C.d.L. in Ingegneria Elettronica e C.d.L. Ingegneria delle Telecomunicazioni
Corso di Metodi Matematici e Probabilistici

Prof. G. Borgioli - S. Matucci

PROVA SCRITTA di METODI MATEMATICI
8/01/2010

COGNOME:
NOME:
N. matricola:
CdL: **Prova orale**:

ESERCIZIO 1 (**punti 6**):

Risolvere il seguente problema ai valori iniziali:

$$y' + \frac{y}{x} + x^2y^2 = 0 \qquad y(1) = 1.$$

SOLUZIONE:

$$y = \frac{2}{x^3 + x} \ .$$

ESERCIZIO 2 (**punti 6**):

Calcolare la soluzione generale della seguente equazione differenziale:

$$y'' + y' - 2y = xe^x + \sin x \ .$$

SOLUZIONE:

$$y = C_1e^x + C_2e^{-2x} - \frac{3}{10}\sin x - \frac{1}{10}\cos x + \left(\frac{x^2}{6} - \frac{x}{9}\right)e^x \ .$$

ESERCIZIO 3 (**punti 8**):

Si consideri la funzione

$$f(x) = \begin{cases} 1\ , & -2 \le x < -1 \\ 0\ , & -1 \le x \le 1 \\ 1\ , & 1 < x \le 2 \end{cases}$$

$$f(x+4) = f(x)\ .$$

Se ne tracci il grafico e se ne calcoli lo sviluppo in serie di Fourier.

SOLUZIONE:

$$f(x) = \frac{1}{2} + \frac{2}{\pi} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2n-1} \cos\left(\frac{(2n-1)\pi x}{2}\right)\ .$$

C.d.L. in Ingegneria Elettronica e delle Telecomunicazioni
Corso di Metodi Matematici e Probabilistici

Prof. G. Borgioli - S. Matucci

PROVA SCRITTA di METODI PROBABILISTICI
08/01/2010

COGNOME: **Prova orale**
NOME:
N. matricola:

Es. 1 (punti 4). Sia X una v.a. continua, con densità

$$f(x) = \begin{cases} \dfrac{1-x^3}{2}, & -1 \leq x \leq 1 \\ 0 & \text{altrimenti.} \end{cases}$$

a) Calcolare la media e la varianza di X.
b) Sia $Y = 2X - 1$. Determinare la densità di Y.

Risposte: **a)** $\mu = -\dfrac{1}{5}$, $\sigma^2 = \dfrac{22}{75}$ **b)** $f_Y(y) = \begin{cases} \frac{1}{4} - \frac{(y+1)^3}{32} & \text{se } -3 \leq y \leq 1 \\ 0 & \text{altrimenti.} \end{cases}$

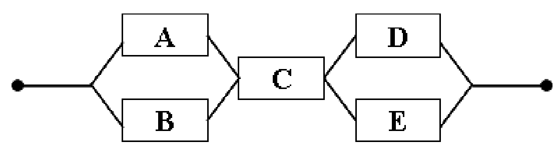
Svolgimento:

Es. 2 (punti 3). Il tempo che passa tra la registrazione ed il pagamento delle fatture che arrivano al Dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni segue una legge normale di media 20 giorni e deviazione standard 4 giorni. Entro quanti giorni verrà pagato il 90% delle fatture?

Risposta: 25 giorni

Svolgimento:

Es. 3 (punti 3). Un processo di produzione può essere schematizzato come mostrato a lato. Si assuma che le componenti A, B, C, D ed E funzionino in maniera indipendente, e che la probabilità per tali componenti di funzionare per un intero mese senza rompersi siano, nell'ordine, 0.99, 0.90, 0.90, 0.95, 0.85. Calcolare la probabilità che il processo di produzione funzioni per un mese senza interruzioni.



Risposta: P=0,8924

Svolgimento: