numero maggiore di 8.2 ?
- 4) La distribuzione della variabile M (massa invariante di un sistema di particelle che escono da un esperimento di collisioni) è gaussiana con parametri $\mu = 138.2$ MeV e $\sigma = 4.58$ MeV. Accetto solo gli eventi per i quali $129 < M < 149$ MeV. Quant'è la frazione di eventi scartati ? Una simulazione dello stesso processo mi fornisce una variabile sempre gaussiana con lo stesso μ ma con $\sigma = 3.96$ MeV. Quanto diminuisce la frazione di eventi scartati ?
- 5) Nel paese X si ha un decesso in media ogni 62 giorni. L'unica agenzia di pompe funebri decide di chiudere (per lutto) per un intero mese. Quant'è la probabilità che ci sia almeno un decesso durante questo periodo di chiusura ?

Laboratorio di Strumentazione e Misura Canale B A.A. 2003-2004

Prova In Itinere n.3 (09/12/2003)

0) Nel suo lavoro del 1909 sulla carica elettrica elementare, Millikan diede una prima misura della carica elettrica elementare mediando i seguenti 4 valori (in unita' di 10^{-19} C): 1.648 , 1.674 , 1.618 , 1.638. Egli tuttavia si limito' a fornire la media dei 4 valori, e non diede alcuna indicazione sulla incertezza.

(a) A distanza di 94 anni, esprimiamo allora il suo risultato come intervallo di probabilita' del 68.3%.

(b) L'attuale valore della carica dell'elettrone e' : $(1.602176462 \pm 0.000000063) \times 10^{-19}$ C.
Possiamo dire che il valore originario di Millikan sia in accordo con tale valore attuale ?

1) In un' esperimento di diffusione alla Rutherford, dopo 2 ore e 32 minuti di presa dati vengono contate 52 particelle α deflesse ad un angolo maggiore di 25 gradi dalla lamina sottile di oro. Sapendo che il "rate" di particelle α spedite sul bersaglio e' di 12.4 s^{-1} , stimare la probabilita' di avere una deflessione a piu' di 25 gradi per una particella α da nuclei di oro. La teoria dell'atomo di Thomson prevede che tale probabilita' sia $< 10^{-4}$. Il risultato ottenuto e' compatibile con il modello di Thomson ?

2) Diversi satelliti in orbita a diverse quote misurano l'accelerazione di gravita' con una incertezza di 7 parti su 1000. Vengono raccolti i risultati nella tabella:

g (m s ⁻²)	h (km)
9.806	0
7.087	1124
5.776	1902
3.960	3597
3.699	3851

in cui il valore misurato a 0, si intende misurato sulla superficie terrestre.

(0) Fare il grafico dell'andamento di g in funzione di h.

Sapendo che:

→ il raggio della terra e' pari a $R_T=6360$ km

→ l'accelerazione di gravita' dipende dalla distanza R dal centro della terra secondo la relazione:

$$g(R) = \frac{Gm_T}{R^2}$$

→ La costante di gravitazione universale e' pari a $G=(6.673 \pm 0.010) \times 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$

(1) Linearizzare la relazione $g=g(R)$ graficando g in funzione di $1/R^2$.

(2) Dal fit lineare dell'andamento ottenuto, determinare la massa della terra con la sua incertezza.

(3) Valutare se la legge di gravitazione universale e' in accordo con i dati.

(4) Stimare la densita' media della terra con la sua incertezza.