

PFA

Prova scritta di Probabilità e Fenomeni Aleatori del 01.03.2018.

Tempo: 2 ore. NON è consentito l'uso di libri ed appunti propri.

Gli allievi che devono sostenere l'esame di TFA da 9 crediti svolgano gli esercizi 1, 2, 4.

Gli allievi che devono sostenere l'esame di TFA da 6 crediti svolgano gli esercizi 1, 2, 3. Indicare sullo svolgimento, oltre a nome, cognome e numero di matricola, i seguenti codici:

E9 se si sostiene la prova da 9 crediti; **E6** se si sostiene la prova da 6 crediti.

ESERCIZIO 1 (10 punti)

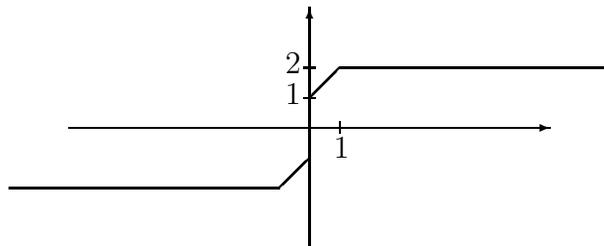
La lunghezza L ed il diametro D di alcuni spinotti cilindrici prodotti da un'azienda seguono una distribuzione normale, $L \sim \mathcal{N}(8.54, 0.05)$ (in cm) e $D \sim \mathcal{N}(1.57, 0.01)$ (in cm). Per il corretto funzionamento dello spinotto vengono imposti alla lunghezza ed al diametro, rispettivamente, i seguenti limiti di specifica inferiore (LSI) e superiore (LSS): $LSI_L = 8.45$, $LSS_L = 8.65$, $LSI_D = 1.55$, $LSS_D = 1.60$ (in cm). Ritenendo statisticamente indipendenti la lunghezza ed il diametro degli spinotti, valutare

- la probabilità che uno spinotto prodotto possa funzionare correttamente;
- il numero medio di spinotti difettosi in un lotto contenente 50 spinotti.

ESERCIZIO 2 (10 punti)

La v.a. Y è funzione della v.a. X attraverso la non linearità disegnata in figura. Sapendo che X ha pdf di tipo Laplace, $f_X(x) = Ke^{-\lambda|x|}$, con varianza pari a 2:

- determinare i parametri K e λ ;
- calcolare e schizzare la pdf di Y ;
- calcolare media e varianza di Y .



ESERCIZIO 3 (10 punti)

Siano X e Y due variabili aleatorie statisticamente indipendenti, con X uniforme in $[0, 1]$ e Y esponenziale di parametro $\lambda = 1$. Calcolare $P(X \geq Y)$.

ESERCIZIO 4 (10 punti)

Un processo aleatorio reale Gaussiano bianco $x(t)$, con media nulla e funzione di autocorrelazione $r_x(\tau) = \frac{N_0}{2} \delta(\tau)$, attraversa un filtro passa-basso ideale con risposta in frequenza

$$H(f) = \text{rect} \left(\frac{f}{2B} \right).$$

Determinare la pdf del secondo ordine del processo $Y(t)$ in uscita dal filtro.