

“Complementi di Fisica e analisi dei dati sperimentali per la Geologia”

seconda prova in itinere 14/12/2016

NOME.....MATRICOLA.....

- 1) Si tira un dado con 5 facce 465 volte. Le facce corrispondono ai primi cinque interi, $i=1, 2, 3, 4, 5$. Si ottiene il seguente risultato:

i	1	2	3	4	5
n. uscite	85	125	105	70	80

- a) Calcolare il numero atteso per ciascun intervallo

Poiché i risultati sono equiprobabili, il risultato è $465 / 5 = 93$

- b) Calcolare il chi-quadro ridotto

$$\text{Chi-quadro} = (5^2 + 35^2 + 15^2 + 20^2 + 10^2) / 90 = 21.9 ;$$

$$\text{n. gradi di lib.} = 5 - 1 = 4. \text{ Chi-quadro ridotto} = 20.7 / 4 = 5.2$$

- c) Il dado è costruito correttamente? **NO**

- d) Giustificare in modo quantitativo la risposta alla domanda precedente

Il valore del Chi-quadro ridotto è molto maggiore di 1.

- 2) Si tira una moneta con facce A e B 3 volte. Qual è la probabilità che:

- i) A esca 1 volta
- ii) nel primo tiro esca B
- iii) nell'ultimo tiro non esca B
- iv) B esca almeno 2 volte

- a) $P(1) = 3/8$. La si ottiene dalla distribuzione binomiale ($p=1/2$ ed $n=3$):

$$P(1) = [3! / (1! \cdot 2!)] \cdot (1/2) \cdot (1/2)^2 = 3/8$$

- b) $P = 1/2$

- c) $P = 1/2$

- d) $P = P(2) + P(3) = 3/8 + 1/8 = 1/2$. La si ottiene dalla distribuzione binomiale:

$$P(2) = [3! / (2! \cdot 1!)] \cdot (1/2)^2 \cdot (1/2) = 3/8 \text{ e } P(3) = (1/2)^3 = 1/8.$$

3) Si fanno separatamente tre esperimenti identici sulla caduta di un grave. I tempi e gli errori stimati risultano:

i) $t_1 = 10 \pm 3$

ii) $t_2 = 12 \pm 1$

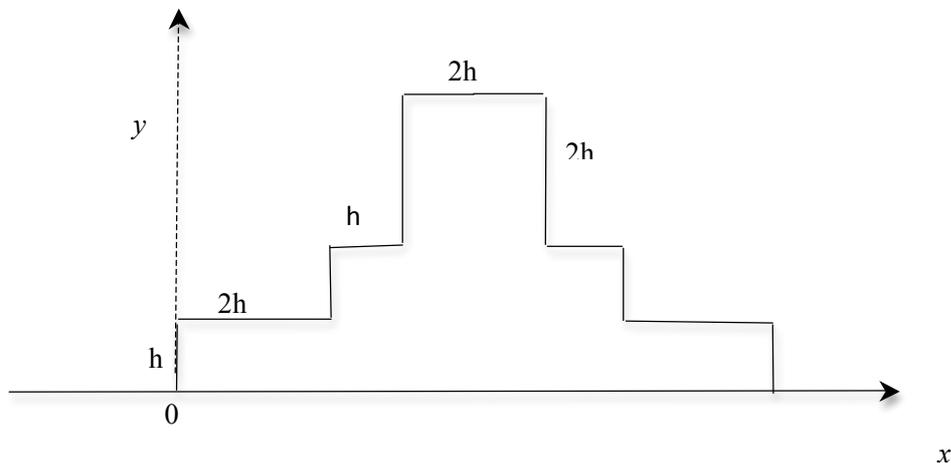
iii) $t_3 = 11 \pm 1$

Qual è la migliore stima del tempo di caduta ?

La migliore stima è la media pesata. Essendo $x_1=10$, $x_2=12$, $x_3=11$ e $w_1=1/9$, $w_2=1$, $w_3=1$, si ottiene dalla formula:

$$T_{\text{media pesata}} = 24.11 / 2.11 = 11.4$$

4) La distribuzione limite di un esperimento di laboratorio è illustrata in figura in cui tutti i segmenti che la delimitano uguali al primo, denominato h , o il doppio di h :



Calcolare:

i) La lunghezza del segmento h

ii) Il valor medio

iii) La probabilità che una misura caschi nell'intervallo $[0, 3h]$

iv) La probabilità che una misura caschi nell'intervallo $[4h, 6h]$

a) Per il teorema della completezza l'area complessiva sottesa dalla distribuzione deve valere 1. Quindi $16h^2 = 1$ da cui $h = 1/4$

b) Essendo la distribuzione simmetrica rispetto a $x = 4h$, $\langle x \rangle = 4h$

c) L'area sottesa dalla distribuzione da $x = 0$ a $x = 3h$ vale: $2h^2 + 2h^2 = 4h^2$

d) L'area sottesa dalla distribuzione da $x = 4h$ a $x = 6h$ vale $4h^2 + 2h^2 = 6h^2$