

Test di Matematica di Base
Corsi di Laurea in Ingegneria
28/8/2015 - D

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

1. Quale dei seguenti numeri soddisfa l'equazione

$$\sin x - \cos x = \sqrt{2}, \quad 0 < x < 2\pi?$$

- A. $\pi/3$
- B. $\pi/4$
- C. $2\pi/3$
- D. $3\pi/4$
- E. $5\pi/4$

2. Siano $a, b, c \in \mathbb{R}$ tali che $a < b < |a| < |c|$. Allora è sempre vero che

- A. $c < 0$
- B. $a < 0$ e $c < 0$
- C. $a < 0$
- D. $a < 0$ e $b < 0$
- E. $b < 0$

3. Dato il polinomio

$$P(x) = x^2 + (2k - 1)x + 3 - 5k,$$

per quali valori di $k \in \mathbb{R}$ la somma delle radici è uguale al loro prodotto?

- A. $k = 7/4$
- B. $k = \frac{-7 \pm \sqrt{137}}{8}$
- C. $k = \frac{-7 \pm \sqrt{137}}{4}$
- D. $k = 1$
- E. $k = 2/3$

4. Il polinomio

$$p(x) = x^3 - (1 + 2k)x^2 + (2k + k^2)x - k^2$$

con $k \in \mathbb{R}$ ammette solo la radice multipla $x = 1$

- A. se $k = 0$
- B. per ogni valore di k
- C. se $k = 1$
- D. mai
- E. se $k \neq -1$

5. Determinare l'equazione dell'iperbole che ammette come asintoti gli assi cartesiani e che stacca sulla retta $x + 2y = 5$ un segmento di lunghezza $3\sqrt{5}/2$.

- A. $xy = 1$
- B. $xy = 2$
- C. $xy = 3$
- D. $xy = 9/8$
- E. $xy = 155/64$

6. La disequazione $x^2 \leq 2\sqrt{5}$

- A. ha infinite soluzioni in \mathbb{Z} e in \mathbb{Q}
- B. ha cinque soluzioni in \mathbb{Z} e infinite in \mathbb{Q}
- C. ha quattro soluzioni in \mathbb{Z} e infinite in \mathbb{Q}
- D. nessuna soluzione \mathbb{Z} e infinite in \mathbb{R}
- E. nessuna soluzione \mathbb{Z} e infinite in \mathbb{Q}

7. Due recipienti cilindrici di raggi rispettivamente 5 cm e 10 cm contengono esattamente un litro d'acqua. Allora il rapporto tra l'altezza di uno e l'altezza dell'altro è

- A. 2
- B. 3
- C. 4
- D. 5
- E. 6

8. Dividendo a metà un quadrato lungo la sua diagonale, si ottiene un triangolo che ha il perimetro lungo $2\sqrt{2}(\sqrt{2} + 1)$. Allora l'area del quadrato vale

- A. 2
- B. 4
- C. $2\sqrt{2}$
- D. 1
- E. $4\sqrt{2}$

9. Le soluzioni del sistema goniometrico

$$\begin{cases} \cos 2x > 0 \\ 2 \sin x - 1 > 0 \end{cases}$$

in $[0, 2\pi]$ sono

- A. $0 < x < \frac{\pi}{6}$
- B. $\frac{\pi}{6} < x < \frac{5\pi}{6}$
- C. $\frac{\pi}{6} < x < \frac{\pi}{4}$
- D. $\frac{\pi}{4} < x < \frac{5\pi}{6}$
- E. $0 < x < \frac{\pi}{4}$

10. Data la circonferenza di centro l'origine O e raggio 2, si traccino le rette passanti per il punto $A = (-4,0)$ e tangenti alla circonferenza in B e C , dove B si trova nel terzo quadrante. Siano D di ascissa negativa ed E di ascissa positiva i punti di intersezione della circonferenza con l'asse x . Allora EB ha lunghezza
- A. $\frac{2}{\sqrt{3}}$
 - B. $\sqrt{3}$
 - C. 3
 - D. $2\sqrt{3}$
 - E. $3\sqrt{2}$
11. Un allevatore di coccodrilli ha a disposizione 200 m di staccionata per formare 3 lati di un'area rettangolare lasciando aperto il quarto lato dalla parte del fiume. Di quanti metri deve essere il lato minore affinché l'area sia massima?
- A. 40 m
 - B. 50 m
 - C. 60 m
 - D. 70 m
 - E. 80 m
12. Siano r, s, t le rette di equazione $y = x, y = x/2$ e $x = k$ con $k > 0$ e siano A e B rispettivamente le intersezioni di r e s con t . Allora l'area del triangolo di vertici l'origine O degli assi e i punti A e B vale $1/9$ solo se
- A. $k = \frac{3}{2}$
 - B. $k = \frac{2}{3}$
 - C. $k = \frac{\sqrt{2}}{3}$
 - D. $k = \frac{1}{3}$
 - E. $k = \frac{4}{9}$
13. In quale dei seguenti intervalli la disequazione $(5x + 6)/(x + 6) < 4$ non è soddisfatta per nessun $x \in \mathbb{R}$?
- A. $] - 8, - 6]$
 - B. $] - 4, 2[$
 - C. $] - 12, 18]$
 - D. $] - \infty, 4[$
 - E. $[0, 1]$
14. Con quale delle seguenti l'espressione $2 \sin(14x) \cos(6x)$ coincide per ogni $x \in \mathbb{R}$?
- A. $\sin(20x) + \sin(8x)$
 - B. $\sin(20x) - \sin(8x)$
 - C. $\cos(20x) + \cos(8x)$
 - D. $\cos(20x) - \cos(8x)$
 - E. $\sin(20x) + \cos(8x)$

15. La somma, la differenza e il prodotto di due numeri reali positivi e non nulli sono in rapporto $9 : 7 : 72$. Qual è il valore del più piccolo di essi?
- A. 9
- B. 8
- C. 7
- D. 12
- E. 6
16. Da quale punto dell'asse y deve passare la retta r tangente alla parabola $y = x^2$ in modo tale che r e la sua simmetrica rispetto all'asse y siano ortogonali?
- A. $(0, -1)$
- B. $(0, -1/2)$
- C. $(0, -1/4)$
- D. $(0, -6/5)$
- E. $(0, -8/5)$
17. Si consideri un triangolo rettangolo i cui cateti misurano rispettivamente a e $2a$. Determinare l'area della regione di piano compresa tra il triangolo e la semicirconferenza ad esso circoscritta.
- A. $(5\pi - 1)a^2$
- B. $\frac{\sqrt{5}}{2}a^2$
- C. $\left(\frac{5}{4}\pi - 1\right)a^2$
- D. $\left(\frac{5}{8}\pi - 1\right)a^2$
- E. $\left(\frac{\pi}{2} - 1\right)a^2$
18. Un certo insieme di numeri interi positivi non contiene numeri dispari. Allora
- A. non contiene numeri divisibili per 7
- B. non contiene numeri divisibili per 11
- C. non contiene numeri divisibili per 3 e per 7
- D. non contiene potenze di numeri dispari
- E. non contiene quadrati perfetti
19. Quale delle seguenti relazioni è vera?
- A. $\frac{1}{\sqrt[3]{a^2}} > \sqrt{\sqrt[15]{a^{23}}}$ con $a > 1$
- B. $\frac{\sqrt[8]{3^7} \cdot \sqrt[4]{3^5}}{\sqrt{3^3}} > \frac{3\sqrt{3}\sqrt{3}}{\sqrt{3^{5/4}}}$
- C. $\sqrt{7} - \sqrt{5} = \sqrt{5} - \sqrt{3}$
- D. $(\sqrt{2})^{\sqrt{3}} < (\sqrt{3})^{\sqrt{2}}$
- E. $2^{\sqrt{3}} > 3^{\sqrt{2}}$
20. L'equazione $\sqrt{6}x^2 - 2x - \sqrt{3}x + \sqrt{2} = 0$ ha come soluzioni
- A. $x = \frac{\sqrt{2}}{2}$ e $x = \sqrt{2}$
- B. $x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$ e $x = -\sqrt{2}$
- C. $x = \frac{\sqrt{2}}{2}$
- D. $x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$ e $x = -\frac{\sqrt{6}}{3}$
- E. $x = \sqrt{\frac{1}{2}}$ e $x = \sqrt{\frac{2}{3}}$