

FOGLIO DOMANDE

FILA B

05 Settembre 2024

Nome:
Cognome:
Matricola:
Firma:

1. Si calcoli il seguente limite

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$$

- (a) 1
- (b) 0
- (c) ∞
- (d) $1/3$

2. Si calcoli il seguente limite

$$\lim_{x \rightarrow 1/4} \sin(10\pi x)$$

- (a) -1
- (b) 0
- (c) $\frac{5\pi}{2}$
- (d) 1

3. Si calcoli il seguente limite

$$\lim_{x \rightarrow \frac{7}{2}\pi} \frac{\pi(1 + \cos x) \sin^2 x}{x}$$

- (a) $\frac{2\pi}{7}$
- (b) $\frac{2}{7}$
- (c) $\frac{7}{2}$
- (d) $-\frac{2}{7}$

4. Si calcoli il seguente limite

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3e^{-x} + 6}{1 + 2e^x}$$

- (a) $-\infty$
- (b) 6
- (c) 3
- (d) 0

5. Quali sono le soluzioni della seguente disequazione:

$$|x|(x^2 + x - 6) > 0$$

- (a) $-3 < x < 2 \vee x \neq 0$
- (b) $x \neq 0$
- (c) $-3 < x < 2$
- (d) $x < -3 \vee x > 2$

6. Quali sono le soluzioni della seguente disequazione:

$$x^2 - 2x < 2 - x$$

- (a) $-1 < x < 2$
- (b) $x > 2$
- (c) $x > -1$
- (d) $x < -1 \vee x > 2$

7. Quali sono le soluzioni della seguente disequazione:

$$e^{x+1} > e^{x^2+x}$$

- (a) $x > 0$
- (b) $-1 < x < 1$
- (c) $x < -1 \vee x > 1$
- (d) $x \in \mathbb{R} \setminus \{-1, 1\}$

8. Considerata la disequazione:

$$2 \ln(-x) < \ln(9)$$

Quale delle seguenti risposte ne rappresenta la soluzione?

- (a) $-3 < x < 3$
- (b) $x < 3$
- (c) $x > 3$
- (d) $-3 < x < 0$

9. Considerata l'equazione

$$\frac{x^3 + 1}{x^2 - x + 1} = 0$$

Quale delle seguenti risposte ne rappresenta l'insieme delle soluzioni?

- (a) $x = -1$
- (b) $x \neq -1$
- (c) $x \neq 1$
- (d) $x = 1$

10. Considerata la disequazione:

$$\sqrt{2x - 1} \geq x$$

Quale delle seguenti risposte ne rappresenta la soluzione?

- (a) $x \in \mathbb{R}$
- (b) $x > 1$
- (c) $x = 1$
- (d) $x \geq \frac{1}{2}$

11. Se il 20% di x è 7, quanto vale x ?

- (a) $x = 65$
- (b) $x = 14$
- (c) $x = 35$
- (d) $x = 1.4$

12. Si considerino i seguenti polinomi:

$$P_1(x) = x^3 - 3x^2 + 3x - 2$$

$$P_2(x) = x^2 - x + 1$$

Il minimo comune multiplo tra $P_1(x)$ e $P_2(x)$ vale:

- (a) $(x - 2)(x^2 - x + 1)$
- (b) $(x - 2)(x^2 + x + 1)$
- (c) $(x + 2)(x^2 - x + 1)$
- (d) $(x^2 - x + 1)$

13. Quale delle seguenti definizioni di *ordine di grandezza* di un numero è corretta?

- (a) L'ordine di grandezza di un numero è il numero di cifre significative.
- (b) L'ordine di grandezza di un numero è l'esponente della potenza di 10 più vicina al numero.
- (c) L'ordine di grandezza di un numero è l'esponente del logaritmo naturale di e più vicino al numero.
- (d) L'ordine di grandezza di un numero è il numero di cifre che lo compone.

14. Qual è l'ordine di grandezza di 42185 ?

- (a) 5
- (b) 40000
- (c) 3
- (d) 4

15. Considerando le proprietà dei logaritmi, quanto vale la seguente espressione:

$$-2 \ln(\sqrt{16}) - \ln(1) + 4 \ln(2)$$

- (a) 0
- (b) $\ln(4)$
- (c) 1
- (d) $2 \ln(16)$

16. Quali sono gli zeri della funzione

$$y = x^3 + 2x^2 + x$$

- (a) $\{0, 1, -1\}$
- (b) $\{0, -1\}$
- (c) $\{0\}$
- (d) $\{-1\}$

17. Si consideri la funzione reale:

$$f(x) = \frac{x^3}{x^2 - 1}$$

Quale delle seguenti affermazioni è corretta?

