

## Foglio domande

Nome:	_____
Matricola:	_____
Codice corso di studio:	_____
Firma:	_____

- 1) Si consideri la disequazione seguente:  $5+4x-x^2 < 0$

Le soluzioni sono:

- a) nessuna delle altre risposte è corretta
- b)  $x < -1 \vee x > 5$
- c)  $-1 < x < 5$
- d)  $+1, -5$

- 2) Si consideri la seguente disequazione:  $|3x-4| > 2x+5$

Le soluzioni sono:

- a)  $x < -1/5 \vee x > 9$
- b)  $x < -1/5$
- c)  $x > 9$
- d)  $x > 0$

- 3) Si consideri la disequazione:  $\sqrt{5} > 5^{1-x}$

Le soluzioni sono:

- a)  $-5 \leq x \leq 5$
- b)  $x > 1/2$
- c)  $x \leq -25$
- d)  $x \geq 5$

- 4) Si consideri la disequazione:  $\ln(x^3 + x) < \ln(2x)$ . Quale delle seguenti risposte ne rappresenta la soluzione?

- a)  $0 < x < 1$
- b)  $-1 < x < 1$
- c)  $-1 < x < 0$
- d)  $x < -1 \vee 0 < x < 1$

- 5) Si consideri l'equazione:  $\frac{x-3}{x^3+x} = 0$

L'insieme delle soluzioni è:

- a)  $\emptyset$
- b)  $\{3\}$
- c)  $\{3,0\}$
- d) nessuna delle altre risposte è corretta

6) Si consideri la disequazione:  $\sqrt{x-5} < x-3$

Le soluzioni sono:

- a)  $x > 3$
- b) nessuna delle altre risposte è corretta
- c)  $x \geq 5$
- d)  $1 < x \leq 0 \vee x \geq 4$

7) Quali sono gli zeri della funzione  $y = x^4 - 3x^3 + x - 3$  ?

- a)  $\{-1\}$
- b)  $\{-1, +3\}$
- c)  $\{-1, 0, +3\}$
- d)  $\{+3\}$

8) Si consideri la funzione reale:  $f(x) = \frac{5x}{9-x^2}$

Quali delle seguenti affermazioni è corretta:

- a) Tende a 0 per  $x$  tendente a  $+3$
- b) Ha uno zero per  $x = +3$
- c) È una funzione pari
- d) è positiva per  $x < -3 \vee 0 < x < 3$

9) Si consideri la funzione reale:  $f(x) = \ln\left[\frac{1-x^2}{7x}\right]$ .

Il campo di esistenza CE è:

- a)  $x < -1$
- b)  $x < -1 \vee 0 < x < 1$
- c)  $x < -1 \vee x > 1$
- d) tutto  $\mathbb{R}$

10)

$$f(x) = \frac{x+5}{\ln(3x)}$$

Si consideri lo studio del segno della funzione:

Quali di queste affermazioni è vera:

- a)  $f(x)$  è positiva per  $x > -5$
- b)  $f(x)$  è positiva per  $x > 1/3$
- c)  $f(x)$  è sempre negativa nel suo campo di esistenza
- d)  $f(x)$  è sempre positiva nel suo campo di esistenza

11)

Si consideri lo studio degli zeri della funzione:  $y = \frac{2x-1}{2^{2x}-2}$

Quali di queste affermazioni è corretta:

- a) nessuna delle altre risposte è corretta
- b)  $x = -1/2$  è uno zero della funzione
- c) La funzione non ha zeri
- d)  $x = +1/2$  è uno zero della funzione

12)

Si consideri la funzione:  $y = \frac{5x^2+3}{2+e^{\sqrt{5x}}}$

Quali delle seguenti informazioni è vera:

- a) La funzione data è sempre positiva per  $x < 0$
- b) La funzione data è positiva per  $x > 1/5$
- c) La funzione data è sempre negativa
- d) La funzione data è definita e positiva per  $x \geq 0$

13) Si consideri il limite:  $\lim_{x \rightarrow 5\pi} \frac{(1 + \cos x) \cos^2 x}{1 + x}$

Il risultato vale:

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

14) Si consideri il limite:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 + 4}{5^{2x^2+2} - 2^x}$

Il risultato vale:

- a) -1/6
- b) -2
- c) 1/6
- d) 2

15) Si consideri il seguente limite:  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{5 + x^3}{15 + 3x^2 + 5x^3}$

Il risultato vale:

- a) 1/5
- b)  $+\infty$
- c) nessuna delle risposte è corretta.
- d) Non esiste.

16) Si consideri la funzione:  $f(x) = \frac{4-x}{5+x}$ .

Quali di questi limiti è corretto:

a) nessuna delle altre risposte è corretta

- b)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 4/5$
- c)  $\lim_{x \rightarrow -5^-} f(x) = +\infty$
- d)  $\lim_{x \rightarrow -5^+} f(x) = +\infty$

17) Si considerino i seguenti polinomi:

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

$$P_2(x) = x^2 - 2x - 3$$

Il massimo comun divisore (MCD) tra  $P_1(x)$  e  $P_2(x)$

vale:

- a)  $x+1$
- b)  $x-3$
- c)  $x(x+1)(x-3)$
- d) Nessuna delle altre risposte è corretta

18) Si considerino i seguenti polinomi:

$$P_1(x) = x^3 + 1$$

$$P_2(x) = x^3 - x^2 + x$$

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

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

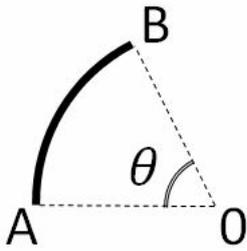
19) Quali delle seguenti identità è corretta:

- a)  $(3 + \sqrt{y}) \cdot (3 - \sqrt{y}) = 3 - \sqrt{y}$
- b)  $(3 + \sqrt{y}) \cdot (3 - \sqrt{y}) = 9 - y$
- c)  $(3 + \sqrt{y}) \cdot (3 - \sqrt{y}) = 9 + y - 6\sqrt{y}$
- d)  $(3 + \sqrt{y}) \cdot (3 - \sqrt{y}) = 3 - y$

20) Considerando le proprietà dei logaritmi, l'espressione  $(-\ln(1/3) + \ln 2 + \ln(1/9))$  è uguale a:

- a)  $\ln(2/3)$
- b)  $\ln(3/2)$
- c)  $2 \ln(3)$
- d)  $\ln(3)$

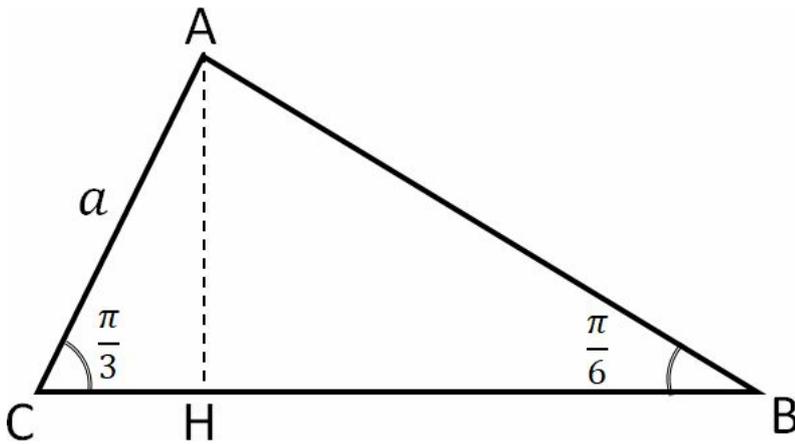
21)



Si consideri l'arco AB alla circonferenza di centro O, raggio  $AO=BO=R$  sotteso da un angolo  $\theta$ . Se la lunghezza dell'arco alla circonferenza vale  $AB = R\frac{\pi}{4}$  quanto vale  $\theta$  ?

- a)  $\theta = 2\pi$
- b)  $\theta = \frac{\pi}{6}$
- c)  $\theta = \frac{\pi}{4}$
- d)  $\theta = \frac{\pi}{3}$

22)



Si consideri il triangolo in figura.

Quale di queste espressioni è corretta?

- a)  $HB = 2a$
- b)  $HB = \frac{a \cdot \text{sen}(\frac{\pi}{3})}{\text{tg}(\frac{\pi}{6})}$
- c)  $HB = a\sqrt{2}/2$
- d)  $HB = \frac{a \cdot \text{sen}(\frac{\pi}{3})}{2}$

23) Quale delle seguenti espressioni rappresenta il risultato del seguente calcolo:

$$\operatorname{sen}\left(\frac{\pi}{12}\right)\cos\left(\frac{\pi}{4}\right) - \cos\left(\frac{\pi}{12}\right)\operatorname{sen}\left(\frac{\pi}{4}\right) ?$$

- a)  $-\operatorname{sen}(\pi/6)$
- b)  $\cos(\pi/6)$
- c)  $-\operatorname{sen}(\pi/3)$
- d)  $\tan(\pi/6)$

24) Quale delle seguenti identità è vera?

