

IN OMAGGIO LA PIATTAFORMA DIGITALE «INSEGNARE DOMANI SECONDARIE»
CON **SIMULATORE QUIZ** PER LA PROVA SCRITTA
Contenuti aggiuntivi | Quiz | Consigli e suggerimenti per prepararsi alle prove

P. DEMARCHI, M. MANTELLI E R. BUONOCORE

CONCORSO DOCENTI

QUIZ

COMMENTATI

**MATEMATICA
E SCIENZE**

**SCUOLA SECONDARIA DI I GRADO
CLASSE DI CONCORSO A-28**

QUESITI COMMENTATI PER LA
PREPARAZIONE ALLA PROVA SCRITTA

**INSEGNARE
DOMANI
CONCORSI**

Erickson

IL LIBRO

QUIZ COMMENTATI MATEMATICA E SCIENZE

La Prova Scritta del Concorso docenti consiste in una prova computerizzata composta da quesiti a risposta multipla volti all'accertamento delle conoscenze e delle competenze disciplinari delle classi di concorso, nonché sull'informatica e sulla lingua inglese.

Il presente volume, attenendosi ai contenuti del programma concorsuale, propone una serie di simulazioni di tale prova, al termine di ciascuna delle quali vengono forniti dei brevi commenti alle soluzioni corrette dei quesiti.

I 750 quesiti sono raggruppati in 15 batterie di test, ciascuna comprensiva di quesiti di matematica, chimica, fisica, biologia, inglese e informatica, in modo da fornire simulazioni quanto più possibile verosimili per sostenere la prova in maniera efficace.

GLI AUTORI

**P. DEMARCHI
M. MANTELLI
R. BUONOCORE**

Uno strumento
efficace e in linea
con il bando di
concorso per
prepararsi alla Prova
Scritta

- 300 quesiti di **MATEMATICA**
- 100 quesiti di **CHIMICA**
- 100 quesiti di **FISICA**
- 100 quesiti di **SCIENZE**
- 75 quesiti di **INGLESE**
- 75 quesiti di **INFORMATICA**

CON I CONTRIBUTI DI

**F. DA CORTÀ
D. APOLLONI**

INSEGNARE DOMANI

La nuova Collana «Insegnare Domani» raccoglie strumenti completi e indispensabili per tutti coloro che si preparano ad affrontare le prove del Concorso per il personale docente. Frutto dell'esperienza trentennale del Centro Studi Erickson nel campo dell'insegnamento e della formazione degli insegnanti, «Insegnare Domani» è una collana validata scientificamente dalla Ricerca e Sviluppo Erickson e si rinnova con materiali predisposti appositamente per affrontare le varie prove del Concorso, nonché per una formazione continua e aggiornata dei futuri professionisti che desiderano coltivare una visione innovativa e avanguardistica dell'ambito educativo-didattico.

€ 29,00



www.erickson.it



INSEGNARE DOMANI SECONDARIE
<https://eventi.erickson.it/insegnare-domani>

INDICE

Introduzione	8
--------------	---

Simulazioni

Simulazione 1	10
Simulazione 2	32
Simulazione 3	58
Simulazione 4	84
Simulazione 5	110
Simulazione 6	136
Simulazione 7	160
Simulazione 8	186
Simulazione 9	212
Simulazione 10	236
Simulazione 11	262
Simulazione 12	288
Simulazione 13	314
Simulazione 14	340
Simulazione 15	366

INTRODUZIONE

La scuola rappresenta per i giovani un'occasione unica di incontro e apprendimento, ma è parimenti importante per i docenti, co-protagonisti di un sistema che ha il compito di formare e di educare nell'odierna «società del rischio».

Ecco quindi che, con la collana «Insegnare Domani», Erickson desidera accompagnare i futuri docenti in un percorso formativo, propedeutico alla professione, che offra una molteplicità di strumenti e di occasioni per preparare al meglio le prove concorsuali previste dal Ministero dell'Istruzione.

Con il presente volume, in particolare, ci rivolgiamo ai futuri insegnanti di Matematica e Scienze della scuola secondaria di primo grado che desiderano affrontare il concorso ordinario e, nello specifico, la prova scritta volta all'accertamento delle competenze e delle conoscenze in relazione alle discipline oggetto di insegnamento, nonché della conoscenza della lingua inglese — al livello B2 del Quadro comune europeo di riferimento per le lingue — e delle competenze digitali inerenti l'uso didattico delle tecnologie e dei dispositivi multimediali.

Per la produzione dei quesiti si è fatto costante riferimento ai Programmi concorsuali come da Allegato A dell'Avviso ministeriale, tenendo conto delle tematiche indicate per la classe di concorso A-28 (Matematica e Scienze nella scuola secondaria di primo grado), cercando di distribuire i quesiti in modo tale da coprire ogni tematica e puntando il più possibile sulla varietà. Nella predisposizione delle domande e delle risposte talvolta sono stati usati dei «distrattori», mentre altre volte si è proceduto ragionando «per esclusione», cioè fornendo delle evidenti opzioni sbagliate.

I commenti offrono un'analisi delle risposte corrette, andando a suggerire degli ulteriori spunti di approfondimento delle tematiche trattate.

Tutto ciò ha l'obiettivo di permettere ai futuri professionisti di prepararsi efficacemente, e in modo concreto, a superare la prova scritta.

Il volume si rivolge agli insegnanti in servizio, ai docenti nell'anno di formazione e a tutti coloro che affronteranno nei prossimi mesi e anni le prove concorsuali per l'immissione in ruolo, che costituiranno un momento per fare il punto dei numerosi argomenti studiati, pensati, vissuti e che potranno diventare una preziosa occasione di sviluppo professionale. Perché, come afferma Edgar Morin, «ciò che non si rigenera, degenera».

Buono studio e buon concorso a tutti!

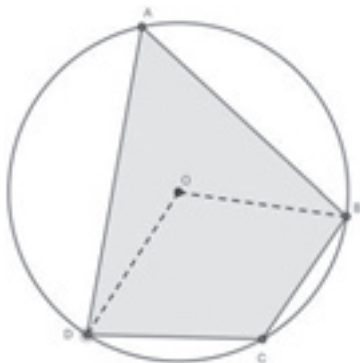
Angela Cattoni
novembre 2021

01 domande

MATEMATICA

1. Sia $A = \{n \in \mathbb{N} \mid 3 < n \leq 15\}$. L'insieme delle parti di A , $P(A)$, è formato da:
- a. 2^{15} elementi
 - b. 12 elementi
 - c. 2^{12} elementi
 - d. 12^2 elementi
2. Siano $A = \{x \in \mathbb{Z} \mid |x| \geq 5\}$ e $B = \{x \in \mathbb{Z} \mid |x| < 12\}$. Si scelga la risposta corretta:
- a. $B \subset A$
 - b. $A \cap B = \emptyset$
 - c. A e B sono insiemi infiniti
 - d. $A \cap B \neq \emptyset$
3. In quanti modi si può scrivere un elenco con 6 nomi?
- a. 36
 - b. 46.656
 - c. 720
 - d. 120
4. Quale, tra le seguenti terne, può rappresentare le lunghezze dei lati di un triangolo?
- a. 10 cm, 4 cm, 5 cm
 - b. 12 cm, 5 cm, 5 cm
 - c. 8 cm, 5 cm, 6 cm
 - d. 12 cm, 7 cm, 4 cm

5. Un quadrilatero ABCD ha i vertici su una circonferenza.



L'angolo \hat{A} misura $57^\circ 20'$. L'angolo \hat{C} ha ampiezza:

- a. $114^\circ 40'$
- b. $32^\circ 40'$
- c. $57^\circ 20'$
- d. $122^\circ 40'$

6. In R , il prodotto $(3x + 2)(x - 5)$ è negativo nell'intervallo:

- a. $(5; +\infty)$
- b. $(-\infty; -\frac{2}{3})$
- c. $(-\infty; 5)$
- d. $(-\frac{2}{3}; 5)$

7. In Q , l'equazione $3x^3 - 12x = 0$

- a. ha soluzioni $x = -2$, $x = 0$, $x = +2$
- b. ha due soluzioni distinte
- c. ha una soluzione
- d. non ha soluzioni

8. Qual è il numero massimo di confezioni uguali, contenenti ciascuna lo stesso numero di vasetti di ognuno dei tre tipi, che si possono ottenere con 360 vasetti di confettura alla ciliegia, 320 alla fragola e 200 alla pesca?

- a. 20
- b. 40
- c. 50
- d. 25

9. La somma dei primi n numeri dispari è uguale a:

- a. n^3
- b. $3n$
- c. n^2
- d. $(2n + 1)^2$

10. L'equazione diofantea $7x + 12y = 15$

- a. ha come soluzioni $x = 9 - 7k$ e $y = -4 + 12k$, con $k \in \mathbb{Z}$
- b. non ha soluzioni
- c. ha come soluzioni $x = 9 + 12k$ e $y = -4 - 7k$, con $k \in \mathbb{Z}$
- d. ha come unica soluzione $x = 9$ e $y = -4$

11. L'equazione $6x - 2y + 7 = 0$ rappresenta:

- a. una retta con coefficiente angolare 6
- b. una retta che interseca l'asse y nel punto $(0;7)$
- c. una retta con coefficiente angolare 3
- d. una retta con coefficiente angolare -3

12. Quale punto, tra i seguenti, appartiene alla circonferenza di equazione $2x^2 + 2y^2 - 12x + 7y - 23 = 0$?

- a. $(1;1)$
- b. $(0;23)$
- c. $(0;2)$
- d. $(2;3)$

13. Il sistema
$$\begin{cases} x + y + z = 1 \\ 2x - 2y + 2z = 0 \\ x - z = 1 \end{cases}$$

- a. è compatibile e ammette infinite soluzioni
- b. è compatibile e ammette una soluzione
- c. è incompatibile
- d. ha matrice dei coefficienti con determinante nullo

14. Il dominio della funzione $y = \sqrt{\frac{x}{x+2}}$ è:

- a. $] -\infty ; -2[\cup [0; +\infty[$
- b. $] -\infty ; -2[\cup] -2; +\infty[$
- c. $] -2; +\infty[$
- d. $]0; +\infty[$

15. Per quale valore di x si ha che $\log_6 x = -3$?

- a. 216
- b. -2
- c. $\frac{1}{216}$
- d. 729

16. La successione $a_n = \frac{n^2}{n+1}$

- a. è divergente
- b. è convergente
- c. non è divergente né convergente
- d. converge a n

17. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\pi n - 2^{-n}}{\log n - 2n} =$

- a. $+\infty$
- b. $-\frac{1}{2}$
- c. 0
- d. $-\frac{\pi}{2}$

18. Un'azienda produce bottiglie e rileva che, mediamente, la percentuale di pezzi difettosi è 0,1%. Qual è la probabilità che una singola bottiglia non sia difettosa?

- a. 99%
- b. 99,9%
- c. 99,99%
- d. 99,999%

19. La probabilità di B condizionata ad A è data dalla formula:

- a. $p(B|A) = \frac{p(A \cup B)}{p(A)}$
- b. $p(B|A) = \frac{p(A \cup B)}{p(B)}$
- c. $p(B|A) = \frac{p(A \cap B)}{p(A)}$
- d. $p(B|A) = \frac{p(A \cap B)}{p(B)}$

20. La tabella raccoglie i dati relativi alla spesa giornaliera delle persone intervistate:

spesa (€)	20	25	30
frequenza	10	6	4

La mediana è:

- a. 25 €
- b. 23,50 €
- c. 20 €
- d. 22,50 €

CHIMICA

21. Con il simbolo B quale elemento si identifica?

- a. Boro
- b. Berillio
- c. Bromo
- d. Berkelio

22. Ordina cronologicamente i seguenti scienziati in base al modello atomico proposto.

- a. Rutherford, Thomson, Bohr, Schrödinger
- b. Schrödinger, Bohr, Rutherford, Thomson
- c. Thomson, Bohr, Rutherford, Schrödinger
- d. Thomson, Rutherford, Bohr, Schrödinger

23. Calcola qual è, tra i seguenti, il campione di ferro che contiene il più grande numero di atomi.

- a. 55,85 u.m.a
- b. 0,110 moli di atomi
- c. $3,91 \cdot 10^{22}$ atomi
- d. 6,71 g

24. Le masse atomiche di H, S e O sono rispettivamente 1, 32 e 16 u.m.a. La massa molecolare dell'acido solforoso è

- a. 66
- b. 98
- c. 81
- d. 82

25. Quale tra le seguenti formule generali è quella di un idrocarburo aromatico?

- a. C_nH_n
- b. C_nH_{n+2}
- c. C_nH_{n-2}
- d. C_nH_{2n}

26. Quale tra i seguenti composti è un alogenuro alchilico?

- a. CH_3COCl
- b. $CH_3CH_2CH_2OH$
- c. C_6H_5COOH
- d. CH_3CH_2Br

27. Quale tra i pittogrammi elencati non è un pittogramma che viene stampato sulle etichette dei prodotti chimici?

- a. Pericoloso per gli animali
- b. Gas sotto pressione
- c. Infiammabile
- d. Corrosivo

FISICA

28. La traiettoria di un oggetto in movimento è:

- a. una circonferenza che passa dalla posizione iniziale e dalla posizione finale occupate dall'oggetto
- b. la distanza dal punto iniziale al punto finale del percorso
- c. una qualsiasi linea che unisce il punto iniziale e il punto finale del percorso
- d. la linea che unisce tutte le posizioni attraverso le quali è passato l'oggetto

29. Un corpo appeso per un punto P è in equilibrio se:

- a. il suo baricentro coincide con il punto P
- b. il suo baricentro si trova sulla verticale che passa per il punto P
- c. il suo baricentro e il punto P sono allineati
- d. il suo baricentro si trova più in basso del punto P

30. In un sistema di riferimento inerziale:

- a. l'accelerazione di un punto materiale è in ogni istante nulla
- b. l'accelerazione di un punto materiale è in ogni istante inversamente proporzionale alla forza applicata
- c. l'accelerazione di un punto materiale è in ogni istante direttamente proporzionale alla forza applicata
- d. l'accelerazione di un punto materiale cresce costantemente

31. Il fenomeno del rimbombo:

- a. avviene se la sorgente sonora dista più di 17 m dall'ostacolo che riflette l'onda
- b. è dovuto alla rifrazione delle onde
- c. è relativo all'ampiezza di un'onda sonora
- d. avviene se la sorgente sonora dista meno di 17 m dall'ostacolo che riflette l'onda

32. La temperatura a cui si trovano 0,42 moli di gas perfetto che occupano un volume di 8,0 l alla pressione di 0,5 atm è:

- a. 122 K
- b. 122 °C
- c. 48 K
- d. 95 K

33. Il consumo energetico di una lampadina da 20 W che resta accesa per 20 minuti è:

- a. 40 kJ
- b. 400 J
- c. 240 kJ
- d. 24 kJ

34. Il principio di indeterminazione di Heisenberg afferma che:

- a. non è possibile sapere con precisione contemporaneamente sia la posizione sia la carica di una particella
- b. non è possibile sapere con precisione contemporaneamente sia la velocità sia la carica di una particella
- c. nessuna delle altre risposte
- d. non è possibile sapere con precisione contemporaneamente sia la posizione sia la velocità di una particella

35. La muscolatura involontaria comprende i muscoli di tipo:

- a. liscio e striato
- b. striato e cardiaco
- c. liscio e cardiaco
- d. striato

36. Negli eucarioti, la sintesi delle subunità ribosomiali avviene nel:

- a. reticolo endoplasmatico ruvido
- b. nucleolo
- c. nucleoide
- d. citoplasma

37. In quale fase della divisione meiotica si verifica il processo di crossing-over?

- a. Profase II
- b. Metafase II
- c. Profase I
- d. Metafase I

38. Nell'apparato respiratorio umano, la trachea:

- a. contiene l'epiglottide
- b. si trova anteriormente rispetto alla tiroide
- c. si trova anteriormente rispetto all'esofago
- d. è la sede delle corde vocali

39. Quando la Luna si trova allineata con la Terra e il Sole lungo la linea dei nodi, e posizionata tra il Sole e la Terra, si verifica:

- a. una quadratura lunare
- b. la luna piena
- c. un'eclisse di Luna
- d. un'eclisse di Sole

40. Le piogge acide sono causate principalmente da un aumento dei livelli atmosferici di:

- a. ozono
- b. ossidi di zolfo e di azoto
- c. clorofluorocarburi
- d. monossido di carbonio

41. In the past, elephants _____ common in many parts of the world.

- a. were
- b. once
- c. only
- d. when

42. _____ I am with Tom, I can't stop laughing.

- a. However
- b. Whenever
- c. Wherever
- d. Whatever

43. His parents never allowed him _____ their car.

- a. to lend
- b. borrowing
- c. to borrow
- d. lending

44. He remembered the woman's name only _____ he had left.

- a. since
- b. afterwards
- c. after
- d. following

45. Reading

Across the empire, schools known as *ludi* trained prisoners of war, criminals, volunteers, and enslaved people to be professional gladiators. A recently discovered *ludus* at Carnuntum, a Roman city and military base in eastern Austria, reveals how gladiators lived and trained.

45-1. According to the author, some gladiators were:

- a. artisans or peasants who worked the patricians' land.
- b. people from the upper class and aristocracy
- c. professional soldiers who fought as combat practice
- d. freelance warriors

46. Quale dei seguenti elementi fa parte del software?

- a. La RAM
- b. Il Sistema Operativo
- c. La tastiera
- d. La CPU

47. Quante finestre si possono aprire nel desktop?

- a. Due
- b. Al massimo dieci
- c. Nessuna
- d. Non c'è un numero massimo

48. Che cos'è una scheda video?

- a. Una scheda magnetica con funzioni di memoria
- b. Una scheda elettronica che trasforma i segnali elettrici in segnali video
- c. Una scheda per elaborare l'audio
- d. Un software per far funzionare lo schermo

49. Il touch screen permette di:

- a. interagire con un *device* attraverso il tocco dello schermo
- b. modificare la luminosità di uno schermo
- c. aumentare la memoria di un PC
- d. ricaricare più velocemente un computer

50. Che cos'è un eBook?

- a. Un testo in PDF
- b. Un libro in formato digitale
- c. Un libro scritto con il computer
- d. Un libro prodotto con una stampante laser

06 risposte

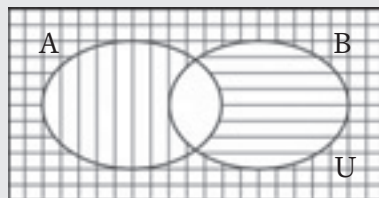
MATEMATICA

1. $\overline{A \cap B}$, complementare dell'insieme $A \cap B$, è uguale a:

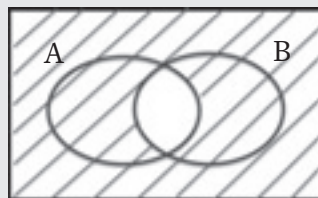
d. $\overline{A} \cup \overline{B}$

Per rispondere alla domanda, si possono applicare le leggi di De Morgan, relative all'insieme complementare dell'unione o dell'intersezione di due insiemi A e B. La prima legge afferma che $\overline{A \cup B} = \overline{A} \cap \overline{B}$ e la seconda legge afferma che $\overline{A \cap B} = \overline{A} \cup \overline{B}$.

È possibile visualizzare le leggi di De Morgan con i diagrammi di Venn:



$$\overline{A \cup B} = \overline{A} \cap \overline{B}$$



$$\overline{A \cap B} = \overline{A} \cup \overline{B}$$

2. Gli ambi che si possono formare con i 90 numeri del gioco del lotto sono:

b. 4.005

Si chiama combinazione (semplice) di k elementi di un insieme di n oggetti, un gruppo di k elementi distinti estratto in un ordine qualsiasi dall'insieme. Il numero di combinazioni di k elementi estratti da un insieme di n oggetti si indica generalmente con $C_{n,k}$.

Per le combinazioni semplici vale la formula $C_{n,k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$

Nel caso considerato, $k = 2$ e $n = 90$.

Il numero di ambi che si possono formare con i numeri del lotto sono

$$C_{90,2} = \frac{90!}{2!(90-2)!} = \frac{90 \cdot 89}{2} = 4.005$$

3. Si considerino gli enunciati veri p: «Alessia dipinge» e q: «Alessia suona il pianoforte». $\overline{p} \vee q$ è la proposizione:

d. «Alessia non dipinge oppure suona il pianoforte»

\overline{p} è la negazione della proposizione p, quindi è la proposizione «Alessia non dipinge».

La proposizione $\bar{p} \vee q$ è la proposizione «Alessia non dipinge oppure suona il pianoforte». Tale proposizione risulta vera se almeno una delle due proposizioni è vera.

La tavola di verità della disgiunzione logica \vee è la seguente:

p	q	$p \vee q$
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

4. In un rombo, un angolo è doppio dell'altro. Il lato del rombo è congruente:

d. alla diagonale minore

La somma degli angoli interni di un rombo è 360° .

Indicando con x l'ampiezza di uno degli angoli minori, deve valere la relazione $x + x + 2x + 2x = 360^\circ$, da cui segue che $x = 60^\circ$. Gli angoli minori misurano quindi 60° e gli angoli maggiori 120° .

Le diagonali dividono il rombo in quattro triangoli rettangoli, i cui angoli acuti misurano 30° e 60° .



Vale quindi la seguente relazione: $\overline{AH} = \overline{AB} \cdot \sin \widehat{ABH} = \overline{AB} \cdot \sin 30^\circ = \frac{1}{2} \overline{AB}$, cioè il lato AB del rombo è congruente alla diagonale minore.

5. La superficie totale di un tetraedro regolare di spigolo l misura:

a. $l^2 \sqrt{3}$

Un tetraedro regolare ha quattro triangoli equilateri come facce.

È possibile calcolare l'area di una faccia utilizzando la formula di Erone:

$$A = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)} = \sqrt{\frac{3}{2}l \cdot \left(\frac{1}{2}l\right)^3} = \frac{\sqrt{3}}{4}l^2$$

da cui segue che $A_{tot} = 4A = \sqrt{3}l^2$.

6. Il rapporto $\frac{(3x+2)(x-5)}{2x-11}$ è negativo in:

b. $(-\infty; -\frac{2}{3}) \cup (5; \frac{11}{2})$

Studiando il segno dei tre fattori, si ottiene che:

$3x + 2$ è positivo per $x > -\frac{2}{3}$

$x - 5 > 0$ è positivo per $x > 5$

$2x - 11 > 0$ è positivo per $x > \frac{11}{2}$.

Il quoziente è negativo negli intervalli in cui un numero dispari di fattori è negativo.

Si trova che il quoziente è negativo nell'intervallo $(-\infty; -\frac{2}{3}) \cup (5; \frac{11}{2})$.

7. In \mathbb{R} , l'equazione $x^4 + 5x^2 + 4 = 0$

c. è impossibile

L'equazione proposta è un'equazione biquadratica, che può essere risolta con la sostituzione di variabile $t = x^2$.

L'equazione diventa quindi $t^2 + 5t + 4 = 0$, che ha come soluzioni $t = -4$ e $t = -1$.

Per determinare le soluzioni dell'equazione di partenza, occorre risolvere le equazioni $x^2 = -4$ e $x^2 = -1$, che in \mathbb{R} sono impossibili.

8. Se $11 \equiv 5 \pmod{2}$ e $3 \equiv 1 \pmod{2}$, allora:

a. $11 + 3 \equiv 5 + 1 \pmod{2}$

Applicando la definizione della relazione di congruenza modulo 2, si può affermare che $11 - 5 = 3 \cdot 2$ e $3 - 1 = 1 \cdot 2$. Sommando le due equazioni, si ottiene che $(11 + 3) - (5 + 1) = (3 + 1) \cdot 2$ cioè $11 + 3 \equiv 5 + 1 \pmod{2}$.

9. La somma delle prime n potenze di 2, $\sum_{i=0}^{n-1} 2^i$, è uguale a:

b. $2^n - 1$

La somma delle prime n potenze di 2, $\sum_{i=0}^{n-1} 2^i$, è uguale a $2^n - 1$.

Dimostriamo la proprietà per induzione.

- Verifichiamo che la proprietà vale per $n=1$: $2^0 = 1 = 2^1 - 1$

- Dimostriamo che, se la proprietà vale per n , cioè $\sum_{i=0}^{n-1} 2^i = 2^n - 1$, la proprietà vale anche per $n+1$: $\sum_{i=0}^n 2^i = \sum_{i=0}^{n-1} 2^i + 2^n = 2^n - 1 + 2^n = 2 \cdot 2^n - 1 = 2^{n+1} - 1$.

10. Le rette $r: 4x + 3y - 5 = 0$ e $s: 8x + 6y + 10 = 0$

d. sono parallele

Per verificare l'eventuale parallelismo o perpendicolarità di due rette, si confrontano i coefficienti angolari m_1 e m_2 .

Se $m_1 = m_2$, le rette sono parallele. Se, invece, $m_1 \cdot m_2 = -1$, le rette sono perpendicolari.

Le rette r e s hanno rispettivamente coefficiente angolare $m_1 = -\frac{4}{3}$ e $m_2 = -\frac{4}{3}$, quindi sono rette parallele.

11. La retta tangente all'ellisse di equazione $\frac{x^2}{12} + \frac{y^2}{4} = 1$ nel suo punto $P(3;1)$ ha equazione:

a. $x + y = 4$

L'equazione della retta tangente a una conica in un suo punto $P(x_P, y_P)$ può essere determinata utilizzando le formule di sdoppiamento, in cui si effettuano le seguenti sostituzioni nell'equazione della conica:

- al termine x^2 si sostituisce xx_P ,
- al termine y^2 si sostituisce yy_P ,
- al termine xy si sostituisce $\frac{xy_P + x_Py}{2}$,
- al termine x si sostituisce $\frac{x + x_P}{2}$,
- al termine y si sostituisce $\frac{y + y_P}{2}$.

Nel caso considerato, dalla sostituzione si ottiene $\frac{3x}{12} + \frac{y}{4} = 1$ cioè $x + y = 4$.

12. La matrice $A = \begin{pmatrix} -2 & 3 & 8 \\ -3 & 1 & -7 \\ 8 & 7 & 0 \end{pmatrix}$

c. è invertibile

La matrice A è una matrice quadrata 3×3 , non simmetrica, perché gli elementi simmetrici rispetto alla diagonale non sono uguali.

La matrice considerata non è una matrice diagonale, perché gli elementi che non stanno sulla diagonale sono diversi da 0.

La trasposta della matrice è $A_T = \begin{pmatrix} -2 & -3 & 8 \\ 3 & 1 & 7 \\ 8 & -7 & 0 \end{pmatrix}$, quindi non coincide con la matrice A .

Per calcolare il determinante di una matrice quadrata, si moltiplicano gli elementi a_{ij} di una riga o di una colonna per i loro complementi algebrici A_{ij} , utilizzando la seguente formula:

$$|A| = \sum_{i=1}^n (-1)^{i+j} \cdot a_{ij} \cdot A_{ij}$$

Scegliendo ad esempio gli elementi della prima colonna, il determinante della matrice A si calcola in questo modo:

$$|A| = -2 \cdot \begin{vmatrix} 1 & -7 \\ 7 & 0 \end{vmatrix} - (-3) \cdot \begin{vmatrix} 3 & 8 \\ 7 & 0 \end{vmatrix} + 8 \cdot \begin{vmatrix} 3 & 8 \\ 1 & -7 \end{vmatrix} =$$
$$-2 \cdot 49 + 3 \cdot (-56) + 8 \cdot (-29) \neq 0$$

Poiché il determinante è diverso da 0, la matrice è invertibile.

13. Siano $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$ e $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -2 \end{pmatrix}$. Si scelga la risposta corretta:

d. $A + B$ non è invertibile

Calcoliamo innanzitutto la matrice $A+B$: $A + B = \begin{pmatrix} 1+1 & 0+0 \\ 0+0 & 2-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$

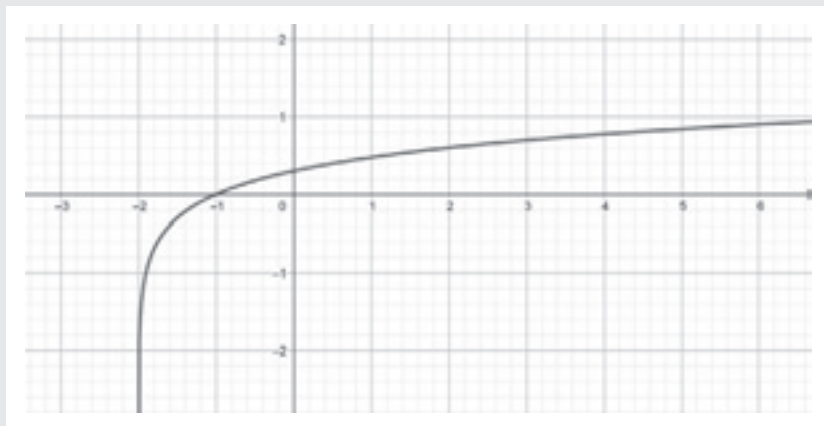
La matrice $A+B$ ha determinante nullo, quindi non è invertibile.

14. Il grafico rappresentato nell'immagine sottostante è quello della funzione:

c. $y = \log(x + 2)$

Il grafico è ottenuto dal grafico della funzione $y = \log x$ traslato del vettore orizzontale di componenti $(-2; 0)$.

La funzione rappresentata è quindi $y = \log(x + 2)$, che è definita nell'intervallo $(-2; +\infty)$, è sempre crescente nel dominio, è positiva nell'intervallo $(-1; +\infty)$ e negativa nell'intervallo $(-2; -1)$.



15. La funzione $y = \frac{x^2 - 4}{x}$

d. interseca l'asse x nei punti $A(-2; 0)$ e $B(+2; 0)$

La funzione $y = \frac{x^2 - 4}{x}$ è definita nell'intervallo $(-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$.

Le intersezioni con l'asse delle ascisse si trovano risolvendo il sistema

$$\begin{cases} y = \frac{x^2 - 4}{x} \\ y = 0 \end{cases}$$

Svolgendo i calcoli, si trovano le seguenti soluzioni: $A(-2; 0)$ e $B(+2; 0)$.

16. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\cos n}{n^2} =$

d. 0

Poiché $-1 \leq \cos n \leq +1$, nel limite considerato si ha un rapporto tra una successione limitata e una successione illimitata.

Il limite proposto vale quindi 0.

17. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2 + 4n} =$

a. $\frac{25}{48}$

Si tratta di trovare la somma della serie $\frac{1}{5} + \frac{1}{12} + \frac{1}{21} + \dots$

Il termine $\frac{1}{n^2 + 4n} = \frac{1}{n(n + 4)}$ può essere riscritto come

$\frac{A}{n} + \frac{B}{n+4} = \frac{A(n+4) + Bn}{n(n+4)} = \frac{(A+B)n + 4A}{n(n+4)}$ da cui segue che $A + B = 0$ e $4A = 1$,
cioè $A = \frac{1}{4}$ e $B = -\frac{1}{4}$

La serie si può allora riscrivere:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2 + 4n} = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{4} \left(\frac{1}{n} - \frac{1}{n+4} \right)$$

La somma parziale n-esima è:

$$s_n = \frac{1}{4} \left[\left(1 - \frac{1}{5} \right) + \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{6} \right) + \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{7} \right) + \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{8} \right) + \left(\frac{1}{5} - \frac{1}{9} \right) + \dots + \left(\frac{1}{n} - \frac{1}{n+4} \right) \right]$$

Eliminando i termini opposti che compaiono, si ottiene

$$s_n = \frac{1}{4} \left(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} - \frac{1}{n+4} \right) = \frac{25}{48} - \frac{1}{n+4}$$

Per n tendente a infinito, questa somma tende a $\frac{25}{48}$

18. Qual è la probabilità che il primo numero estratto al lotto sulla ruota di Napoli sia un numero con due cifre uguali?

a. $\frac{4}{45}$

I numeri del lotto sono 90. I numeri naturali minori di 90 con due cifre uguali sono 8.

La probabilità che il primo numero estratto al lotto sulla ruota di Napoli sia un numero con due cifre uguali è quindi $p = \frac{8}{90} = \frac{4}{45}$

19. Da un'urna contenente 20 palline verdi e 30 blu, si estraggono contemporaneamente due palline. Qual è la probabilità che le due palline siano di diverso colore?

d. 48,98%

L'estrazione contemporanea di due palline può essere descritta con due estrazioni successive, senza reimmissione:

- alla prima estrazione viene estratta una pallina verde ($p_1 = \frac{2}{5}$) e alla seconda viene estratta una pallina blu ($p_2 = \frac{30}{49}$), quindi la probabilità di tale evento è $\frac{2}{5} \cdot \frac{30}{49}$
- alla prima estrazione viene estratta una pallina blu ($p_3 = \frac{3}{5}$) e alla seconda viene estratta una pallina verde ($p_4 = \frac{20}{49}$), quindi la probabilità di tale evento è $\frac{3}{5} \cdot \frac{20}{49}$

Sommando le due probabilità, si ottiene che la probabilità che le due palline siano di diverso colore è il 48,98%.

20. Vengono intervistati 36 studenti universitari, a cui viene chiesto il numero di vani dell'appartamento in cui vivono. Le risposte ottenute sono: 1, 3, 4, 2, 2, 4, 5, 5, 1, 1, 2, 3, 4, 3, 2, 6, 6, 1, 2, 2, 3, 2, 1, 3, 4, 2, 3, 3, 3, 5, 6, 4, 2, 2, 4, 2.

La frequenza relativa di «4 vani» è:

d. $\frac{1}{6}$

Il carattere «4 vani» compare 6 volte su 36 risposte ottenute.

La frequenza relativa di «4 vani» è quindi $\frac{6}{36} = \frac{1}{6}$

CHIMICA

21. Cosa varia tra gli isotopi di un dato elemento?

b. *Neutroni e numero di massa*

Un isotopo è un atomo di uno stesso elemento chimico avente lo stesso numero atomico e differente numero di massa ossia numero di neutroni.

22. Quando la differenza di elettronegatività tra gli atomi è compresa tra 0,4 e 1,9, il legame si definisce

b. *covalente eteropolare*

Un legame è covalente puro o omeopolare se $\Delta e \leq 0,4$, un legame è covalente eteropolare se $0,4 < \Delta e \leq 1,9$, un legame è ionico se $\Delta e > 1,9$.

23. Tra i seguenti composti quale ha massa molare minore?

b. CH_4

Il metano è la molecola con massa molare minore.

$$M_{CH_4} = M_C + M_H \cdot 4 = 12,01 \text{ g/mol} + 1,008 \text{ g/mol} \cdot 4 = 16,042 \text{ g/mol.}$$

24. PbO_2 è la formula dell'

b. *ossido piombico*

I composti binari formati da un metallo e ossigeno si chiamano ossidi basici e si usa il suffisso -oso quando il metallo ha numero di ossidazione più basso e il suffisso -ico quando il metallo ha numero di ossidazione più alto. Il piombo può avere n. o. +2 e +4 ed essendo in questo caso +4 si tratta dell'ossido piombico.

25. L'entalpia standard di formazione di quale composto è diversa da 0?

d. $H_2O_{(g)}$

L'entalpia di formazione di un elemento nella sua forma più stabile e a pressione standard (O_2 , N_2 , H_2 , Na, ecc...) è uguale a 0.

26. Quale tra le seguenti espressioni è una definizione di acido?

d. Tutte le risposte sono corrette

Secondo la teoria di Arrhenius, un acido è una sostanza che dissociandosi in acqua libera ioni H^+ . Secondo la teoria di Brønsted-Lowry, un acido è una sostanza capace di cedere protoni a un'altra specie chimica detta base. Secondo la teoria di Lewis, un acido è una sostanza capace di accettare una coppia di elettroni da un'altra specie chimica capace di donarli detta base.

27. Come si chiama il composto di formula C_2H_4O ?

c. Acetaldeide

L'acetaldeide è un composto organico di formula CH_3CHO , contenente il gruppo aldeidico $-CHO$.

FISICA

28. Un'auto A e un'auto B hanno velocità iniziali rispettivamente di 60 km/h e 100 km/h. A un certo istante frenano contemporaneamente, con accelerazione rispettivamente uguale a $-1,66 \text{ m/s}^2$ (auto A) e $-1,85 \text{ m/s}^2$ (auto B). Si può affermare che:

a. si arresta per prima l'auto A

Supponendo che le decelerazioni siano costanti, le due auto si muovono di moto uniformemente accelerato.

L'accelerazione è definita come il rapporto tra la variazione di velocità Δv e l'intervallo di tempo Δt in cui essa avviene: $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$.

Consideriamo le due auto A e B e calcoliamo il tempo necessario per fermarsi:

$$\text{- auto A: } \Delta t = \frac{\Delta v}{a} = \frac{-60 \text{ m}}{3,6 \text{ s}} \cdot \frac{1 \text{ s}^2}{-1,66 \text{ m}} = 10\text{s}$$

$$\text{- auto B: } \Delta t = \frac{\Delta v}{a} = \frac{-100 \text{ m}}{3,6 \text{ s}} \cdot \frac{1 \text{ s}^2}{-1,85 \text{ m}} = 15\text{s}$$

Si osserva che l'auto A si arresta prima.

29. Un'automobile frena bruscamente e un passeggero senza cintura va a sbattere contro il parabrezza. Questo fatto si spiega con:

d. il principio di inerzia

Il principio di inerzia afferma che un corpo permane nel suo stato di quiete o di moto rettilineo uniforme a meno che non intervenga una forza esterna a modificare tale stato.

Quando l'auto frena bruscamente, il passeggero senza cintura tende a continuare il suo moto, quindi si ritrova contro il parabrezza.

30. Una persona è seduta su uno sgabello che ruota attorno a un asse. Se la persona allarga le braccia, la velocità angolare di rotazione:

d. *diminuisce*

Le forze esterne che agiscono sulla persona sono la sua forza peso e la reazione vincolare dello sgabello, che si annullano. Quindi, anche il momento torcente totale delle forze esterne è nullo, mentre il momento angolare della persona si conserva.

Quando la persona allarga le braccia, il suo momento di inerzia aumenta e la sua velocità angolare diminuisce. Quando la persona stringe le braccia al petto, il momento di inerzia diminuisce e la persona ruota più velocemente.

31. I vasi comunicanti di un tubo a U contengono rispettivamente acqua e un altro liquido. La colonna di acqua è alta 10 cm, la colonna dell'altro liquido 15 cm. Si può affermare che:

a. *il secondo liquido ha densità minore di quella dell'acqua*

Se i vasi comunicanti contengono due liquidi diversi, i due liquidi raggiungeranno altezze diverse nei vasi.

Infatti, il sistema è in equilibrio se le pressioni esercitate dalle due colonne di liquido, alte rispettivamente h_1 e h_2 , sono uguali.

Le pressioni esercitate dalle due colonne sulle loro basi sono:

$$p_1 = p_0 + \rho_1 g h_1 \qquad p_2 = p_0 + \rho_2 g h_2$$

Poiché le due pressioni devono essere uguali, si ha che $\rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2$, da cui

$$\text{segue } \frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{h_2}{h_1}.$$

Quindi le altezze raggiunte dai due liquidi sono inversamente proporzionali alle densità.

Nel caso considerato, il liquido che raggiunge 15 cm di altezza ha densità minore di quella dell'acqua.

32. 500 g di acqua alla temperatura di 20 °C vengono miscelati con 250 g di acqua a 80 °C. Ipotizzando che non ci siano dispersioni, la temperatura di equilibrio raggiunta dal sistema è:

b. *40 °C*

Al raggiungimento dell'equilibrio, il calore assorbito dalla massa d'acqua a temperatura iniziale più bassa è uguale al calore assorbito dalla massa d'acqua a temperatura iniziale più alta: $Q_{ass} = Q_{ced}$

Chiamata t_e la temperatura di equilibrio, possiamo scrivere che:

$$c_{acqua} \cdot 0,5 \cdot (t_e - 20) = c_{acqua} \cdot 0,25 \cdot (80 - t_e)$$

da cui si ricava $0,75 t_e = 30$, cioè $t_e = 40^\circ C$.

33. La resistenza di un conduttore:

a. è direttamente proporzionale alla sua lunghezza, inversamente proporzionale alla sua sezione e dipende dalle caratteristiche della sostanza di cui è composto

La seconda legge di Ohm afferma che la resistenza di un conduttore è direttamente proporzionale alla lunghezza l , inversamente proporzionale alla sezione S e dipende dalle caratteristiche della sostanza.

In formule $R = \rho \cdot \frac{l}{S}$, dove ρ è la resistività.

34. I tre foglietti embrionali risultano differenziati nello stadio di:

d. gastrula

Durante lo sviluppo embrionale negli organismi del regno animale, si verifica un processo di gastrulazione che porta dallo stadio di blastula a quello di gastrula. Al termine di questo processo, i tre foglietti embrionali (ectoderma, mesoderma ed endoderma) risultano differenziati e disposti nella corretta sede; da essi prenderà poi avvio l'organogenesi.

35. Negli eucarioti, durante lo splicing, lo spliceosoma elimina:

a. gli introni e unisce gli esoni

Lo splicing è un processo tipico degli organismi eucariotici, che permette di rimuovere gli introni e unire tra loro degli esoni, per ottenere un mRNA maturo pronto per essere tradotto. Nelle cellule lo splicing avviene grazie a complessi ribonucleoproteici con azione catalitica, detti spliceosomi, di notevoli dimensioni poiché formati da più di 100 catene proteiche e da piccole molecole di RNA nucleare (dette snRNA). Con la microscopia elettronica criogenica sono state ottenute strutture che mostrano le varie fasi dello splicing dell'mRNA, comprese quelle che coinvolgono gli spliceosomi più complessi. Lo spliceosoma è in grado di riconoscere i siti di splicing della catena di pre-mRNA, e poi di catalizzare il taglio a livello delle estremità degli introni in più passaggi consecutivi, e la riunificazione degli esoni.

36. Un individuo che possiede due alleli differenti per uno stesso carattere è definito:

a. eterozigote

Tutti gli individui possiedono una coppia di alleli nella stessa posizione (locus genico) su ciascun cromosoma omologo, per ogni carattere ereditario qualitativo: quando la coppia responsabile di un carattere è formata da alleli identici l'individuo è detto omozigote; nel caso un individuo presenti invece due alleli diversi, si definisce eterozigote per quel carattere.

37. Quale delle seguenti affermazioni sul riso geneticamente modificato Golden Rice non è corretta?

a. Ha un contenuto elevato di vitamina C

Il *Golden Rice* è una varietà di riso geneticamente modificata, ottenuta quindi tramite tecniche di ingegneria genetica per inserire geni normalmente non presente in riso (i geni per la fitoene sintasi e la carotene desaturasi), al fine di indurre la produzione di di beta-carotene, un carotenoide che si accumula nei chicchi e conferisce loro la particolare colorazione dorata. Il beta-carotene viene convertito dall'organismo umano in vitamina A, fondamentale per diverse funzioni quali la vista, la risposta immunitaria, lo sviluppo delle ossa. L'obiettivo di questa ricerca era quindi la possibilità di coltivare questa varietà in zone povere del mondo, dove la dieta si basa essenzialmente sul riso, arricchendola di vitamina A per contrastare la cecità e le malformazioni scheletriche in particolare nei bambini, ma la sua coltivazione è stata bloccata da una serie di polemiche su possibili rischi per la salute e per l'ambiente (solo recentemente è stato approvato il suo uso nelle Filippine).

38. La teoria dell'evoluzione formulata da Darwin si basa su vari assunti tra cui:

b. tutte le popolazioni animali e vegetali generano un numero di figli superiore a quello sostenibile dalle risorse dell'ambiente in cui vivono

La teoria dell'evoluzione delle specie per selezione naturale, formulata da Darwin a metà dell'Ottocento, si basa su alcuni principi fondamentali. (1) La variabilità dei caratteri: in ogni popolazione i singoli individui pur appartenendo alla stessa specie hanno caratteristiche diverse, alcune delle quali risultano più adatte all'ambiente locale rispetto ad altre dando un vantaggio all'individuo che le possiede; Darwin non riesce a spiegare esattamente l'origine di questa variabilità, ma è convinto che emerga in modo casuale e che costituisca il materiale su cui agisce la selezione naturale. (2) La sovrabbondanza della prole: basandosi sulle teorie dell'economista inglese Malthus, Darwin affermava che in tutte le popolazioni ad ogni generazione nascono più figli di quanti riescano a sopravvivere, per l'effetto limitante delle risorse ambientali. (3) La lotta per la sopravvivenza: gli individui di una stessa specie o di specie diverse partecipano ad una competizione per il cibo, per gli habitat e per riprodursi. (4) Il successo riproduttivo: gli individui con le caratteristiche più adatte all'ambiente in cui vivono in un determinato periodo, hanno maggiori possibilità di riprodursi e quindi di avere una prole numerosa a cui trasmetteranno le loro caratteristiche. Se queste caratteristiche continuano, nel tempo, a rimanere vantaggiose si può originare una nuova specie.

Il fatto che un individuo subisca durante la sua vita delle trasformazioni dovute all'uso o meno di parti del corpo, per rispondere a dei bisogni, e tali «caratteri acquisiti» siano conservati attraverso la riproduzione e trasmessi ai nuovi individui nati da quelli che hanno subito i cambiamenti, era invece uno dei punti fondamentali della teoria evoluzionistica di Lamarck.

39. I principali vulcani attivi italiani sono:

d. vulcani-strato

In Italia ci sono diversi vulcani considerati attivi, ossia che emettono lava in modo costante o periodicamente, come i Campi Flegrei, Ischia, Vesuvio, Stromboli, Etna, e vari vulcani sottomarini tra cui il Marsili. La maggior parte si trova attualmente in una fase di temporaneo riposo, mentre l'Etna e lo Stromboli sono caratterizzati da un'attività pressoché persistente. Si tratta per la maggior parte di vulcani-strato (o stratovulcani) formati da uno o più edifici conici con un cratere alla sommità e fianchi piuttosto ripidi, che spesso hanno al loro interno una depressione, detta caldera, generata dallo svuotamento della camera magmatica e dallo sprofondamento di parte dell'edificio vulcanico a seguito di violente eruzioni. La caldera può poi essere occupata da un lago, o anche ospitare, in seguito a successive attività del vulcano, nuovi coni più piccoli.

40. Sono considerati gas serra:

a. metano, vapore acqueo e protossido di azoto

Sono definiti «gas serra» quei gas presenti in atmosfera che incidono sul bilancio energetico della Terra, poiché responsabili dell'effetto serra. I principali gas serra sono il vapore acqueo e altri presenti in quantità molto inferiori, in particolare il metano (CH_4), l'anidride carbonica (o diossido di carbonio, CO_2) e il protossido di azoto (o ossido di diazoto, N_2O). La concentrazione dei gas serra nell'atmosfera è soggetta a oscillazioni dovute a diversi processi naturali (ad esempio il vulcanismo, incendi), ma anche ad attività antropiche, in particolare negli ultimi due secoli. L'utilizzo di combustibili fossili e dei loro derivati per attività industriali, trasporti, agricoltura ed allevamenti intensivi, ha determinato infatti un aumento significativo dei livelli di metano, anidride carbonica e protossido di azoto, con effetti sulle temperature globali e sul clima.

INGLESE

41. Linda is known _____ her husband during the honeymoon.

b. to have divorced

42. When I'm _____ I watch TV to make myself feel better.

a. feeling blue

43. Each day we remember the victims, the families, and survivors dealing _____ loss, recognizing the lasting consequences of 9/11 on individual lives.

b. with

44. Report this sentence correctly: «There was an accident outside the restaurant».

a. He said there had been an accident outside the restaurant

45-1.

c. column

45-2.

a. wide

INFORMATICA

46. Qual è l'unità di misura della RAM?

c. Gigabyte

47. Indica, tra i seguenti indirizzi di posta elettronica, quello corretto:

a. nomecognome@gmail.com

48. Per ordinare alfabeticamente i file di una cartella:

d. clicco su «Nome»

49. Un MB, o megabyte, corrisponde a:

a. mille kilobyte

50. Che cosa contiene la barra delle applicazioni?

c. Le icone dei programmi installati