- (a) Ha uno zero per $x = 1$.
- (b) È una funzione dispari.
- (c) È negativa per $x > 1 \vee -1 < x < 0$.
- (d) Tende a -1 per x tendente a $+\infty$.

18. Si consideri la funzione reale:

$$f(x) = \ln \frac{2-x}{1+x}$$

Il campo di esistenza è:

- (a) $x < 2$.
- (b) $\mathbb{R} \setminus \{-1\}$.
- (c) $x < -1 \vee x > 2$.
- (d) $-1 < x < 2$.

19. Si consideri la funzione:

$$y = \frac{1}{x+1}$$

Quale delle seguenti affermazioni è vera?

- (a) È definita e positiva per $x < -1$.
- (b) È definita e negativa per $x > -1$.
- (c) È definita e positiva per $x > -1$.
- (d) È definita e positiva per $x \geq -1$.

20. Si consideri la funzione:

$$y = \frac{\sqrt{x} - 1}{2^x}$$

Quale delle seguenti affermazioni è vera?

- (a) È strettamente positiva per $x \geq 0$ e $x \neq 1$.
- (b) È definita e strettamente positiva per $x \geq 0$.
- (c) È definita per $\forall x \in \mathbb{R}$.
- (d) È strettamente positiva per $x > 1$.

21. L'espressione trigonometrica

$$\sin x + \cos x \tan x$$

è equivalente a

- (a) $\frac{1}{\cos x}$
- (b) $2 \sin x$
- (c) 1
- (d) $2 \cos x$

22. L'espressione trigonometrica

$$\cos\left(x - \frac{\pi}{2}\right) + \sin\left(x - \frac{\pi}{2}\right)$$

è equivalente a

- (a) 0
- (b) $-\cos x - \sin x$
- (c) $\sin x - \cos x$
- (d) $\cos x - \sin x$

23. Sia $x = 2 \cot \theta$, per $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$. L'espressione

$$\frac{1}{x^2 \sqrt{4 + x^2}}$$

è allora equivalente a

- (a) $8 \tan^3 \theta$
- (b) $\frac{1}{8} \tan^2 \theta \sin \theta$
- (c) $\frac{1}{8} \tan^2 \theta \cos \theta$
- (d) $\frac{8 \sin \theta}{\cos^2 \theta}$

24. I valori di x che soddisfano l'equazione

$$\cos x = -\sin x$$

nell'intervallo $[0, 2\pi)$, sono

- (a) $x = \frac{\pi}{4}, x = \frac{5\pi}{4}$
- (b) $x = \frac{3\pi}{4}, x = \frac{7\pi}{4}$
- (c) $x = \frac{\pi}{4}, x = \frac{7\pi}{4}$
- (d) $x = \frac{5\pi}{4}, x = \frac{7\pi}{4}$

25. I valori di θ che soddisfano l'equazione

$$\sin^2 \theta - \frac{1}{4} = 0$$

sono

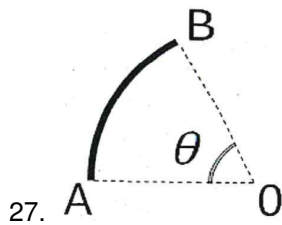
- (a) $(\frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6}) + 2k\pi$
- (b) $(\frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6}) + k\pi$
- (c) $(\frac{\pi}{3}, \frac{2\pi}{3}) + 2k\pi$
- (d) $(\frac{\pi}{3}, \frac{2\pi}{3}) + k\pi$

26. I valori di θ che soddisfano l'equazione

$$\tan \theta \cos \theta = -\cos \theta$$

sono

- (a) $\frac{3\pi}{4} + k\pi$
- (b) $\theta \in \mathbb{R} \setminus (\frac{\pi}{2} + k\pi)$
- (c) $(\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{4}) + k\pi$
- (d) $(\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{4}) + k\pi$



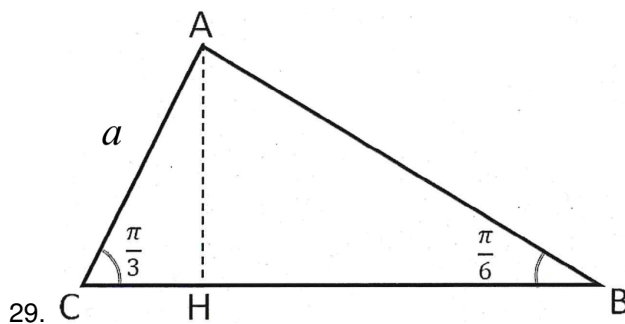
Si consideri l'arco AB alla circonferenza di centro O , raggio $AO = BO = R$ sotteso da un angolo $\theta = 60^\circ$. La lunghezza dell'arco alla circonferenza vale:

- (a) $AB = \frac{\pi}{3}R$
- (b) $AB = \frac{\pi}{3}R^2$
- (c) $AB = \frac{\sqrt{3}}{3}R$
- (d) $AB = \frac{\pi}{3R}$

28. Si determini il periodo della seguente funzione trigonometrica

$$f(x) = \cos^2(x), \quad x \in \mathbb{R}$$

- (a) π^2
- (b) π
- (c) 2π
- (d) $\frac{\pi}{2}$



Si consideri il triangolo in figura. Quale di queste espressioni è corretta?

- (a) $CH = \frac{\sqrt{3}}{6}a$
- (b) $CH = \frac{3}{2}a$
- (c) $CH = \frac{a}{2}$
- (d) $CH = \frac{\sqrt{3}}{3}a$

FILA B

30. La superficie laterale S_L di un cilindro retto di raggio $R = 0.4$ m ed altezza $H = 25$ cm vale:
- (a) $S_L \approx 62.8 \text{ m}^2$
 - (b) $S_L \approx 0.628 \text{ cm}^2$
 - (c) $S_L \approx 0.628 \text{ m}^2$
 - (d) $S_L \approx 62.8 \text{ cm}^2$
31. La superficie della corona circolare S di raggio esterno $R_e = 5$ cm e raggio interno $R_i = 4$ cm vale:
- (a) $S \approx 28.26 \times 10^{-4} \text{ m}^2$
 - (b) $S \approx 28.26 \times 10^9 \text{ mm}^2$
 - (c) $S \approx 28.26 \times 10^9 \text{ cm}^2$
 - (d) $S \approx 28.26 \times 10^{-3} \text{ cm}^2$
32. Quale delle seguenti equazioni rappresenta la retta ortogonale a $y = 2x + 1$ e passante per il punto $(0, 0)$?
- (a) $y = -2x$
 - (b) $y = \frac{1}{2}x$
 - (c) $y = -\frac{1}{2}x$
 - (d) $y = 2x$
33. Si consideri il seguente fascio di rette $y = x + n$. Determinare per quale valore di n la retta del fascio non interseca la parabola $y = x^2 - x$?
- (a) $n = -1$
 - (b) $n < -1$
 - (c) $n \notin \mathbb{R}$
 - (d) $n > -1$
34. Quali delle seguenti equazioni rappresenta la retta passante per i punti $A = (2, 1)$ e $B = (2, -1)$?
- (a) $x = 2$
 - (b) $y = 1$
 - (c) $x = -2$
 - (d) $y = \frac{x}{2} - 2$

35. Quale tra i seguenti punti appartiene alla curva di equazione $y^2 = -x^4 - x + 2$?
- (a) $B = (0, 0)$
 - (b) $B = (\sqrt{2}, 1)$
 - (c) $B = (2, 0)$
 - (d) $B = (-1, \sqrt{2})$
36. Quando l'Agenzia Spaziale Europea (ESA) comunicava con una sonda su Marte, l'intervallo di tempo medio tra invio e ricezione del segnale era circa pari a 800 s. Dunque, visto che la velocità delle onde radio è di 3×10^8 m/s, qual è la distanza tra la Terra e Marte?
- (a) circa 24×10^{10} km
 - (b) circa 2.4×10^8 km
 - (c) circa 24×10^5 km
 - (d) circa 2.4×10^5 m
37. Una cane, inizialmente fermo, inizia a correre in una direzione con accelerazione approssimativamente costante tale che in 10 s percorre 30 m. Qual è la sua velocità dopo 10 s?
- (a) $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
 - (b) $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
 - (c) $6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
 - (d) $1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
38. Sapendo che l'accelerazione di gravità di un altro pianeta è $1/6$ di quella terrestre, quanto pesano 6 hg di ferro su tale pianeta?
- (a) 6 hg
 - (b) 0.610 kg
 - (c) 0.981 N
 - (d) 0.981 kg
39. Quale delle seguenti forma di energia è associata al moto di un oggetto?
- (a) Potenziale
 - (b) Termica
 - (c) Biochimica
 - (d) Cinetica

40. La velocità di 10 m/s equivale a:

- (a) $3.6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
- (b) $100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
- (c) $36 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
- (d) $10 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

41. A cosa corrispondono 3 N ?

- (a) $3 \frac{\text{Kg m}}{\text{s}}$
- (b) $3 \frac{\text{t m}}{\text{s}^2}$
- (c) $30 \frac{\text{Kg m}}{\text{s}^2}$
- (d) $3 \frac{\text{Kg m}}{\text{s}^2}$

42. Un uomo spinge una cassa con una forza $F = 2 \text{ N}$ su di un terreno piano privo di attrito. Quanto vale il lavoro L prodotto dall'uomo quando la cassa viene spostata per un tratto $S = 1500 \text{ cm}$?

