



# **UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRENTO**

**PROVA DI AMMISSIONE AI CORSI DI LAUREA IN**

**Fisica**

**Matematica**

**Informatica**

**Ingegneria dell'Informazione e Organizzazione d'Impresa,  
Ingegneria dell'Informazione e delle Comunicazioni**

**10 aprile 2015**

**CONOSCENZE MATEMATICHE DI BASE  
E CAPACITÀ DI RAGIONAMENTO**

**identificazione**

**B**

1. È data l'equazione nell'incognita  $x$

$$x^2 + (1 - a)x + a = 0.$$

Se una soluzione è il numero 2, allora l'altra soluzione è

- A. 3
- B. -3
- C. 6
- D. -2
- E. 0

2. L'espressione

$$\frac{3^9 - 9^4}{2}$$

è uguale a

- A.  $3^6$
- B.  $\frac{3}{2}$
- C.  $3^8$
- D.  $\frac{3^5}{2}$
- E.  $3^7$

3. Il rapporto  $\frac{0,01}{8}$  è uguale a uno dei numeri indicati. Quale?

- A.  $8 \cdot 10^{-2}$
- B.  $0,8 \cdot 10^{-2}$
- C.  $125 \cdot 10^{-5}$
- D.  $12,5 \cdot 10^{-6}$
- E.  $0,00125 \cdot 10^{-5}$

4. Quanto vale

$$\frac{\log_{10} 3}{\log_{10} \sqrt{3}} ?$$

- A. 2
- B.  $\frac{1}{\sqrt{3}}$
- C.  $\frac{1}{2}$
- D.  $\log_{10} \sqrt{3}$
- E.  $\sqrt{3}$

5. Se si approssima il numero 287.500 con il numero  $3 \cdot 10^5$ , si commette un errore percentuale pari a circa

- A. 8%
- B. 12,5%
- C. 4%
- D. 2%
- E. 10%

6. Si consideri la funzione  $Q$  definita per ogni numero reale  $x$  da

$$Q(x) = \frac{2x^2 - 1}{x^2 + \sqrt{5}}.$$

Quale delle seguenti affermazioni è corretta?

- A. Per ogni  $x$  negativo  $Q(x)$  è positivo
- B. Nessuna delle altre risposte è corretta
- C. Per ogni  $x$  negativo  $Q(x)$  è negativo
- D. Per ogni  $x$  positivo  $Q(x)$  è positivo
- E. Per ogni  $x$  positivo  $Q(x)$  è negativo

7. Per ogni numero  $x$  minore di  $-5$  si ha

- A.  $|x| < -5$
- B.  $|-x| < |-5|$
- C.  $|x| < |5|$
- D.  $|x| > |-5|$
- E.  $-|x| > -5$

8. La retta di equazione  $2y + 3x = 5$  incontra gli assi cartesiani in due punti  $A$  e  $B$ . Qual è la lunghezza del segmento  $AB$  ?

- A.  $\frac{5}{6\sqrt{5}}$   
 B.  $\frac{5}{6}\sqrt{13}$   
 C.  $\frac{5}{3}\sqrt{5}$   
 D.  $\frac{6}{5\sqrt{13}}$   
 E.  $5\sqrt{\frac{13}{3}}$

9. Una porzione rettangolare di un lago ha dimensioni reali  $1 \text{ km} \times 3 \text{ km}$ . Allora l'area della sua rappresentazione su una cartina in scala  $1 : 50\,000$  è

- A.  $15 \text{ cm}^2$   
 B.  $30 \text{ cm}^2$   
 C.  $12 \text{ cm}^2$   
 D.  $6 \text{ cm}^2$   
 E.  $24 \text{ cm}^2$

10. L'insieme dei punti  $(x,y)$  del piano che verificano le condizioni

$$x + y \leq 0 \quad \text{e} \quad x^2 + y^2 \leq 1$$

forma una figura che ha perimetro

- A.  $\pi$   
 B.  $2 + \frac{\pi}{2}$   
 C.  $\pi + 4$   
 D.  $2\pi + 2$   
 E.  $\pi + 2$

11. Per far funzionare un dispositivo si spendono 3 euro fissi per la prima mezz'ora; inoltre, dopo la prima mezz'ora, sono richiesti 5 centesimi al minuto. Il dispositivo si è spento quando è stata raggiunta la spesa di 10 euro. Per quanto tempo è stato utilizzato?

- A. Meno di 2 ore e mezza ma più di 2 ore e un quarto  
 B. Meno di 2 ore  
 C. Meno di 2 ore e tre quarti ma più di 2 ore e mezza  
 D. Più di 2 ore e tre quarti  
 E. Meno di 2 ore e un quarto ma più di 2 ore

12. È data la funzione  $f(t) = ca^{-(t-t_0)}$ , dove  $a > 0$ ,  $c$  e  $t_0$  sono numeri fissati. Sapendo inoltre che

$$f(t_0) = 1 \quad f(t_0 + 2) = \frac{1}{9}$$

si può concludere che

- A.  $f(t_0 + 4) = \frac{1}{81}$
- B.  $f(t_0 + 4) = \frac{2}{9}$
- C.  $f(t_0 + 4) = \frac{1}{18}$
- D.  $f(t_0 + 4)$  non è determinato dalle informazioni che si hanno
- E.  $f(t_0 + 4) = \frac{1}{27}$

13. Costruiamo due successioni:

$$x_1, \quad x_2, \quad x_3, \quad \dots \quad x_n \quad \dots$$

$$y_1, \quad y_2, \quad y_3, \quad \dots \quad y_n, \quad \dots$$

Per cominciare poniamo  $x_1 = 1$  e  $y_1 = 2$ , poi, per ogni  $n \geq 1$ , poniamo

$$x_{n+1} = y_n$$

$$y_{n+1} = x_n + y_n.$$

Allora  $y_5$  è uguale a

- A. 13
  - B. 11
  - C. 5
  - D. 10
  - E. 8
14. Consideriamo la seguente definizione: se  $f$  è una funzione definita sull'intervallo  $[-1,1]$ , diciamo che  $f$  "ha la proprietà  $T$ " se esistono due numeri  $a, b \in [-1,1]$  tali che  $a < b$  e  $f(a) > f(b)$ . Sono date le funzioni  $u(x) = x$ ,  $g(x) = x^2$  e  $h(x) = x^3$ . Quale tra le seguenti affermazioni è vera?
- A. Nessuna delle tre funzioni ha la proprietà  $T$
  - B. Solo  $g$  ha la proprietà  $T$
  - C.  $u$ ,  $g$  e  $h$  hanno la proprietà  $T$
  - D. Solo  $u$  ha la proprietà  $T$
  - E. Solo  $h$  ha la proprietà  $T$

15. È dato un parallelogramma in cui una diagonale è perpendicolare a due lati. Se due lati del parallelogramma hanno lunghezza 4 e 5, allora la sua area è

- A. 20
- B. 18
- C. 12
- D. 10
- E. 16

16. Nel lancio di una moneta la probabilità che esca Testa è del 50% e la probabilità che esca Croce è anche del 50%. Lanciando la moneta cinque volte, la probabilità che esca Croce esattamente una volta è

- A.  $\frac{1}{10}$
- B.  $\frac{5}{32}$
- C.  $\frac{1}{5}$
- D.  $\frac{1}{16}$
- E.  $\frac{1}{32}$

17. L'allenatore di una squadra di calcio ha sintetizzato nella tabella che segue i risultati della propria squadra nell'ultima stagione. In ogni riga, a destra è riportato in quante partite è stato segnato il numero di gol indicato a sinistra.

Numero gol	Numero partite
0	12
1	15
2	9
3	3
4	1

Sia  $M$  il numero medio di gol segnati in una partita. Allora vale:

