

Test di Matematica di Base  
Corsi di Laurea in Ingegneria  
15/1/2016 - A

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

1. È data l'ellisse di equazione

$$\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1.$$

Qual è l'equazione della retta tangente all'ellisse e parallela a quella che unisce i vertici appartenenti ai semiassi positivi?

- A.  $2x + 3y = 6$
- B.  $3x + 2y = 6$
- C.  $x + y = 6\sqrt{2}$
- D.  $2x + 3y = 6\sqrt{2}$
- E.  $3x + 2y = 6\sqrt{2}$

2. Dato un quadrato  $ABCD$  di lato 3, si prolunghi il lato  $CD$  dalla parte di  $C$ . Posto  $\alpha = \widehat{ABE}$ , se  $\sin \alpha = 4/5$  la lunghezza di  $AE$  vale

- A.  $\sqrt{58}$
- B. 8
- C.  $\frac{15}{2}$
- D.  $\sqrt{10}$
- E.  $3\frac{\sqrt{65}}{4}$

3. Quali sono le soluzioni dell'equazione

$$\sin^2 x - 4 \sin x + 3 = 0$$

che appartengono all'intervallo  $]-\pi, \pi[$ ?

- A.  $\pi/2$
- B.  $-\pi/2$
- C.  $\pi/4$
- D.  $\pi/3$  e  $\pi/6$
- E.  $\pi/2$  e  $\pi/4$

4. Il valore dell'espressione  $\sin(720^\circ + \alpha) \cdot \cos(180^\circ + \alpha) - \cos(450^\circ + \alpha) \cdot \sin(-270^\circ - \alpha)$  è

- A.  $\sin \alpha - \cos \alpha$
- B.  $\cos \alpha$
- C. 0
- D.  $\sin \alpha$
- E.  $\sin \alpha + \cos \alpha$

5. Un triangolo con i lati  $4\sqrt{3}$ ,  $4\sqrt{2}$  e 3

- A. è rettangolo
- B. è acutangolo
- C. non esiste
- D. è isoscele
- E. è ottusangolo

6. Dato un triangolo  $ABC$  inscritto in una semicirconferenza di diametro  $AB = 2r$  e centro  $O$ , si considerino le tangenti alla semicirconferenza in  $B$  e  $C$  che si intersecano in  $D$ . Sapendo che  $ACO$  è equilatero, che tipo di triangolo è  $CBD$ ?

- A. equilatero
- B. isoscele ma non equilatero
- C. scaleno
- D. rettangolo isoscele
- E. ottusangolo

7. Il valore di  $x$  nell'equazione  $5 = (2 + x)^3$  è

- A.  $\frac{\log 5}{2^3}$
- B.  $\frac{\log_3 5}{\log_3 2}$
- C.  $5^3 - 2$
- D.  $\sqrt[3]{5} - 2$
- E.  $\sqrt[3]{2} - 5$

8. Siano  $a$ ,  $b$  e  $c$  tre numeri reali positivi tali che  $a < 2b < 3c$ . Allora

- A.  $a < b < c$
- B.  $a > b > c$
- C.  $a < c < b$
- D.  $b < c < a$
- E. non è possibile stabilire l'ordine dei tre numeri

9. Per quali valori del parametro  $k \in \mathbb{R}$ , il centro della circonferenza di equazione

$$x^2 + y^2 + kx - 2ky - 1 = 0$$

appartiene all'iperbole di equazione  $x^2 - y^2 = -1$ ?