- (a) 30 kJ
- (b) 30 Nm/s
- (c) 30 J
- (d) 3000 J

43. Partendo da fermo, un grave cade da un'altezza h e arriva al suolo dopo 2 s. Calcolare l'altezza h .

- (a) 196 m
- (b) 196 dm
- (c) 1.96 m
- (d) 9.81 cm

44. Nel sistema internazionale (SI) la corrente elettrica è misurata con la seguente unità:

- (a) Watt
- (b) Ohm
- (c) Volt
- (d) Ampere

FILA B

45. Un carrello lanciato su un piano inclinato con una velocità iniziale $v_0 = 2$ m/s, percorre 5 m prima dell'istante di arresto. Calcolare la decelerazione del moto.
- (a) $a = -0.4 \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$
 - (b) $a = 0.4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
 - (c) $a = -0.4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
 - (d) $a = 2.5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
46. Giovanni è più vecchio di Carlo; Lorenzo è più vecchio di Mario; Mario è più giovane di Alessandro; Carlo ed Alessandro sono gemelli. Sulla base delle precedenti proposizioni, quale delle seguenti frasi è vera?
- (a) Giovanni è più vecchio di Mario.
 - (b) Lorenzo è più vecchio di Alessandro.
 - (c) Lorenzo è più vecchio di Giovanni.
 - (d) Carlo è più giovane di Lorenzo.
47. "Tutti i condottieri sono coraggiosi e nessun coraggioso è dissimulatore". Se la precedente proposizione è vera, allora è anche vero che:
- (a) Nessun dissimulatore è condottiero.
 - (b) Ogni dissimulatore è condottiero.
 - (c) Nessun coraggioso è condottiero.
 - (d) Ogni coraggioso è condottiero.
48. Quattro amici decidono di scambiarsi i regali di Natale che hanno ricevuto. Vogliono ridistribuire i regali in modo tale che nessuno riceva il regalo che ha portato. In quanti modi diversi possono scambiarsi i regali rispettando questa condizione?
- (a) 4
 - (b) 24
 - (c) 12
 - (d) 9

49. "Se il muratore sta riposando, allora il capo cantiere è assente". Se la precedente affermazione è vera, allora è anche vero che:
- (a) Se il muratore non sta riposando, allora il capo cantiere è presente.
 - (b) Il muratore si sta riposando e il capo cantiere non è assente.
 - (c) Se il capo cantiere è presente, allora il muratore non sta riposando.
 - (d) Il capo cantiere è assente solo quando il muratore si riposa.
50. Le correnti indotte sono il risultato della legge di Faraday dell'induzione elettromagnetica, un principio fondamentale della fisica che descrive come un campo magnetico variabile nel tempo attraverso una superficie di circuito può indurre la generazione di una corrente elettrica. Questo fenomeno è cruciale per il funzionamento dei generatori elettrici e dei trasformatori, dispositivi essenziali nella produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica a livello globale. Nel contesto dei generatori elettrici, il movimento meccanico di una bobina di filo conduttore all'interno di un campo magnetico costante o variabile genera una fem (forza elettromotrice) che induce correnti elettriche nel circuito. Queste correnti sono fondamentali per la conversione dell'energia meccanica in energia elettrica utilizzabile, sfruttando il principio della conservazione dell'energia. Oltre ai generatori, le correnti indotte trovano applicazioni nei freni elettromagnetici, dove un campo magnetico variabile è utilizzato per convertire l'energia cinetica di macchine e veicoli in calore. Questo processo consente un frenaggio controllato e preciso, vitale per applicazioni industriali e sistemi di trasporto avanzati. L'effetto delle correnti indotte è ampiamente studiato e utilizzato anche in medicina, come nella risonanza magnetica nucleare (MRI), dove campi magnetici variabili e gradienti sono essenziali per l'imaging dettagliato del corpo umano.

Cosa genera una corrente elettrica in un circuito secondo la legge di Faraday?

- (a) Il movimento costante di un campo magnetico attraverso un circuito.
- (b) Un campo magnetico che non varia nel tempo.
- (c) Un campo elettrico attraversato da un circuito chiuso.
- (d) Un campo magnetico variabile nel tempo attraverso una superficie di circuito.