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

Prof. Giovanni Borgioli - Serena Matucci

PROVA SCRITTA di METODI MATEMATICI
11/02/2011

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

ESERCIZIO 1 (**punti 6**):

Risolvere il seguente problema ai valori iniziali:

$$y' = \frac{1}{2}y - \frac{1}{y}\ , \quad y(0) = 1\ .$$

SOLUZIONE:

$$y = \sqrt{2 - e^x}\ .$$

ESERCIZIO 2 (**punti 6**):

Risolvere il seguente problema ai valori iniziali:

$$y'' + 3y' + 2y = \sinh 2x\ , \quad y(0) = 0\ ,\ y'(0) = 1\ .$$

SOLUZIONE:

$$y = \frac{e^{2x}}{24} + \frac{e^{-x}}{3} + \left(\frac{x}{2} - \frac{3}{8}\right) e^{-2x}\ .$$

ESERCIZIO 3 (**punti 8**):

Si consideri la funzione

$$f(x) = \begin{cases} \cos x \ , & -\frac{\pi}{2} \leq x < 0 \\ \\ 0 \ , & 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

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

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

SOLUZIONE:

$$f(x) \sim \frac{1}{\pi} + \frac{2}{\pi} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{4n^2 - 1} \cos 2nx - \frac{4}{\pi} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{4n^2 - 1} \sin 2nx \ .$$

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
11/02/2011

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

Es. 1 (punti 4). Francesco e Laura si danno appuntamento davanti al ristorante per le ore 20:15. Siano X e Y, rispettivamente, le v.a. continue che descrivono il tempo di arrivo di ciascuno, a partire dalle ore 20:00. Supponendo che Francesco e Laura arrivino indipendentemente l'uno dall'altro, e che le v.a. X e Y siano entrambe uniformemente distribuite nell'intervallo $[0, 40]$ (minuti),
a) calcolare la probabilità che Francesco arrivi almeno 10 minuti prima di Laura
b) se Francesco arriva al ristorante e Laura ancora non c'è, calcolare la probabilità che debba aspettare almeno 10 minuti.

Risposte: **a)** $P = \frac{9}{32} \cong 0,28$ **b)** $P = \frac{9}{16} \cong 0,56$

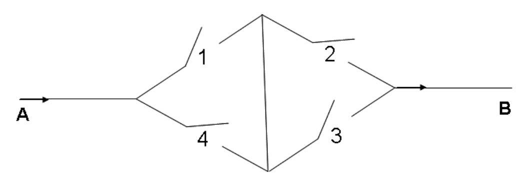
Svolgimento:

Es. 2 (punti 2). Il tempo di viaggio da casa di Marco al dentista è distribuito normalmente, con media 40 minuti e deviazione standard 7 minuti. Entro che ora Marco deve uscire da casa per essere quasi certo (al 95%) di non arrivare tardi ad un appuntamento dal dentista alle 16:00?

Risposta: ore 15:08

Svolgimento:

Es. 4 (punti 4). La probabilità di chiudere il relé $i, i = 1, 2, 3, 4$ nel circuito disegnato a fianco è data rispettivamente da $p_1 = 4/5, p_2 = 3/4, p_3 = 1/2, p_4 = 8/27$. Supponendo che tutti i relé funzionino in maniera indipendente,
a) calcolare la probabilità che la corrente passi da A a B;
b) sapendo che la corrente passa da A a B, calcolare la probabilità che i relé 1 e 3 siano entrambi chiusi.



Risposte: **a)** $P = \frac{203}{270} \cong 0,75$ **b)** $P = \frac{108}{203} \cong 0,53$

Svolgimento: