

il **nuovo** concorso
a cattedra

TEST COMMENTATI

Scienze Naturali, matematiche e fisiche

Ampia raccolta di **quesiti a risposta multipla**

Classi di concorso:

A28 Matematica e scienze

A50 Scienze naturali, chimiche e biologiche

E. Barbuto • M. Panzica



Comprende **software**
per esercitazioni online

 **EdiSES**
Professioni & Concorsi

Accedi ai servizi riservati



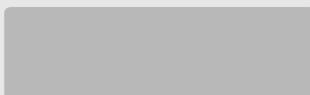
COLLEGATI AL SITO
EDISES.IT

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 autenticali 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

**Scienze naturali,
matematiche
e fisiche**

Ampia raccolta di **quesiti a risposta multipla**

CC E10 – Scienze naturali, matematiche e fisiche – Esercizi commentati – I ed.
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 e Massimo Panzica

Hanno collaborato alla stesura: Emiliano Barbuto, Daniela Decembrino,
Stefano D'Errico, Fatima Longo, Massimo Panzica

Progetto grafico e fotocomposizione: ProMedia Studio di A. Leano

Grafica di copertina:  curvilinee

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

Per conto della EdiSES – Piazza Dante, 89 – Napoli

ISBN 978 88 9362 465 7

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 delle Scienze naturali, matematiche e fisiche 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-corrige 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	
Quesiti	3
Risposte commentate.....	22
Capitolo 2 - Fisica	
Quesiti	55
Risposte commentate.....	76
Capitolo 3 - Biologia	
Quesiti	117
Risposte commentate.....	158
Capitolo 4 - Chimica	
Quesiti	185
Risposte commentate.....	219
Capitolo 5 - Scienze della Terra	
Quesiti	239
Risposte commentate.....	271
Capitolo 6 - Educazione alla salute	
Quesiti	299
Risposte commentate.....	343

Parte Seconda Esercitazioni

Scienze naturali, chimiche e biologiche	
Esercitazione 1.....	419
Risposte esatte	427



Esercitazione 2.....	429
Risposte commentate.....	441
Esercitazione 3.....	457
Risposte commentate.....	482
Esercitazione 4.....	541
Risposte esatte.....	551
Esercitazione 5.....	553
Risposte commentate.....	562
Esercitazione 6.....	569
Risposte commentate.....	578
Matematica e fisica	
Esercitazione 7.....	483
Risposte esatte.....	492
Esercitazione 8.....	493
Risposte commentate.....	503
Esercitazione 9.....	521
Risposte commentate.....	531

Esercitazione 9

1) Nello sviluppo di $(2a^2 + 3b^3)^n$ è presente il monomio $ka^{34}b^{39}$, dove k è un intero positivo. Qual è l'esponente n ?

- A. 30
- B. 73
- C. 5
- D. 24

2) Siano x_1 e x_2 , con $x_1 < x_2$, le radici dell'equazione $x^2 - x - 2014 = 0$ e siano x_3 e x_4 , con $x_3 < x_4$, le radici di $x^2 - 2x - 2014 = 0$. Quale dei seguenti è il valore di $(x_4 - x_2) + (x_3 - x_1)$?

- A. -1
- B. 1
- C. 2
- D. 3

3) Quale tra i seguenti è il risultato di:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2^x}{x^{2014}}$$

- A. $-\infty$
- B. 1
- C. 0
- D. $+\infty$

4) Il grande Archimede è vissuto nel:

- A. III secolo a.C.
- B. I secolo a.C.
- C. I secolo d.C.
- D. II secolo d.C.

5) Se $f(x) = \cos^2 x$ allora $f'(\pi) = ?$

- A. 0
- B. -2
- C. 1
- D. π



- 6) Se $f(x) = \frac{12}{x^2+2}$ e $g(x) = 3x - 1$ allora $g(f(2)) = ?$
- A. 1
B. 6
C. 5
D. 0

- 7) La sezione aurea di un segmento di lunghezza 1 è:

- A. $\frac{\sqrt{5}-1}{2}$
B. $\frac{\sqrt{3}-1}{2}$
C. $\sqrt{5}-2$
D. $\frac{\sqrt{3}+1}{2}$

- 8) Il dominio della funzione $f(x) = \log \frac{1}{1-x^2}$ è:

- A. (0,1)
B. (1, +∞)
C. (-1,1)
D. (-∞, +∞)

- 9) Tre grandezze x, y, z verificano l'uguaglianza

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

Se $0,20 \leq x \leq 0,25$ e $0,50 \leq y \leq 0,80$, cosa si può dire per z ?

- A. $2 \leq z \leq 2,5$
B. $0,14 \leq z \leq 0,191$
C. $0,5 \leq z \leq 0,7$
D. $0,70 \leq z \leq 1,05$

- 10) L'equazione della retta tangente a $y = 4x^3 - 7x^2$ in $x = 3$ è:

- A. $y - 1 = 66x$
B. $y + 45 = 66(x + 3)$
C. $y = 66(x - 3)$
D. $y - 45 = 66(x - 3)$

11) **Quale tra le seguenti non è una terna pitagorica?**

- A. 15, 20, 25
- B. 3, 4, 5
- C. 5, 12, 13
- D. 7, 8, 12

12) **La funzione f è data da $f(x) = x^4 + 4x^3$. Su quale dei seguenti intervalli f è decrescente?**

- A. $(-\infty, -3)$
- B. $(-\infty, 0)$
- C. $(0, 3)$
- D. $(-3, +\infty)$

13) **Quale delle seguenti affermazioni è falsa?**

- A. I poliedri regolari sono solo cinque
- B. Esistono due poliedri regolari aventi per facce dei pentagoni
- C. Il cubo è un poliedro regolare
- D. L'icosaedro regolare ha per facce 20 triangoli equilateri

14) **Il grafico nel piano xy rappresentato da $x = 5 \sin t$ e $y = 4 \cos t$ è:**

- A. una iperbole
- B. un cerchio
- C. una ellisse
- D. una parabola

15) **Il numero 125 in base dieci come si scrive in base 3?**

- A. 11222
- B. 11122
- C. 3210
- D. 111112

16) **Quale delle seguenti espressioni è un'identità?**

- A. $1 - 2^{\log_2 \frac{1}{2^x}} = \frac{2^x - 1}{2^x}$
- B. $\cos(\pi - x) + \sin x = 1$
- C. $\sqrt{(a-b)^2} = a + b$
- D. $\frac{a^3 + b^3}{a + b} = a^2 + ab - b^2$

- 17) **La normale alla curva $y = x^2 - 1$ in $x = 2$ ha pendenza:**
- A. 2
 - B. 4
 - C. $\frac{1}{4}$
 - D. $-\frac{1}{4}$
- 18) **Per quale dei seguenti scienziati i dati riportati a fianco non sono corretti?**
- A. Galileo Galilei (1564-1642)
 - B. Rita Levi Montalcini (1914-2010)
 - C. Charles Darwin (1809-1882)
 - D. Albert Einstein (1879-1955)
- 19) **La somma degli angoli interni di un pentagono convesso è:**
- A. 3π
 - B. 5π
 - C. 2π
 - D. $\frac{5}{3}\pi$
- 20) **Quanto vale la parte reale del numero complesso $\frac{1+2i}{1-2i}$?**
- A. 0
 - B. $\frac{3}{5}$
 - C. $-\frac{3}{5}$
 - D. $-\frac{13}{5}$
- 21) **Qual è il numero delle cinquine che si possono ottenere completando l'ambo $\{2,11\}$?**
- A. 88
 - B. $\binom{88}{3}$
 - C. $\binom{90}{5}$

D. $\binom{90}{3}$

22) Quale tra i seguenti è il valore di $\log_2 16 - \log_2 (0,25) - 2 \log_2 32$?

- A. 8
- B. 4
- C. 0
- D. -4

23) Una coltura contiene inizialmente N_0 batteri e il loro numero raddoppia ogni ora. Quanti batteri ci saranno dopo 11 ore?

- A. $2048 N_0$
- B. $1024 N_0$
- C. $1048 N_0$
- D. $4096 N_0$

24) In un poligono convesso si definisce diagonale il segmento congiungente due vertici non consecutivi. Quante sono le diagonali di un ettagono?

- A. 10
- B. 7
- C. 14
- D. 5

25) In una scatola ci sono 10 palline bianche, 20 palline rosse e 30 palline nere. La probabilità di estrarre una pallina bianca o nera con una sola estrazione è:

- A. $\frac{1}{2}$
- B. $\frac{1}{6}$
- C. $\frac{1}{12}$
- D. $\frac{2}{3}$



26) Qual è la probabilità che lanciando un dado due volte, venga 5 al primo lancio e 6 al secondo?

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

B. $\frac{1}{36}$

C. $\frac{11}{72}$

D. 1

27) La misura, in gradi sessagesimali, dell'angolo corrispondente a 1 radiante è:

A. 60°

B. $57^\circ 17' 45''$

C. $55^\circ 27' 38''$

D. $49^\circ 11' 23''$

28) La ragione di una progressione geometrica

$g_1, g_2, \dots, g_n, \dots$

tale che $g_1 = 3$ e $g_5 = 12$ è

A. $\sqrt{2}$

B. 4

C. $2\sqrt{3}$

D. 3

29) Quali dei seguenti animali appartengono alla famiglia degli uccelli?

A. Pinguini

B. Delfini

C. Farfalle

D. Mosche

30) Quale delle seguenti affermazioni è corretta?

A. L'artide e l'antartide sono continenti

B. L'artide è un continente

C. L'antartide è un continente

D. Né l'artide né l'antartide sono continenti

31) Gli omega tre sono:

A. acidi grassi monoinsaturi

- B. acidi grassi polinsaturi
- C. acidi grassi saturi
- D. acidi grassi ossigenati

32) Quale delle seguenti funzioni NON è svolta dal fegato?

- A. La conservazione delle vitamine liposolubili
- B. La detossificazione di farmaci
- C. L'accumulo di glicogeno
- D. La secrezione di glucagone

33) Le arterie coronarie irrorano:

- A. i polmoni
- B. il cervello
- C. il cuore
- D. l'apparato digerente

34) La presbiopia, che comporta difficoltà a mettere a fuoco da vicino, è un'alterazione dell'apparato visivo che interessa prevalentemente:

- A. la pupilla
- B. il nervo ottico
- C. il cristallino
- D. la retina

35) Un organismo in grado di sintetizzare le proprie molecole organiche a partire da sostanze inorganiche è detto:

- A. carnivoro
- B. autotrofo
- C. erbivoro
- D. onnivoro

36) Nell'aria oltre all'ossigeno quale gas è contenuto in concentrazione superiore all'1%?

- A. Argon
- B. Azoto
- C. Anidride carbonica
- D. Elio

37) La classificazione Lacroix, basata sul tipo di apparato vulcanico, suddivide i vulcani in vulcani a scudo, vulcani a cono e vulcani sottomarini. Il tipo più diffuso dei tre è:

- A. sottomarino

- B. a cono
- C. a scudo
- D. sostanzialmente egualmente diffusi

38) Il numero di molecole contenute in una Mole è:

- A. dipende dalla molecola
- B. $6,022 \times 10^{-23}$
- C. circa seicentomila miliardi
- D. $6,022 \times 10^{23}$

39) Il granito è una roccia:

- A. ignea effusiva
- B. ignea intrusiva
- C. sedimentaria
- D. metamorfica

40) La descrizione di un sentiero in montagna indica una salita con una pendenza media del 15%, che corrisponde a:

- A. un dislivello di 15 m ogni 100 m
- B. un dislivello di 15 m per km
- C. un dislivello di 1500 m per km
- D. una pendenza media di 6.8°

41) La densità dell'olio di oliva è 920 kg/m^3 , che, espressa in g/cm^3 , è pari a:

- A. 0,920
- B. 920
- C. 920×10^3
- D. 0,0920

42) Quale delle seguenti affermazioni sulla fotosintesi clorofilliana è falsa?

- A. Produce glucosio da acqua e anidride carbonica
- B. Produce sostanze organiche
- C. Non necessita di aria
- D. Cattura energia solare

43) Nella molecola dell'acqua (H_2O) il legame tra ossigeno e idrogeno è:

- A. idrogeno
- B. doppio

- C. ionico
- D. covalente

44) **Qual è il nome del composto chimico CaS?**

- A. Solfato di calcio
- B. Calcio solforoso
- C. Solfuro di calcio
- D. Solfito di calcio

45) **Un Ångstrom equivale a:**

- A. 10^{-14} mm
- B. 10^{-9} cm
- C. 10^{-8} m
- D. 10^{-8} cm

46) **Le cellule vegetali differiscono da quelle animali in quanto presentano:**

- A. parete cellulare
- B. apparato di Golgi
- C. mitocondri
- D. ribosomi

47) **“In un sistema la quantità di moto totale si conserva.”**

L'aggettivo mancante nella frase precedente è:

- A. aperto
- B. isolato
- C. inerziale
- D. meccanico

48) **Il campo elettrico e il campo magnetico sono campi vettoriali:**

- A. il primo conservativo, il secondo non conservativo
- B. entrambi conservativi
- C. entrambi non conservativi
- D. le cui linee di campo sono, in entrambi i casi, linee chiuse

