

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

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

1. 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  $\mathbb{Q}$

2. 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.  $k = \frac{4}{9}$

3. 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.  $b < 0$

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. 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.  $4\sqrt{2}$

6. 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

7. 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.  $\sin(20x) + \cos(8x)$

8. 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.  $0 < x < \frac{\pi}{4}$

9. 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

10. 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.  $[0, 1]$
11. 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.  $\left(\frac{\pi}{2} - 1\right)a^2$
12. 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
13. 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  $x = \sqrt{\frac{2}{3}}$
14. 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.  $xy = 155/64$

15. 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.  $(0, -8/5)$

16. 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.  $3\sqrt{2}$

17. 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.  $5\pi/4$

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. 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.  $k = 2/3$

20. 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.  $2^{\sqrt{3}} > 3^{\sqrt{2}}$