

il **nuovo** concorso
a cattedra

TEST COMMENTATI

Matematica e Fisica

Ampia raccolta di **quesiti a risposta multipla**

Classi di concorso:

A26 Matematica

A20 Fisica

A27 Matematica e Fisica

a cura di **Emiliano Barbuto**



Comprende **software**
per esercitazioni online

Accedi ai servizi riservati



▼
COLLEGATI AL SITO
EDISES.IT

▼
ACCEDI AL
MATERIALE DIDATTICO

▼
SEGUI LE
ISTRUZIONI

Utilizza il codice personale contenuto nel riquadro per registrarti al sito **edises.it**
e accedere a **servizi** e **contenuti riservati**.

Scopri il tuo **codice personale** grattando delicatamente la superficie

Il volume NON può essere venduto, né restituito, se il codice personale risulta visibile.
L'accesso ai servizi riservati ha la durata di **un anno** dall'attivazione del codice e viene garantito esclusivamente sulle edizioni in corso.

Per attivare i **servizi riservati**, collegati al sito **edises.it** e segui queste semplici istruzioni

▼
Se sei registrato al sito

- clicca su *Accedi al materiale didattico*
- inserisci email e password
- inserisci le ultime 4 cifre del codice ISBN, riportato in basso a destra sul retro di copertina
- inserisci il tuo **codice personale** per essere reindirizzato automaticamente all'area riservata

▼
Se non sei già registrato al sito

- clicca su *Accedi al materiale didattico*
- registrati al sito o autenticati tramite facebook
- attendi l'email di conferma per perfezionare la registrazione
- torna sul sito **edises.it** e segui la procedura già descritta per gli utenti registrati

il **nuovo concorso**
a cattedra

TEST COMMENTATI

Matematica e Fisica

Ampia raccolta di **quesiti** a **risposta multipla**

CC E11 – Matematica e Fisica – Test commentati
Copyright © 2020, EdiSES S.r.l. – Napoli

9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
2024 2023 2022 2021 2020

Le cifre sulla destra indicano il numero e l'anno dell'ultima ristampa effettuata

*A norma di legge è vietata la riproduzione, anche parziale,
del presente volume o di parte di esso con qualsiasi mezzo.*

L'Editore

A cura di: Emiliano Barbuto, Sante Centurioni, Daniela Decembrino, Massimo Panzica

Progetto grafico e grafica di copertina:  curvilinee

Fotocomposizione: doma book di Massimo Di Grazia

Stampato presso Vulcanica S.r.l. – Nola (NA)

Per conto della EdiSES – Piazza Dante, 89 – Napoli

ISBN 978 88 9362 467 1

www.edises.it
info@edises.it

I curatori, l'editore e tutti coloro in qualche modo coinvolti nella preparazione o pubblicazione di quest'opera hanno posto il massimo impegno per garantire che le informazioni ivi contenute siano corrette, compatibilmente con le conoscenze disponibili al momento della stampa; essi, tuttavia, non possono essere ritenuti responsabili dei risultati dell'utilizzo di tali informazioni e restano a disposizione per integrare la citazione delle fonti, qualora incompleta o imprecisa.

Realizzare un libro è un'operazione complessa e nonostante la cura e l'attenzione poste dagli autori e da tutti gli addetti coinvolti nella lavorazione dei testi, l'esperienza ci insegna che è praticamente impossibile pubblicare un volume privo di imprecisioni. Saremo grati ai lettori che vorranno inviarci le loro segnalazioni e/o suggerimenti migliorativi all'indirizzo *redazione@edises.it*

Prefazione

Il volume si pone come strumento di supporto per quanti si apprestano alla preparazione del concorso a cattedra per le classi il cui programma d'esame prevede l'insegnamento di **Matematica e Fisica** nella scuola secondaria.

Il presente volume contiene una **raccolta di quesiti** a risposta multipla suddivisi per **area disciplinare** e corredati da **soluzioni commentate** per favorire il ripasso delle nozioni fondamentali e fissare i concetti chiave in vista della prova concorsuale. Rappresenta dunque uno strumento di **ripetizione e verifica** delle molteplici competenze professionali richieste per le diverse classi di concorso, secondo la struttura dei programmi d'esame definiti dal Ministero dell'Istruzione.

Il testo è articolato in parti. La **Prima Parte** è dedicata alle **competenze disciplinari** proprie di ciascuna classe di concorso; contiene dunque quesiti relativi alle materie di insegnamento e ai programmi d'esame ministeriale.

La **Seconda Parte, Esercitazioni**, comprende una serie di **verifiche trasversali** per una esercitazione completa sulla prova d'esame.

Il testo è completato da estensioni online tra cui un **software di simulazione** accessibile dall'area riservata seguendo la procedura indicata nel frontespizio del volume, per effettuare infinite esercitazioni sugli argomenti oggetto delle prove d'esame.

Ulteriori **materiali didattici e approfondimenti** sono disponibili nell'area riservata a cui si accede mediante la registrazione al sito *edises.it* secondo la procedura indicata nel frontespizio del volume.

Eventuali errata-corrigere saranno pubblicati sul sito *edises.it*, nella scheda "Aggiornamenti" della pagina dedicata al volume.

Altri aggiornamenti sulle procedure concorsuali saranno disponibili sui nostri profili social.

Facebook.com/ilconcorsoacattedra

Clicca su  (Facebook) per ricevere gli aggiornamenti
www.concorsoacattedra.it

Indice

Parte Prima Competenze disciplinari

Capitolo 1 – Matematica	3
Risposte commentate.....	45
Capitolo 2 – Fisica	145
Risposte commentate.....	192

Parte Seconda Esercitazioni

Matematica	
Esercitazione 1.....	307
Risposte corrette	317
Esercitazione 2.....	319
Risposte commentate.....	329
Esercitazione 3.....	343
Risposte commentate.....	353
 Fisica	
Esercitazione 4.....	365
Risposte corrette	375
Esercitazione 5.....	377
Risposte commentate.....	388
Esercitazione 6.....	399
Risposte commentate.....	412

Matematica e Fisica

Esercitazione 7	423
Risposte corrette	433
Esercitazione 8	435
Risposte commentate.....	446
Esercitazione 9	465
Risposte commentate.....	477

Parte Prima

Competenze disciplinari

SOMMARIO

Capitolo 1

Matematica

Capitolo 2

Fisica

Capitolo 1

Matematica

1) L'intersezione di tre insiemi è vuota (cioè non esiste alcun elemento comune a tutti e tre gli insiemi). Se ciascuno dei tre insiemi ha 10 elementi, allora la loro unione ha:

- A. al più 20 elementi
- B. al più 25 elementi
- C. almeno 15 elementi
- D. almeno 20 elementi

2) In uno spazio vettoriale c'è un insieme di vettori linearmente indipendenti con 3 elementi. Se ne deduce che:

- A. ogni insieme di vettori linearmente indipendenti ha 3 elementi
- B. ogni insieme di vettori linearmente indipendenti ha al più 3 elementi
- C. ogni insieme di vettori linearmente indipendenti ha almeno 3 elementi
- D. ogni insieme di vettori che genera lo spazio ha almeno 3 elementi

3) Sia U una matrice non nulla ad elementi positivi con 1 riga ed n colonne ($n > 1$) e sia V una matrice non nulla ad elementi positivi con n righe ed 1 colonna ($n > 1$). In tal caso il rango della matrice prodotto UV è:

- A. è 1
- B. è n
- C. è 0
- D. non si può determinare

4) Due quadrilateri convessi nel piano euclideo sono simili se e solo se:

- A. si possono far corrispondere i lati e le diagonali dell'uno con i lati e le diagonali dell'altro in modo che segmenti corrispondenti abbiano lo stesso rapporto
- B. si possono far corrispondere i lati dell'uno con i lati dell'altro in modo che segmenti corrispondenti abbiano lo stesso rapporto
- C. esiste un'affinità che trasforma un quadrilatero nell'altro
- D. si possono far corrispondere gli angoli dell'uno con gli angoli dell'altro in modo che gli angoli corrispondenti siano uguali

5) Si considerino, nello spazio, i tre piani di equazione $z = y + 1$, $z = -y + 1$, $z = 0$. Quali delle seguenti affermazioni è corretta?

- A. I tre piani sono fra loro paralleli



B. I tre piani si intersecano in un punto
 C. I tre piani passano tutti per una stessa retta
 D. I tre piani si intersecano a due a due in rette tra loro parallele

6) Nel piano complesso, si consideri l'insieme E dei numeri complessi z tali che $|z - i| = |z|$. L'insieme E è rappresentato da:
 A. una circonferenza
 B. due rette
 C. una corona circolare
 D. una retta

7) Quante soluzioni reali ha l'equazione $(x^2 + 1)(x^3 - 3x + 5) = 0$?
 A. 1
 B. 2
 C. 3
 D. 4

8) Quale delle seguenti funzioni ristretta all'insieme \mathbb{R}^+ è biettiva (cioè definisce una corrispondenza biunivoca) da \mathbb{R}^+ in sé?
 A. $f(x) = \log(x^2)$
 B. $f(x) = \log|x|$
 C. $f(x) = |\log x|$
 D. $f(x) = \log(x + 1)$

9) La funzione $f(x) = x \log x$:
 A. è discontinua nel punto di coordinate $(1;0)$
 B. ha come asintoto verticale l'asse delle ordinate
 C. ha un minimo assoluto nel punto di ascissa $x = 1/e$
 D. ha un massimo relativo nel punto di ascissa $x = e$

10) Sia $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ una funzione continua dispari. Sia $a > 0$ fissato e poniamo $I = \int_{-2a}^{2a} f(x)dx, J = \int_0^{2a} f(x)dx$, allora:
 A. I non si può conoscere se non si conosce f
 B. I non si può conoscere se non si conoscono f ed a
 C. $I = 2J$
 D. $I = 0$

11) Dato un angolo acuto $\angle AOB$ di ampiezza α , sia C_0 un punto del lato OA. Si consideri la spezzata $C_0C_1C_2C_3\dots$ ottenuta in questo modo: C_1 è la

proiezione ortogonale di C_0 su OB, C_2 è la proiezione ortogonale di C_1 su OA, C_3 è la proiezione ortogonale di C_2 su OB e così via. Se $C_0C_1 = 1$, la lunghezza della spezzata è:

- A. infinita
- B. $1/(1-\cos \alpha)$
- C. $\sin \alpha / (1-\sin \alpha)$
- D. $\cos \alpha / (1-\cos \alpha)$

12) La colonnina di mercurio di un termometro è lunga 200 mm quando il bulbo è a contatto con vapore a 100°C e 80 mm quando è in aria a 20°C. Che lunghezza avrà quando il bulbo è in acqua a 0°C?

- A. 33 mm
- B. 40 mm
- C. 50 mm
- D. 100 mm

13) Si lanciano due dadi (non truccati). Quale dei seguenti eventi, relativi ai due numeri che escono, ha maggiore probabilità di verificarsi?

- A. La somma è pari
- B. La somma è dispari
- C. Il prodotto è pari
- D. Il prodotto è dispari

14) In una stanza pavimentata con mattonelle quadrate di 40 cm di lato si lancia un disco circolare del diametro di 10 cm. La probabilità che il disco non tocchi le linee di contatto delle mattonelle, cioè che sia tutto contenuto all'interno di una mattonella, è:

- A. $1/4$
- B. $5/12$
- C. $9/16$
- D. $3/5$

15) Date $n > 1$ rette in un piano, a due a due incidenti in punti distinti, quante saranno complessivamente le intersezioni?

- A. $n(n + 1)/2$
- B. $n(n - 1)/2$
- C. $(n + 1)(n - 1)/2$
- D. Nessuna delle altre risposte è esatta

16) Per quali valori di b (numero naturale maggiore o uguale a due) il numero naturale rappresentato con 23 in base b risulta multiplo di tre? (Alle cifre si dà il significato usuale).

- A. b pari
- B. b dispari, o multiplo di tre
- C. b multiplo di tre
- D. Nessuna delle altre risposte è esatta

17) Se ai valori di verità di enunciati A,B,C si attribuiscono i valori 1 (per VERO) e 0 (per FALSO), le funzioni di verità degli enunciati composti contenenti A, B, C possono essere espresse aritmeticamente (ad esempio, la funzione di verità di $(A \vee B) \vee C$ si può esprimere con $\max(x,y,z)$ dove x,y,z sono rispettivamente i valori di verità di A,B,C).

Qual è tra le seguenti la funzione di verità di $(A \Rightarrow C) \vee (B \wedge A)$?

- A. $\max(\max(1-x, z), \min(x, y))$
- B. $\max(\max(x, z), \min(y, x))$
- C. $\max(\max(x, z), \max(1-y, x))$
- D. Nessuna delle altre risposte è esatta

18) Quante sono le funzioni iniettive $f : \{0;1;2;3\} \xrightarrow{1-1} \{0;1;2;3\}$?

- A. 24
- B. 6
- C. 3
- D. Nessuna

19) Se a, b sono irrazionali, come è il loro prodotto $a \cdot b$?

- A. Sempre irrazionale
- B. Sempre razionale
- C. Può essere tanto razionale quanto irrazionale
- D. Nessuna della altre risposte è esatta

20) In una matrice A 6×6 , quanti sono i suoi minori di ordine 3? (Per minore di ordine k si intende una matrice ottenibile scegliendo k righe e k colonne di A senza cambiarne l'ordine e sopprimendo le linee rimanenti)

- A. $\binom{6}{3} \binom{6}{2}$
- B. $\binom{6}{3}^2$
- C. $\binom{6}{3} + \binom{6}{2}$
- D. Nessuna delle altre risposte è esatta

21) Si consideri una funzione $f: R \rightarrow R$ strettamente crescente e non limitata superiormente. Quale delle seguenti affermazioni è sicuramente vera?

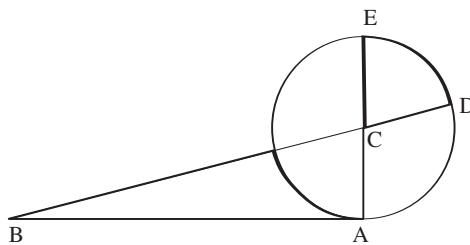
- A. f diverge a $+\infty$ per x tendente a $+\infty$
- B. $f(R) = R$
- C. L'equazione $f(x) = 0$ ha certamente soluzione
- D. La derivata di f , se esiste, è sempre strettamente positiva

22) Nel triangolo APC la bisettrice dell'angolo P interseca AC in B e risulta $PA = 30$, $PC = 50$, $AB = 12$. Qual è la lunghezza di BC?

- A. $\frac{36}{5}$
- B. 12
- C. 20
- D. 32

23) La misura in radianti dell'angolo acuto ECD è ϑ . C è il centro del cerchio di raggio unitario, AE e BD sono due segmenti che si tagliano in C ed AB è tangente al cerchio in

- A. Se $0 < \vartheta < \frac{\pi}{2}$, una condizio-



ne necessaria e sufficiente per l'equivalenza delle due regioni contornate in grassetto è:

- A. $\operatorname{tg} \vartheta = \vartheta$
- B. $\operatorname{tg} \vartheta = 2\vartheta$
- C. $\operatorname{tg} \vartheta = 4\vartheta$
- D. $\operatorname{tg} 2\vartheta = \vartheta$

24) Se x_1, x_2, x_3 sono le soluzioni di $x^3 - 1 = 0$, si ha:

- A. $x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 = 1$
- B. $x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 = x_1 + x_2 + x_3$
- C. $x_1 + x_2 + x_3 = x_1 \cdot x_2 \cdot x_3$
- D. $x_1 + x_2 + x_3 = x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 + 1$

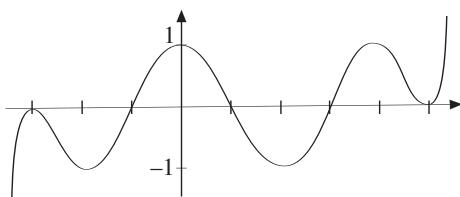
25) Questo è un sottoinsieme del grafico di una funzione $f: R \rightarrow R$. Quale delle seguenti possibilità è quella giusta?

A. $f(x) = \sin \frac{\pi \cdot (1-x)}{2}$

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

C. $f(x) = +\frac{1}{9}x^4 - \frac{10}{9}x^2 + 1$

D. Nessuna delle altre riposte è esatta



26) Quale delle seguenti serie è divergente?

A. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^3}$

B. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{10}{n!}$

C. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{3^n}{4^n}$

D. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n+1}$

27) Sia (G, \cdot) un gruppo finito, con $G = \{g_1 = 1_G, g_2, \dots, g_n\}$, e sia T la sua "tavola di moltiplicazione", ossia la tabella quadrata d'ordine n tale che nella sua casella ij c'è il prodotto $g_i \cdot g_j$. Fra le seguenti affermazioni una ed una sola è FALSA. Quale?

A. T è simmetrica rispetto alla sua diagonale principale

B. In ogni riga e colonna di T c'è sempre l'elemento neutro 1_G

C. In ogni riga di T gli elementi sono tutti distinti

D. In ogni colonna di T sono presenti tutti gli n elementi di G

28) La seguente è la tavola di moltiplicazione di un gruppo. Fra le seguenti affermazioni una ed una sola è FALSA. Quale?

A. Il gruppo ha ordine 8

B. È un gruppo non abeliano

C. Il 4 è il solo elemento di periodo 2

D. Ha degli elementi di periodo 8

*	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	2	3	4	5	6	7	8
2	2	4	7	6	3	1	8	5
3	3	5	4	8	6	7	2	1
4	4	6	8	1	7	2	5	3
5	5	8	2	7	4	3	1	6
6	6	1	5	2	8	4	3	7
7	7	3	6	5	1	8	4	2
8	8	7	1	3	2	5	6	4

29) Sia $M = \left\{ A \mid A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}, a, b, c, d \in \mathbb{Z}_3 \right\}$, dove $(\mathbb{Z}_3, +, \cdot)$ è il campo delle classi di resti mod 3. Si può dimostrare che M è un anello rispetto all'addizione ed alla moltiplicazione righe per colonne di matrici. Fra le seguenti affermazioni una ed una sola è vera. Quale?

- A. M ha $12 = 3 \cdot 4$ elementi
- B. M è un anello commutativo
- C. M ha $48 = (9 - 1) \cdot (9 - 3) =$ elementi invertibili
- D. M è un campo

30) Si consideri il gruppo additivo $(\mathbb{R}, +)$ del campo dei numeri reali. $\forall x, y \in \mathbb{R}$ poniamo $x \equiv y \Leftrightarrow y - x$ è un intero. Fra le seguenti affermazioni una ed una sola è falsa. Quale?

- A. La relazione \equiv sopra definita è di equivalenza
- B. Ogni sua classe d'equivalenza è numerabile
- C. L'insieme quoziante è equipotente all'intervallo $[0, 1]$
- D. La classe d'equivalenza dello zero coincide con l'insieme \mathbb{Q} dei numeri razionali

31) Se a_1, a_2, a_3 sono elementi di un gruppo $G(\otimes)$, l'equazione $a_1 \otimes x \otimes a_2 = a_3$ ha come soluzione:

- A. $a_1^{-1} \otimes a_3 \otimes a_2^{-1}$
- B. $a_2^{-1} \otimes a_3 \otimes a_1^{-1}$
- C. $a_1^{-1} \otimes a_2^{-1} \otimes a_3$
- D. $a_2^{-1} \otimes a_1^{-1} \otimes a_3$

32) Sia \mathbb{C} il campo complesso e per ogni $z \in \mathbb{C}$ sia \bar{z} il suo complesso coniugato. Fra le seguenti affermazioni una ed una sola è falsa, quale?

- A. I moduli di z e \bar{z} sono uguali
- B. Gli argomenti di z e \bar{z} sono uguali
- C. $\forall z \in \mathbb{C}, z + \bar{z}$ è un numero reale
- D. $\forall z \in \mathbb{C}, z \cdot \bar{z}$ è un numero reale

33) Sia $\arg(z)$ l'argomento del numero complesso z . Nel piano di Gauss-Argand, l'insieme $A = \left\{ z \in \mathbb{C} - \{0\} : \arg(z + \bar{z}) = \frac{\pi}{2} \right\}$ è rappresentato da:

- A. la retta $x = 0$, privata dell'origine
- B. la semiretta $x = 0 \wedge y > 0$
- C. la retta $y = 0$, privata dell'origine
- D. nessuna delle altre risposte è esatta

34) Sul campo $Z_3(+,\cdot)$ risultano identici i polinomi:

- A. $x^2 + x$ e $2x$
- B. $x^2 + 1$ e $2x$
- C. $x^3 + x$ e $2x$
- D. x^3 e $2x$

35) Siano $E \subseteq \mathbb{R}$, $f : E \rightarrow \mathbb{R}$ e x_0 punto di accumulazione per E . Il teorema di permanenza del segno afferma che:

- A. se $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) > 0$ allora $f(x) > 0$ per ogni $x \in E$
- B. se $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) > 0$ allora $f(x) \geq 0 \quad \forall x \in J \cap E$ dove J è un opportuno intorno di x_0
- C. se $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) < 0$ allora $f(x) \leq 0 \quad \forall x \in E$
- D. se $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) > 0$ allora $f(x) > 0 \quad \forall x \in J \cap E \setminus \{x_0\}$, dove J è un opportuno intorno di x_0

36) Tra le seguenti affermazioni, una sola è vera per il teorema di Rolle. Quale?

- A. Sia $f : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$, continua. Se $f(a) = f(b)$, tra a e b esiste c tale che $f'(c) = 0$
- B. Sia $f : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$, derivabile almeno nei punti interni dell'intervallo $[a, b]$. Se $f(a) = f(b)$, tra a e b esiste c tale che $f'(c) = 0$
- C. Sia $f : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$, continua su $[a, b]$ derivabile almeno nei punti interni dell'intervallo $[a, b]$. Se $f(a) = f(b)$, allora tra a e b esiste c tale che $f'(c) = 0$
- D. Nessuna delle altre risposte è esatta

37) Un arco di circonferenza ha centro O ed estremi A e C, ed è ampio $\pi/2$. Il punto B divide tale arco in due archi \hat{AB} e \hat{BC} tali che $\hat{AB}/\hat{BC} = 1/2$. Esprimendo in funzione dei vettori $\vec{a} = \vec{A} - \vec{O}$ e $\vec{b} = \vec{B} - \vec{O}$ il vettore $\vec{c} = \vec{C} - \vec{O}$ si ottiene:

il **nuovo** concorso a cattedra

TEST COMMENTATI

Gli eserciziari della collana si pongono come utili strumenti per il ripasso e l'autovalutazione in vista della preparazione alle prove di concorso ordinario e straordinario per l'insegnamento.

Utile strumento di ripasso e verifica in vista delle prove concorsuali, il volume è costituito da un'**ampia raccolta di quiz** a risposta multipla suddivisi per **area disciplinare** e correddati da un sintetico ma puntuale richiamo teorico.

Le aree trattate sono relative alle principali **conoscenze disciplinari** necessarie per l'insegnamento delle materie per le quali si concorre.

Il **commento** fornito per ciascun quesito favorisce un rapido riepilogo delle **nozioni fondamentali** e consente di fissare i **concetti chiave**.

Il volume comprende inoltre una serie di **esercitazioni finali** per una verifica trasversale delle conoscenze su tutti gli argomenti trattati.



Il testo è completato da un **software di simulazione**, accessibile dall'area riservata mediante il codice contenuto all'interno del volume.

I servizi web sono disponibili per 12 mesi dall'attivazione del codice.

PER COMPLETARE LA PREPARAZIONE:

CC1/IE • **TEST COMMENTATI AVVERTENZE GENERALI**

Per info e aggiornamenti iscriviti a infoconcorsi.edises.it

e seguici su facebook.com/infoconcorsi

Per approfondimenti visita blog.edises.it