49) **Un punto gira con moto circolare uniforme percorrendo un arco pari a $1/4$ della lunghezza della circonferenza nel tempo di 1 secondo. Quale sarà il suo periodo?**

- A. 1 sec
- B. $1/4$ sec

- C. 0,2 sec
- D. 4 sec

50) La distanza Terra-Sole è di circa 150 milioni di km. Il tempo impiegato dalla luce del Sole a raggiungere la Terra è:

- A. 1/2 h
- B. circa 1 h
- C. circa 500 sec
- D. nessuna delle precedenti possibilità è corretta

Risposte commentate

1) **A.** La potenza n -sima di un binomio è data da:

$$(a+b)^n = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} a^{n-k} b^k.$$

Poiché nello sviluppo di $(2a^2+3b^3)^n$ è presente il monomio $ka^{34}b^{39}$, allora:

$$\begin{cases} a^{34} \propto (2a^2)^{n-k} \\ b^{39} \propto (3b^3)^k \end{cases}$$
$$\begin{cases} 34 = 2n - 2k \\ 39 \propto 3k \end{cases},$$

da cui $k = \frac{39}{3} = 13$ e, quindi, $n = 17 + k = 17 + 13 = 30$.

2) **B.** Riscriviamo la quantità data come:

$$(x_4 - x_2) + (x_3 - x_1) = (x_3 + x_4) - (x_1 + x_2).$$

Ricordando che la somma delle n radici di un polinomio di grado n è pari all'opposto del rapporto tra il coefficiente del termine di grado $n-1$ ed il coefficiente del termine di grado n , otteniamo:

$$(x_3 + x_4) - (x_1 + x_2) = \left(-\frac{-2}{1}\right) - \left(-\frac{-1}{1}\right) = 1.$$

3) **D.** Il limite proposto si presenta nella forma indeterminata $\left[\frac{+\infty}{+\infty}\right]$. Poiché

per $x \rightarrow +\infty$ la funzione esponenziale con base maggiore di 1 è un infinito di ordine superiore a qualunque potenza di x , allora:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2^x}{x^{2014}} = +\infty.$$

4) **A.** Archimede nacque a Siracusa nel 287 a.C. circa e morì nel 212 a.C. nella stessa città: fu un grande matematico, fisico ed inventore del III secolo a.C., tra i più grandi della storia. La sua attività spaziò dalla geometria all'idrostatica, dall'ottica alla meccanica; tra i suoi più importanti risultati vanno ricordati quelli sul galleggiamento dei corpi, il calcolo della superficie e del volume della sfera e l'invenzione delle leve.

5) **B.** La derivata seconda della funzione è:

$$f''(x) = \frac{d}{dx} f'(x) = \frac{d}{dx} (-2 \cos x \sin x) = -\frac{d}{dx} (\sin 2x) = -2 \cos 2x.$$

Nel punto $x = \pi$ essa vale:

$$f''(\pi) = -2 \cos 2\pi = -2.$$

6) **C.** La funzione composta $g(f(x))$ è:

$$g(f(x)) = g\left(\frac{12}{x^2+2}\right) = 3\frac{12}{x^2+2} - 1,$$

che nel punto $x = 2$ vale:

$$g(f(2)) = 3\frac{12}{2^2+2} - 1 = 5.$$

7) **A.** La sezione aurea φ di un segmento di lunghezza ℓ è la sua parte media proporzionale tra tutto il segmento e la restante parte ($\ell - \varphi$):

$$\ell : \varphi = \varphi : (\ell - \varphi),$$

da cui:

$$\varphi^2 + \varphi\ell - \ell^2 = 0.$$

Per $\ell = 1$ si ha:

$$\varphi^2 + \varphi - 1 = 0$$

$$\varphi_{\pm} = \frac{-1 \pm \sqrt{5}}{2} \Rightarrow \varphi = \frac{\sqrt{5} - 1}{2}.$$

8) **C.** L'argomento del logaritmo deve essere maggiore di zero:

$$\frac{1}{1-x^2} > 0$$

$$1-x^2 > 0$$

$$-1 < x < 1.$$

9) **B.** Si ha:

$$z = \left(\frac{1}{x} + \frac{1}{y}\right)^{-1}.$$

Il valore minimo di z si ottiene in corrispondenza dei valori minimi di x e y :

$$z_{\min} = \left(\frac{1}{x_{\min}} + \frac{1}{y_{\min}}\right)^{-1} = \left(\frac{1}{0,2} + \frac{1}{0,5}\right)^{-1} = (5+2)^{-1} \approx 0,14,$$

mentre il valore massimo di z si ottiene in corrispondenza dei valori massimi delle altre due variabili:

$$z_{\max} = \left(\frac{1}{x_{\max}} + \frac{1}{y_{\max}}\right)^{-1} = \left(\frac{1}{0,25} + \frac{1}{0,8}\right)^{-1} = \left(4 + \frac{5}{4}\right)^{-1} \approx 0,19.$$

Quindi:

$$z_{\min} \leq z \leq z_{\max}$$

$$0,14 \leq z \leq 0,191.$$

10) D. L'equazione della retta tangente al grafico della funzione $y = f(x) = 4x^3 - 7x^2$ nel punto $x = 3$ è data da:

$$y - f(3) = f'(3)(x - 3)$$

$$y - (4(3)^3 - 7(3)^2) = (12(3)^2 - 14(3))(x - 3)$$

$$y - 45 = 66(x - 3).$$

11) D. La terna (7; 8; 12) non è una terna pitagorica. Infatti:

$$7^2 + 8^2 = 113 \neq 12^2 = 144.$$

Per tutte le altre terne $(a; b; c)$, invece, si verifica che:

$$a^2 + b^2 = c^2.$$

12) A. Essendo un polinomio, la funzione è derivabile su tutto R . Quindi risulta decrescente laddove la sua derivata è negativa:

$$f'(x) < 0$$

$$4x^3 + 12x^2 < 0$$

$$4x^2(x + 3) < 0$$

$$x < -3.$$

13) B. Come conseguenza della relazione di Eulero, secondo la quale la somma del numero delle facce e dei vertici di un poliedro è uguale al numero degli spigoli più 2, esistono solo 5 poliedri regolari o platonici, che hanno, cioè, per facce dei poligoni regolari tutti congruenti tra loro e gli angoloidi tutti congruenti tra loro. In particolare, essi sono:

- tetraedro regolare: 4 facce triangolari, angoloidi triedri;
- ottaedro regolare: 8 facce triangolari, angoloidi tetraedri;
- icosaedro regolare: 20 facce triangolari, angoloidi pentaedri;
- cubo o esaedro regolare: 6 facce quadrate, angoloidi triedri;
- dodecaedro regolare: 12 facce pentagonali, angoloidi triedri.

Quindi è falso che esistono due poliedri platonici con facce pentagonali.

14) C. Le equazioni date rappresentano un'ellisse. Infatti, l'equazione parametrica di un'ellisse centrata $C(x_c, y_c)$, avente semiassi a e b , si può scrivere come:

$$\begin{cases} x = a \sin t + x_c \\ y = b \cos t + y_c \end{cases}$$

15) **B.** Convertiamo il numero 125 dalla base 10 alla base 3 applicando l'algoritmo delle divisioni successive:

$$\begin{array}{r}
 125 \\
 2 \quad | \quad \begin{array}{l} 3 \\ \hline 41 \\ 2 \quad | \quad \begin{array}{l} 3 \\ \hline 13 \\ 1 \quad | \quad \begin{array}{l} 3 \\ \hline 4 \\ 1 \quad | \quad \begin{array}{l} 3 \\ \hline 1 \\ 1 \quad | \quad \begin{array}{l} 3 \\ \hline 0 \end{array} \end{array} \end{array} \end{array} \end{array}
 \end{array}$$

I resti ottenuti costituiscono le cifre del numero in base 3, tenendo presente che l'ultimo resto è la prima cifra a sinistra:

$$(125)_{10} = (11122)_3.$$

16) **A.** L'identità è:

$$1 - 2^{\log_2 \frac{1}{2^x}} = \frac{2^x - 1}{2^x}$$

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

$$\frac{2^x - 1}{2^x} = \frac{2^x - 1}{2^x}.$$

17) **D.** Il coefficiente angolare della retta tangente al grafico della funzione $y = f(x) = x^2 - 1$ nel punto $x = 2$ è dato da:

$$m_t = f'(2) = [2x]_{x=2} = 4.$$

La retta normale è perpendicolare alla retta tangente, per cui il suo coefficiente angolare risulta:

$$m_N = -\frac{1}{m_t} = -\frac{1}{4}.$$

18) **B.** I dati riguardanti Rita Levi Montalcini non sono corretti. Infatti, la neurologa e senatrice a vita, vincitrice del Premio Nobel per la medicina nel 1986 per avere scoperto e identificato il fattore di accrescimento NGF della fibra nervosa, nacque a Torino il 22 aprile del 1909 e morì a Roma il 30 dicembre del 2012.

