

Test di Matematica di Base  
Corsi di Laurea in Ingegneria  
14/06/2019 - D

<i>matricola</i>	<i>cognome</i>	<i>nome</i>	<i>corso di laurea</i>

1. Risolvere nell'intervallo  $[-\pi, \pi]$  l'equazione  $\sin^2 x - \cos x + 1 = 0$

- A.  $x = \pi$
- B.  $x = 0$
- C.  $x = -\pi$
- D.  $x = \frac{\pi}{2}$
- E.  $x = \frac{\pi}{4}$

2. Data l'equazione razionale fratta  $\frac{x^2 + x - 1}{x - 1} = \frac{5x - 4}{x - 1} + 2$ , quale delle seguenti affermazioni è vera?

- A.  $x = 5$  è l'unica soluzione dell'equazione
- B.  $x = -4$  è l'unica soluzione dell'equazione
- C.  $x = 1$  è soluzione
- D. l'equazione non ha soluzioni reali
- E. l'equazione ha due soluzioni

3. Dato il sistema  $\begin{cases} x + y + z = 1 \\ x - y + z = 2 \\ -x + y + z = 1 \end{cases}$ , quale affermazione è quella vera?

- A. la soluzione del sistema è una terna di numeri interi
- B. la soluzione del sistema è una terna di numeri irrazionali
- C. il sistema è impossibile
- D. il sistema ammette una sola soluzione
- E. le soluzioni del sistema sono infinite

4. Il raggio di una sfera circoscritta a un cubo di spigolo  $\ell$  misura

- A.  $\sqrt{2}\ell$
- B.  $\sqrt{3}\ell$
- C.  $\frac{\sqrt{2}}{2}\ell$
- D.  $\frac{\sqrt{3}}{3}\ell$
- E.  $\frac{\sqrt{3}}{2}\ell$

5. Con le opportune restrizioni sul valore dei coefficienti, semplificare la frazione

$$\frac{a-b}{ab} \left( \sqrt[3]{\frac{9ab}{a-b}} \right)^2$$

- A.  $3\sqrt{\frac{3(a-b)}{a^2b^2}}$
- B.  $\sqrt{\frac{81(a-b)}{ab}}$
- C.  $\sqrt[3]{\frac{27(a-b)}{ab}}$
- D.  $\sqrt[3]{\frac{9(a-b)}{ab}}$
- E.  $3\sqrt[3]{\frac{3(a-b)}{ab}}$

6. Trovare le soluzioni della disequazione  $3x - 1 \geq \sqrt{x^2 + x + 2}$

- A.  $x \geq \frac{1}{3}$
- B.  $x \geq 1$
- C.  $x \leq 3$
- D.  $x \leq 1$
- E.  $x \leq \frac{1}{8}$  oppure  $x \geq 2$

7. Risolvere l'equazione  $|1 - x| + |x| = 1$

- A.  $x = 1$
- B.  $x = 1$  oppure  $x = -1$
- C.  $x = -1$
- D. Per ogni  $x \in \mathbb{R}$
- E.  $0 \leq x \leq 1$

8. Ordinare in modo crescente i seguenti numeri reali  $a = -\frac{2}{5}$ ,  $b = \sqrt[3]{3} - \frac{1}{2}$ ,  $c = -\frac{1}{2}$ ,  $d = \sqrt{2} - \frac{2}{5}$ .

- A.  $a < d < b < c$
- B.  $d < a < c < b$
- C.  $c < a < b < d$
- D.  $c < d < b < a$
- E.  $b < a < c < d$

9. Risolvere nell'intervallo  $[0, 2\pi]$  la disequazione  $\frac{3 - 4\sin^2 x}{\cos x} < 0$

- A.  $0 \leq x \leq 2\pi$
- B.  $\frac{\pi}{3} < x < \frac{\pi}{2} \vee \frac{2}{3}\pi < x < \frac{4}{3}\pi \vee \frac{3}{2}\pi < x < \frac{5}{3}\pi$
- C.  $0 < x < \frac{\pi}{3} \vee \frac{\pi}{2} < x < \frac{2}{3}\pi \vee \frac{4}{3}\pi < x < \frac{3}{2}\pi \vee \frac{5}{3}\pi < x < 2\pi$
- D.  $\frac{\pi}{3} < x < \frac{2}{3}\pi \vee \frac{4}{3}\pi < x < \frac{5}{3}\pi$
- E. La disequazione è impossibile

10. In un cerchio di raggio  $R$  è contenuto un quadrato di lato  $\ell$ . Qual è il valore massimo del lato del quadrato?