- a)  $\cos\left(\frac{\alpha}{2}\right) = 2\operatorname{sen}\left(\frac{\alpha}{4}\right)$
- b)  $\cos\left(\frac{\alpha}{2}\right) = 2 - \operatorname{sen}^2\left(\frac{\alpha}{4}\right)$
- c)  $\cos\left(\frac{\alpha}{2}\right) = 1 - 2\operatorname{sen}^2\left(\frac{\alpha}{8}\right)$
- d)  $\cos\left(\frac{\alpha}{2}\right) = 1 - 2\operatorname{sen}^2\left(\frac{\alpha}{4}\right)$

25) Quale delle seguenti espressioni diventa un'identità per  $x = \frac{\pi}{6}$  ?

- a)  $\frac{1}{\sqrt{3}}\operatorname{sen}(2x) + \frac{1}{\sqrt{2}}\cos(3x) = 0$
- b)  $\frac{1}{\sqrt{3}}\operatorname{sen}(2x) + \frac{1}{\sqrt{2}}\cos(3x) = \frac{1}{2}$
- c)  $\frac{1}{\sqrt{3}}\operatorname{sen}(2x) + \frac{1}{\sqrt{2}}\cos(3x) = \frac{3}{2}$
- d)  $\frac{1}{\sqrt{3}}\operatorname{sen}(2x) + \frac{1}{\sqrt{2}}\cos(3x) = -1$

26) Si consideri la seguente equazione:  $4\cos^2(x) - 1 = 0$ . Quali dei seguenti angoli la verifica?

- a)  $x = \frac{\pi}{2} + 2k\pi$
- b)  $x = \pi + k\pi$
- c)  $x = \frac{\pi}{6} + 2k\pi$
- d)  $x = \frac{\pi}{3} + k\pi$

- 27) Quale delle seguenti risposte rappresenta le soluzioni della seguente disequazione:  $\operatorname{tg}(x) - 1 < 0$
- a)  $x = \frac{\pi}{4} + k\pi$   
 b)  $x < 0 + k\pi \vee x > \frac{\pi}{4} + k\pi$   
 c)  $-\frac{\pi}{4} + k\pi < x < \frac{\pi}{4} + k\pi$   
 d)  $\frac{\pi}{2} + k\pi < x < \frac{5\pi}{4} + k\pi$
- 28) Si consideri il seguente fascio di rette:  $y = (2m-1)x - 1$ . Per quale valore di  $m$  si ottiene una retta parallela a  $y = +3x$  ?
- a)  $m = -3$   
 b)  $m = 3$   
 c)  $m = 0$   
 d)  $m = +2$
- 29) Sia il fascio di rette parallele  $y = x - n$ . Determinare per quale valore di  $n$  si ha una retta tangente la parabola  $y = \frac{x^2}{4} - 1$ .
- a)  $n = -7$   
 b)  $n = 0$   
 c)  $n = +2$   
 d)  $n = -2$
- 30) Quali delle seguenti equazioni rappresenta la retta ortogonale a  $y = -5x - 2$  e passante per il punto  $(0,0)$  ?
- a)  $y = +5x - 2$   
 b)  $y = x/5$   
 c)  $y = -x - 1$   
 d)  $y = +x/5 + 1$
- 31) Quali delle seguenti equazioni rappresenta la retta passante per i punti  $A = (2, -1)$  e  $B = (-1, 1)$  ?
- a)  $3y + 2x - 3 = 0$   
 b)  $2y + 2x - 1 = 0$   
 c)  $3y + 2x - 1 = 0$   
 d)  $y = 5x - 2$
- 32) Quale tra i seguenti punti appartiene alla curva di equazione  $y = x^4 + 2x - 3$  ?
- a)  $C = (5, -3)$   
 b)  $D = (0, 4)$   
 c)  $B = (0, -3)$   
 d)  $A = (0, 0)$

