

ESAME DI MATEMATICA (A.A. 2018/2019). 08.07.19

ESAME PER SCIENZE AMBIENTALI E BENI CULTURALI

DATI DELLO STUDENTE:

- Nome e Cognome: .....
- Numero di Matricola: .....
- Barrare il quadratino corrispondente al proprio corso di Laurea:  
 Scienze ambientali  
 Beni culturali.

- (1) Risolvere gli esercizi giustificando le risposte.
- (2) Non è ammesso l'utilizzo di testi, né della calcolatrice.
- (3) Vi è una versione dell'esercizio 6 per scienze ambientali e una per beni culturali. Va svolta solo la versione relativa al proprio corso di laurea.
- (4) Vi sono 6 esercizi da svolgere in 2 ore.

**ESERCIZIO 1.** L'altezza in centimetri ed il peso in chili di 5 uomini adulti risulta essere: (170, 72), (175, 73), (182, 85), (181, 77), (167, 62).

- (a) Calcolare il peso medio.
- (b) Calcolare l'altezza media.
- (c) Disegnare il grafico di dispersione delle cinque misure e dire se la covarianza è positiva o negativa.

**ESERCIZIO 2.** Determinare le soluzioni del seguente sistema di disequazioni

$$\begin{cases} x^2 - 2x + 1 > 0, \\ x^2 - 2x - 3 \geq 0. \end{cases}$$

**ESERCIZIO 3.** Calcolare il limite  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x^5 + 4x^4 - 3x + 1}{3x^5 - 1}$ .

**ESERCIZIO 4.** Calcolare la derivata prima della funzione  $f(x) = xe^{2 \cos(x)}$ .

**ESERCIZIO 5.** Calcolare l'integrale  $\int_0^1 (x^3 - \sin(\pi x) + e^x) dx$

**ESERCIZIO 6 PER SC. AMBIENTALI.** Sia  $X$  una variabile aleatoria che assume valori  $-2, 1, 3$  con probabilità  $1/6, 2/6, 3/6$  rispettivamente.

- (a) Calcolare valore atteso e varianza di  $X$ .
- (b) Determinare il limite  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n}$  se  $X_1, X_2, \dots$  sono variabili aleatorie indipendenti distribuite come  $X$  (cioè ciascuna variabile aleatoria  $X_i$  assume valori  $-2, 1, 3$  con probabilità  $1/6, 2/6, 3/6$  rispettivamente).

**ESERCIZIO 6 PER BENI CULTURALI.** Si considerino i vettori

$$\mathbf{u} = (-3x, 7), \quad \mathbf{v} = (x + 1, -x)$$

che dipendono dal parametro  $x \in \mathbb{R}$ .

- (a) Calcolare il prodotto scalare  $\mathbf{u} \cdot \mathbf{v}$ .
- (b) Dire per quali valori di  $x \in \mathbb{R}$ , i vettori  $\mathbf{u}, \mathbf{v}$  risultano ortogonali.