- A.  $\ell = R$
- B.  $\ell = 2R$
- C.  $\ell = \sqrt{2}R$
- D.  $\ell = \sqrt{2}$
- E.  $\ell = \frac{R}{\sqrt{2}}$

11. Determinare per quali valori di  $h \in \mathbb{R}$  il polinomio  $x^2 + 2$  divide  $x^4 + hx^3 + 3x^2 + 2x + 2h$ .

- A.  $h = 2$
- B.  $h = -2$
- C.  $h = 1$
- D.  $h = -1$
- E.  $h = 3$

12. Considerata la parabola di equazione  $y = x^2$  e i punti  $O = (0,0)$  e  $A = (-3,9)$ , determinare le coordinate di un punto  $B$  della parabola tale che il triangolo  $OAB$  sia rettangolo in  $O$ .

- A.  $B = (\frac{1}{3}, \frac{1}{9})$
- B.  $B = (-\frac{1}{3}, \frac{1}{9})$
- C.  $B = (1,1)$
- D.  $B = (-1,1)$
- E.  $B = (2,4)$

13. L'equazione  $\sqrt{x+3} = \frac{2}{x}$  è tale che

- A. ha tre soluzioni reali di cui due coincidenti
- B. non ha soluzioni reali
- C. una soluzione è  $x = -2$
- D. le soluzioni sono numeri reali minori di zero
- E. l'unica soluzione è  $x = 1$

14. Siano  $S = \frac{n(n+1)}{2}$  e  $T = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$ , calcolare il valore di  $T - \frac{1}{3}S - 300$  nel caso in cui  $n = 30$ .

- A. 9000
- B. 9100
- C. 8900
- D. 1000
- E. nessuna delle precedenti

15. Stabilire a quale espressione è equivalente

$$\frac{\sqrt{3}}{2} \cos \alpha + \cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) - \frac{1}{2} \cotg\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) \cos(4\pi - \alpha) + \sin\left(\alpha - \frac{\pi}{3}\right)$$

- A.  $-\sin \alpha$
- B.  $-\cos \alpha$
- C.  $\text{tg } \alpha$
- D.  $-\text{tg } \alpha$
- E.  $\sin \alpha + \cos \alpha$

16. Data l'equazione  $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ , quale delle seguenti affermazioni è vera ?
- A. se  $b < 0$  è l'equazione di una iperbole
  - B. per ogni  $b > 0$  è l'equazione di una circonferenza
  - C. per ogni  $b \in \mathbb{R} - \{0\}$  è l'equazione di una ellisse
  - D. se  $b = 1$  è l'equazione di una parabola
  - E. nessuna delle risposte precedenti
17. Data la retta  $r : x + 2y - 1 = 0$  e il punto  $P = (2,1)$ , la proiezione ortogonale del punto  $P$  sulla retta  $r$  è il punto di coordinate
- A.  $(1, -1)$
  - B.  $(2,1)$
  - C.  $(-1, -5)$
  - D.  $(-2, -7)$
  - E.  $(\frac{7}{5}, -\frac{1}{5})$
18. Date le rette di equazioni  $(k+1)x + (1-k)y + k - 1 = 0$  e  $kx + 6y - 18 = 0$ , determinare per quali valori di  $k \in \mathbb{R}$  le due rette sono perpendicolari.
- A.  $k = -2$  oppure  $k = -3$
  - B.  $k = 1$  oppure  $k = -1$
  - C.  $k = 0$
  - D.  $k = 2$  oppure  $k = 3$
  - E.  $k = -4$
19. Date le circonferenze  $C_1$  e  $C_2$  di equazioni rispettivamente  $x^2 + y^2 = 1$  e  $x^2 + y^2 - 3x + \frac{44}{25} = 0$ , il punto  $A = (\frac{9}{10}, 0)$  risulta
- A. interno a  $C_1$  ed esterno a  $C_2$
  - B. esterno a  $C_1$  ed interno a  $C_2$
  - C. interno a  $C_1$  e  $C_2$
  - D. esterno a  $C_1$  e  $C_2$
  - E. sulla circonferenza  $C_1$  ed esterno a  $C_2$
20. La misura della diagonale di un quadrato di lato  $l$  è il doppio della misura dell'altezza di un triangolo equilatero; quanto vale il rapporto tra l'area del quadrato e l'area del triangolo?
- A.  $\frac{1}{\sqrt{3}}$
  - B.  $\frac{1}{2\sqrt{3}}$
  - C.  $2\sqrt{3}$
  - D.  $\sqrt{3}$
  - E.  $\frac{\sqrt{3}}{2}$