- 33) Si consideri il seguente fascio di parabole:  $y=x^2+nx-2m$ . Determinare la parabola passante per i punti A(1,1) e B(-1,3).
- $n=1/2$  e  $m=1/2$
  - $n=-1$  e  $m=1/2$
  - $n=-1$  e  $m=-1/2$
  - $n=1$  e  $m=3/2$
- 34) La superficie laterale  $S_L$  di un cilindro retto di raggio  $R=3.5$  m ed altezza  $H=33$  cm vale:
- $S_L \approx 8.3$  m
  - $S_L \approx 7.3$  m
  - $S_L \approx 7.3$  m<sup>2</sup>
  - $S_L \approx 7.3$  m<sup>3</sup>
- 35) Una sfera di raggio  $R_e=125$  mm ha una cavità sferica concentrica di raggio  $R_f=52$  mm. Quale di queste risposte rappresenta il volume della sfera cava?
- $V_{sc} \approx 7.6$  m<sup>3</sup>
  - $V_{sc} \approx 7.0 \cdot 10^{-3}$  m<sup>3</sup>
  - $V_{sc} \approx 7.6 \cdot 10^{-3}$  m<sup>2</sup>
  - $V_{sc} \approx 7.6 \cdot 10^{-3}$  m<sup>3</sup>
- 36) Nel sistema internazionale (SI) la differenza di potenziale, la capacità e l'energia sono misurate nelle seguenti unità:
- ampère, farad, joule*
  - volt, farad, joule*
  - volt, farad, watt*
  - volt, ohm, joule*
- 37) Quanto pesano 580 g di patate su Marte sapendo che l'accelerazione di gravità sulla superficie di questo pianeta vale  $g_M=3.7$  m/s<sup>2</sup>?
- $P \approx 2.2$  N
  - $P \approx 580$  g
  - $P \approx 2146$  N
  - $P \approx 22$  N
- 38) Quali di queste quantità non è una forza?
- $mv$
  - $GM_1M_2/r_{12}^2$
  - $m \cdot g$
  - $-k(x-x_0)$

- 39) Qual è l'unità di misura dell'energia cinetica?
- a)  $J$
  - b)  $N$
  - c)  $W$
  - d)  $m^2/s$
- 40) Quale delle seguenti espressioni definisce la forza di attrazione gravitazionale  $F_G$  ?
- a)  $F_G = G \frac{M_1 \cdot M_2}{r_{12}}$
  - b)  $F_G = G \frac{M_1 \cdot M_2}{r_{12}^2}$
  - c)  $m \cdot g$
  - d) Nessuna di queste affermazioni è vera
- 41) Un uomo spinge una cassa di 10 Kg imprimendole un'accelerazione pari a  $0.8 \text{ m/s}^2$  su di un terreno orizzontale privo di attrito. Quanto vale il lavoro  $L$  prodotto dall'uomo quando la cassa viene spostata per un tratto  $S=1200 \text{ cm}$  ?
- a)  $L \approx 96 \text{ J}$
  - b)  $L \approx 9600 \text{ J}$
  - c)  $L \approx 96 \text{ m}$
  - d)  $L \approx 0.096 \text{ kg}$
- 42) Un'auto viaggia inizialmente ad una velocità costante pari a  $45 \text{ km/h}$  su una strada statale rettilinea fuori città. Improvvisamente un cinghiale attraversa la strada. Il guidatore frena in modo energico riuscendo a fermare l'auto in  $81 \text{ m}$  a partire dall'istante in cui ha avvistato l'animale. Quando vale la decelerazione dell'auto?
- a)  $a \approx -96 \text{ m/s}$
  - b) nessuna delle risposte è corretta
  - c)  $S \approx 12.5 \text{ m/s}^2$
  - d)  $a \approx -0.96 \text{ m/s}^2$
- 43) Un uomo girandosi in modo maldestro sul balcone di casa urta un vaso col gomito facendolo cadere dal terzo piano dell'immobile dove abita. Sapendo che il vaso impiega  $2.2 \text{ s}$  per raggiungere il suolo, da quale altezza è caduto il vaso?
- a)  $h \approx 50 \text{ m}$
  - b)  $h \approx 24 \text{ m}$
  - c)  $h \approx 24 \text{ cm}$
  - d)  $h \approx 240 \text{ m}$

44) Una bambina lancia un freesbee di massa  $m = 123 \text{ g}$  imprimendogli una velocità pari a  $7 \text{ km/h}$ . Quanto vale la variazione di energia cinetica impressa al freesbee?

- a)  $k_f K_i \approx 0.0023 \text{ J}$
- b)  $k_f K_i \approx 3.0 \text{ kJ}$
- c)  $k_f K_i \approx 3.0 \text{ J}$
- d)  $k_f K_i \approx 0.23 \text{ J}$

45) Si considerino due cariche puntiformi nel vuoto:  $q_1 = + 1.0 \cdot 10^{-7} \text{ C}$  e  $q_2 = + 8.0 \cdot 10^{-7} \text{ C}$ . Sapendo che la costante dielettrica del vuoto vale  $\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2}$  e che le due cariche si respingono con una forza  $F_C = 1.7 \text{ N}$  determinare la distanza tra le due cariche.

- a)  $d \approx 12 \text{ mm}$
- b)  $d \approx 21 \text{ dm}$
- c)  $d \approx 21 \text{ mm}$
- d)  $d \approx 21 \text{ m}$

46) **TESTO:** breve descrizione della "stella di neutroni", tratto da [https://it.wikipedia.org/wiki/Stella\\_di\\_neutroni](https://it.wikipedia.org/wiki/Stella_di_neutroni)

Una stella di neutroni è una stella compatta formata da materia degenere, la cui componente predominante è costituita da neutroni mantenuti insieme dalla forza di gravità. Si tratta di una cosiddetta stella degenere. È un corpo celeste massiccio di piccole dimensioni - di ordine non superiore alla trentina di chilometri (19 miglia) - ma avente altissima densità, e massa generalmente compresa tra le 1,4 e le 3 masse solari (anche se la più massiccia finora osservata è pari a 2,01 masse solari). Una stella di neutroni è il risultato del collasso gravitazionale del nucleo di una stella massiccia, che segue alla cessazione delle reazioni di fusione nucleare per l'esaurimento degli elementi leggeri al suo interno, e rappresenta pertanto l'ultimo stadio di vita di stelle con massa molto grande (superiore alle 10 masse solari).

Sono stelle di neutroni gli oggetti chiamati pulsar - un termine modellato dalla contrazione delle parole pulsating e star, e definito come sorgente radio pulsante stellare - stelle che emettono pulsazioni regolari di radiazione elettromagnetica visibili dal nostro pianeta. Questo fenomeno è dovuto alla rotazione rapida e alla non coincidenza dei poli magnetici con gli estremi dell'asse di rotazione: per effetti legati all'intensità estrema del campo gravitazionale, le stelle di neutroni emettono fasci di radiazione altamente energetici dai poli magnetici, che possono essere percepiti come la luce di un faro quando sono puntati in direzione della visuale terrestre.

Alcune stelle di neutroni vengono chiamate magnetar (contrazione di magnetic star), in quanto caratterizzate da un campo magnetico di enorme intensità.

**DOMANDA:** qual è la conseguenza del collasso gravitazionale del nucleo di una stella massiccia?

- a) Tale processo determina la cessazione delle reazioni di fusione nucleare che normalmente avvengono all'interno della stella.
- b) Si tratta di una patologia rara.
- c) La stella si riduce ad un diametro di non più di una trentina di km a fronte di una massa fino a tre volte quella del sole.
- d) La stella diventa "degenere".

47)

Si consideri la proposizione logica: "Marco e' alto o e' magro".  
La sua negazione e':

- a) Nessuna delle precedenti.
- b) Marco e' basso e snello.
- c) Marco non e' alto o non e' magro.
- d) Marco non e' alto e non e' magro.

- 48)** Durante tutte le domeniche del campionato di calcio di serie A 2022/2023 non si sono registrate partite di calcio senza goals.
- a) Qualche partita giocata la domenica è finita a reti inviolate.
  - b) Durante le partite della domenica i giocatori hanno marcato almeno un goal.
  - c) Durante le partite della domenica non viene marcato alcun goal.
  - d) Qualche partita giocata la domenica è finita con più goals.
- 49)** Se Ermenegilda ha fame e' nervosa. Date queste premesse, quale tra le seguenti deduzioni e' corretta?
- a) Se Ermenegilda non ha fame non e' nervosa.
  - b) Se Ermenegilda non e' nervosa non ha fame.
  - c) Se Ermenegilda non ha fame e' nervosa.
  - d) Se Ermenegilda non e' nervosa ha fame.
- 50)** Si consideri la proposizione logica "Tutti gli apparecchi che volano hanno le ali". La negazione di questa proposizione è:
- a) Gli apparecchi che volano possono non avere le ali.
  - b) Tutti gli apparecchi che volano non hanno le ali.
  - c) Tra gli apparecchi che volano ce n'è almeno uno senza ali.
  - d) Non vi sono ali sugli apparecchi che volano.