- A. solo per  $k = \frac{1}{\sqrt{3}}$
- B. per  $k = \pm \frac{1}{\sqrt{3}}$
- C. per  $k = \frac{4}{3}$
- D. per  $k = \pm \frac{2}{\sqrt{3}}$
- E. per  $k = \frac{1}{\sqrt{3}}$  oppure  $k = \frac{2}{\sqrt{3}}$

10. Al variare del parametro  $m \in \mathbb{R}$ , l'equazione  $y - 1 = m(x - 1)$  rappresenta
- A. tutte le rette passanti per  $P = (1,1)$ , eccetto una
  - B. tutte le rette passanti per  $P = (1,1)$
  - C. tutte le rette passanti per  $P = (1, - 1)$ , eccetto una
  - D. tutte le rette passanti per  $P = (1, - 1)$
  - E. tutte le rette passanti per  $P = (1, - 1)$ , eccetto due
11. L'equazione  $\sqrt{x^2 + 1} = -x\sqrt{2}$  ammette come soluzione
- A.  $x = 0$
  - B.  $x = 1$
  - C.  $x = -1$
  - D.  $x = -\sqrt{2}$
  - E.  $x = \sqrt{2}$
12. Quante radici reali *distinte* ha il polinomio  $x^7 - 4x^5 - x^3 + 4x$ ?
- A. 7
  - B. 5
  - C. 3
  - D. 1
  - E. nessuna
13. Determinare in  $[0, 2\pi]$  le soluzioni di  $\sqrt{3}\sin x - \cos x = \sqrt{3}$ .
- A.  $\pi/2, \pi/6$
  - B.  $\pi/3, \pi/6$
  - C.  $2\pi/3, \pi/6$
  - D.  $\pi/2, 5\pi/6$
  - E. non ci sono soluzioni
14. In un trapezio isoscele  $ABCD$  di base maggiore  $AB$  le diagonali sono congruenti alla base maggiore. Posto  $\alpha = \widehat{CAB}$ , determinare l'ampiezza di  $\widehat{CAD}$ .
- A.  $\frac{\pi - 3\alpha}{2}$
  - B.  $\frac{\pi - 2\alpha}{2}$
  - C.  $\frac{\pi + \alpha}{2}$
  - D.  $\alpha$
  - E.  $\alpha/2$
15. In un rombo  $ABCD$  la diagonale maggiore  $AC$  misura  $4\sqrt{5}$  e l'altezza  $DH$  relativa al lato  $AB$  misura 4. Qual è il perimetro del rombo?
- A. 12
  - B. 16
  - C. 20
  - D.  $8\sqrt{5}$
  - E.  $12\sqrt{5}$

16. Trovare il più grande valore di  $k$  per cui le tre rette  $x - y - 2 = 0$ ,  $x + 2y - 14 = 0$  e  $x = k$  formino un triangolo di area 12.

- A. 2  
 B. 4  
 C. 6  
 D. 8  
 E. 10

17. Per quali valori di  $k \in \mathbb{Z}$  la seguente frazione algebrica

$$\frac{x^2 - 2}{3x^3 + (1 + 3k)x^2 + (5 + k)x + 5k}$$

è semplificabile?

- A. per tutti i valori di  $k$   
 B. per nessun valore di  $k$   
 C. per  $k = 0$   
 D. per  $k = 2$   
 E. per  $k = -2$

18. Il polinomio

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

possiede

- A. tre radici distinte per ogni valore di  $k$   
 B. due radici distinte per ogni valore di  $k$   
 C. una radice di molteplicità 3 per  $k = 1$   
 D. una radice di molteplicità 3 per  $k = -1$   
 E. quattro radici distinte per  $k = 0$

19. La disequazione  $|x| \leq x^2$  è verificata se e solo se

- A.  $x = 0$   
 B.  $x \geq 0$   
 C.  $-1 \leq x \leq 1$   
 D.  $x \leq -1 \vee x = 0 \vee x \geq 1$   
 E.  $x \leq -1 \vee x \geq 1$

20. Se  $\cos \alpha = 1/\sqrt{3}$  allora  $\operatorname{tg} 2\alpha$  è uguale a

- A.  $12/\sqrt{2}$  oppure  $-12\sqrt{2}$   
 B.  $6\sqrt{2}$   
 C.  $2\sqrt{2}$  oppure  $-2\sqrt{2}$   
 D.  $-4\sqrt{3}$  oppure  $4\sqrt{3}$   
 E.  $2\sqrt{2}/3$