- A.  $1,3 < M < 1,4$
- B.  $1,5 < M < 1,6$
- C.  $1,2 < M < 1,3$
- D.  $1,1 < M < 1,2$
- E.  $1,4 < M < 1,5$

18. Tre grandezze  $X$ ,  $Y$  e  $Z$  sono legate dalla relazione  $X = \sqrt{\frac{Y}{Z}}$ .  
Se  $X$  e  $Y$  raddoppiano, allora  $Z$
- A. si moltiplica per  $\frac{2}{\sqrt{2}}$
  - B. si moltiplica per  $\frac{1}{\sqrt{2}}$
  - C. rimane uguale
  - D. raddoppia
  - E. si dimezza
19. In un gruppo di persone, tutti praticano lo sci o il nuoto (qualcuno li pratica entrambi); il numero delle persone che praticano lo sci è uguale al numero di persone che praticano il nuoto. Se ci sono 6 persone che praticano il nuoto ma non lo sci, allora il numero delle persone che praticano lo sci ma non il nuoto
- A. è in ogni caso uguale a 6
  - B. è in ogni caso minore di 6
  - C. è in ogni caso uguale al numero di persone che praticano il nuoto, meno 6
  - D. è in ogni caso uguale al numero di persone che praticano lo sci, meno 6
  - E. è in ogni caso maggiore di 6
20. Nel corso di un anno una popolazione di animali si è ridotta e il suo numero è diventato il 75 % del numero iniziale  $N_i$ . Nel corso dell'anno successivo la popolazione si è ridotta di un ulteriore 20% ed è arrivata a un numero finale  $N_f$ . Una delle seguenti formule esprime una relazione corretta fra i numeri  $N_i$  e  $N_f$ , quale?
- A.  $\frac{20}{100}N_f = \frac{75}{100}N_i$
  - B.  $N_f = N_i - \frac{45}{100}N_i$
  - C.  $N_i = N_f + \frac{45}{100}N_f$
  - D.  $N_f = \frac{75}{100} \cdot \frac{80}{100}N_i$
  - E.  $N_f = \frac{75}{100} \cdot \frac{20}{100}N_i$

21. Se rappresentiamo nel piano cartesiano l'insieme delle soluzioni  $(x,y)$  di una delle seguenti equazioni, otteniamo una coppia di rette. Di quale equazione si tratta?
- A.  $x - y^2 = 0$
  - B.  $x^2 - y^2 = 1$
  - C.  $x^2 + y = 1$
  - D.  $x^2 + y^2 = 0$
  - E.  $x^2 - y^2 = 0$
22. Il polinomio  $x^3 + ax^2 + bx + c$  si annulla in  $-2$ ,  $-1$  e  $1$ . Allora il coefficiente  $c$  è uguale a:
- A.  $-1$
  - B.  $-2$
  - C.  $2$
  - D.  $5$
  - E.  $1$
23. La somma di cinque numeri interi consecutivi verifica una sola delle seguenti proprietà, quale?
- A. Non è mai un numero divisibile per 3
  - B. È sempre un numero divisibile per 5
  - C. È sempre un numero dispari
  - D. È sempre un numero divisibile per 3
  - E. È sempre un numero pari
24. Sono date la funzione  $\sqrt{x}$  e la retta  $r$  di equazione  $y = c$ , con  $c \neq 0$ . Tra le seguenti funzioni ce n'è una il cui grafico è il simmetrico rispetto a  $r$  del grafico di  $\sqrt{x}$ . Di quale funzione si tratta?
- A.  $\sqrt{x} - 2c$
  - B.  $2c - \sqrt{x}$
  - C.  $c - \sqrt{x}$
  - D.  $-\sqrt{x} - c$
  - E.  $2c + \sqrt{x}$
25. Ogni misura effettuata con la bilancia  $A$  è soggetta ad un errore massimo (per difetto o per eccesso) che sappiamo essere di 2 grammi; l'errore massimo (per difetto o per eccesso) della bilancia  $B$  è invece di 5 grammi. Sapendo che con la bilancia  $A$  la massa di un certo oggetto risulta di 119 grammi, allora cosa si può dedurre sulla sua misura  $m$  in grammi che fornirebbe la bilancia  $B$ ?
- A.  $114 \leq m \leq 124$
  - B.  $112 \leq m \leq 122$
  - C.  $116 \leq m \leq 126$
  - D.  $112 \leq m \leq 126$
  - E.  $116 \leq m \leq 122$



26. Si indichi qual è l'insieme delle soluzioni della disequazione

$$t - t^3 < 0$$

- A.  $\{t < 0\}$
- B.  $\{0 < t < 1\}$
- C.  $\{-1 < t < 1\}$
- D.  $\{t < -1\} \cup \{t > 0\}$
- E.  $\{-1 < t < 0\} \cup \{t > 1\}$

