

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

seconda prova in itinere 16/12/2015

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

1) Si tira un dado 3 volte. Qual è la probabilità che:

- i) nel primo tiro esca il 2.
- ii) nell'ultimo tiro non esca il 5
- iii) Esca sempre il 2
- iv) Esca il 2 una volta

- a) $1/6$
- b) $5/6$
- c) $[1/6]^3$
- d) $3 \cdot 1/6 \cdot (5/6)^2 = 0.347$

2) Si consideri l'evento costituito dal lancio di 6 dadi

- i) si scriva la distribuzione di probabilità appropriata
- ii) si calcolino le probabilità P_j ($j = 0, \dots, 6$) che la faccia con il numero 1 esca 0,1,2,3,4,5,6 volte

a) **Distribuzione binomiale con $p=1/6$**

b) $P_0 = (5/6)^6 = 0.33$; $P_1 = (6!/5!) \cdot (1/6) \cdot (5/6)^5 = 0.40$; $P_2 = [6!/(2!4!)] \cdot (1/6)^2 \cdot (5/6)^4 = 0.20$
 $P_3 = [6!/(3!3!)] \cdot (1/6)^3 \cdot (5/6)^3 = 0.054$; $P_4 = [6!/(4!2!)] \cdot (1/6)^4 \cdot (5/6)^2 = 0.0080$;
 $P_5 = [6!/5!] \cdot (1/6)^5 \cdot (5/6) = 0.00064$; $P_6 = (1/6)^6 = 0.000021$

$P_0 = 0.33$; $P_1 = 0.40$; $P_2 = 0.20$; $P_3 = 0.054$; $P_4 = 0.0080$; $P_5 = 0.00064$; $P_6 = 0.000021$

- 3) Si prendono 90 misure del periodo di un pendolo. Si calcola il valor medio $\bar{T} = 33$ e la *standard deviation* $\sigma = 1$. Le 90 misure sono ripartite come in tabella sotto:

12	$30 < t < 32$
33	$32 < t < 33$
29	$33 < t < 34$
16	$34 < t < 37$

Si calcoli

- il valore del χ^2
- si dica se il valore è accettabile oppure no.

Assumiamo 16% e 34% le probabilità negli intervalli $(-\infty, \bar{T} - \sigma)$ e $(\bar{T} - \sigma, \bar{T})$ e idem per i simmetrici. Si ottiene:

	O_k	E_k	$ O_k - E_k $	$ O_k - E_k ^2$	$ O_k - E_k ^2 / E_k$
$k = 1$	12	14,4	2,4	5,76	0,4
$k = 2$	33	30,6	2,4	5,76	0,19
$k = 3$	29	30,6	1,6	2,56	0,08
$k = 4$	16	14,4	1,6	2,56	0,18

- a) $\chi^2 = 0,85$ (notare che con 3 vincoli resta 1 grado di libertà per cui $\chi^2_{\text{normalizzato}} = \chi^2$)

- b) Il valore e' accettabile

- 4) Dalla misura di un grande numero di chiodini, si ricava una distribuzione delle lunghezze che segue la distribuzione Gaussiana:

$$G(X, \sigma) = (1/0.25) \cdot \exp\{(x-3.58)^2 / 0.0002\}$$

- i) ricavare il valor medio X e la deviazione standard σ

- ii) Sapendo che $\int_X^{X+2\sigma} G dx = 0.4772$ calcolare la probabilità che la lunghezza di un chiodino sia maggiore di 3.60cm

- a) $X = 3.58; \sigma = 0.1$

- b) $\int_{X+2\sigma}^{\infty} G dx = \int_X^{\infty} G dx - \int_X^{X+2\sigma} G dx = 0.5 - 0.4772 = 0.0228$