27. Il valore massimo che assume la funzione  $f(x) = 2^{-|x+3|}$  sull'insieme dei numeri reali, è

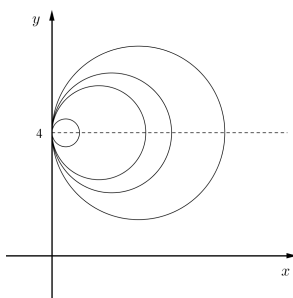
- A. 1
- B.  $\frac{1}{8}$
- C. 3
- D.  $\sqrt[3]{2}$
- E.  $\frac{1}{2}$

28. In un triangolo di vertici A,B,C, gli angoli in A e in B sono uguali. Se l'angolo in C ha ampiezza  $2\alpha$  e inoltre l'altezza che parte da C e arriva sul lato AB ha lunghezza 1, quale delle seguenti formule dà il perimetro del triangolo?

- A.  $\frac{2}{\tan \alpha} + 2 \sin \alpha$
- B.  $\frac{2}{\sin \alpha} + 2 \tan \alpha$
- C.  $\frac{2}{\sin \alpha} + 2 \cos \alpha$
- D.  $\frac{2}{\tan \alpha} + 2 \cos \alpha$
- E.  $\frac{2}{\cos \alpha} + 2 \tan \alpha$

29. In figura sono disegnate, per alcuni valori positivi di  $k$ , circonferenze

- A. di centro  $(k,k)$  e raggio 4
- B. di centro  $(k,4)$  e raggio  $k$
- C. di centro  $(0,4)$  e raggio  $2k$
- D. di centro  $(k,4)$  e raggio 4
- E. di centro  $(4,k)$  e raggio  $k$



30. Due sfere (si intende: le superfici sferiche) di raggio  $r$  si intersecano lungo una circonferenza di raggio  $\frac{2r}{3}$ . Allora la distanza fra i centri delle superfici è

- A.  $\frac{2}{\sqrt{3}}r$
- B.  $\frac{2\sqrt{5}}{3}r$
- C.  $\frac{\sqrt{5}}{3}r$
- D.  $\frac{5}{3}r$
- E.  $\frac{4}{3}r$

31. Tre insiemi non vuoti  $A, B, C$  sono tali che  $A \cap (B \cup C)$  non è vuoto. Allora si può dedurre che

- A.  $B \cap C$  non è vuoto
- B. Se  $A \cap B$  è vuoto allora  $A \cap C$  non è vuoto
- C. Se  $A \cap B$  non è vuoto allora  $A \cap C$  è vuoto
- D.  $B$  è contenuto in  $A$
- E.  $A$  è contenuto in  $B$

32. Sono dati tre enunciati  $X, Y, Z$  e si sa che: *se  $Y$  è falso e  $Z$  è vero, allora  $X$  è vero*. Sapendo inoltre che  $X$  è falso, si può dedurre che

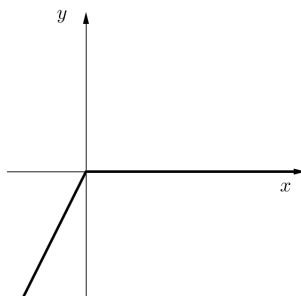
- A.  $Y$  è vero
- B.  $Y$  è vero e  $Z$  è falso
- C.  $Y$  e  $Z$  sono entrambi falsi
- D.  $Z$  è falso
- E.  $Y$  è vero oppure  $Z$  è falso

33. In un gruppo di sei individui si devono scegliere un presidente, un vicepresidente e una commissione di due persone, della quale non possono far parte il presidente e il vicepresidente. In quanti modi diversi si può fare tale scelta?

- A. 36
- B. 360
- C. 90
- D. 180
- E. 216

34. Nella figura è rappresentato il grafico di una tra le seguenti funzioni. Quale?

- A.  $-2x + 2|x|$
- B.  $-x - |x|$
- C.  $-x + |x|$
- D.  $x + |x|$
- E.  $x - |x|$



35. Per quale delle funzioni elencate vale  $f(-x) = -f(x)$  per ogni numero reale  $x$ ?

- A.  $\sin(2x)$
- B.  $\sin(x - \frac{\pi}{2})$
- C.  $1 + \cos(x)$
- D.  $-\cos(x)$
- E.  $\sin^2(x)$