19) **A.** La somma degli angoli interni $\sum \alpha$ di un poligono convesso avente n lati è data da:

$$\sum \alpha = (n - 2) \pi,$$

per cui per un pentagono convesso si ha:

$$\sum \alpha = (5 - 2) \pi = 3 \pi.$$

20) **C.** Riscriviamo il numero complesso razionalizzando il denominatore, tenendo presente che $i^2 = -1$:

$$z = \frac{1+2i}{1-2i} \cdot \frac{1+2i}{1+2i} = \frac{(1+2i)^2}{1-(2i)^2} = \frac{1+4i-4}{1+4} = -\frac{3}{5} + \frac{4}{5}i,$$

per cui la parte reale risulta pari a $-\frac{3}{5}$.

21) **B.** Il numero delle cinque che si possono ottenere completando un dato ambo con 3 dei restanti 88 numeri è dato dal numero di combinazioni semplici di classe 3 di 88 elementi diversi, dal momento che non importa l'ordine in cui vengono estratti i numeri e nessun numero può essere ripetuto:

$$C_{88,3} = \binom{88}{3}.$$

22) **D.** L'espressione data risulta, tenendo conto che, per le proprietà dei logaritmi, $\log_b b^x = x$:

$$\log_2 16 - \log_2 0,25 - 2\log_2 32 = \log_2 2^4 - \log_2 2^{-2} - 2 \log_2 2^5 = 4 + 2 - 10 = -4.$$

23) **A.** Se inizialmente ci sono N_0 batteri, dopo un'ora ce ne saranno $2N_0$, dopo 2 ore ce ne saranno $2(2N_0) = 2^2 N_0$ e così via. In generale, dopo n ore ci saranno $2^n N_0$ batteri, per cui dopo 11 ore ci saranno $2^{11} N_0 = 2048 N_0$ batteri.

24) **C.** Da ogni vertice di un poligono convesso con n lati possiamo condurre $(n-3)$ diagonali, cioè un segmento per ciascuno degli altri vertici eccetto il vertice di partenza e i due adiacenti. Poiché vi sono n vertici, il numero di diagonali è dato da $\frac{n(n-3)}{2}$, dove si è tenuto conto che due segmenti che

congiungono gli stessi vertici rappresentano un'unica diagonale.

Per $n = 7$ si ottiene:

$$\frac{7(7-3)}{2} = 14.$$

25) **D.** La probabilità di estrarre una pallina bianca o nera con una sola estrazione si può calcolare tramite la definizione classica di probabilità:

$$P = \frac{n_{\text{favorevoli}}}{n_{\text{totali}}} = \frac{n_B + n_N}{n_B + n_R + n_N} = \frac{10 + 30}{10 + 20 + 30} = \frac{40}{60} = \frac{2}{3}.$$

26) **B.** La probabilità che lanciando un dado esca un determinato numero è $1/6$, cioè il rapporto tra il numero di casi favorevoli e il numero di casi totali.



La probabilità che esca 5 al primo lancio e 6 al secondo è data dalla formula della probabilità composta per eventi indipendenti:

$$P(E_{5-6}) = P(E_5 \cap E_6) = P(E_5) \cdot P(E_6)$$

$$P(E_{5-6}) = \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{6} = \frac{1}{36}.$$

27) B. Per rispondere a questo quesito è sufficiente un calcolo approssimato:

$$1 \text{ rad} = 1 \text{ rad} \cdot \frac{180^\circ}{\pi \text{ rad}} \approx \frac{180^\circ}{3,14} \approx 57^\circ.$$

L'alternativa corretta risulta, quindi: $57^\circ 17' 45''$.

28) A. La ragione di una progressione geometrica, ossia una successione in cui il rapporto tra ciascun termine e il precedente è costante, è data da:

$$q = \pm r \cdot \sqrt{\frac{g_r}{g_s}} = \sqrt[4]{\frac{12}{3}} = \sqrt{2}.$$

29) A. I pinguini, di cui esistono 17 specie, sono uccelli che appartengono alla famiglia degli Sfeniscidi. Probabilmente essi rappresentano l'evoluzione di uccelli simili ai gabbiani. Non sanno volare, ma sono ottimi nuotatori. Usano le ali come pinne per avanzare nell'acqua dove si muovono con agilità, saltando fuori ad intervalli per respirare. Vivono sulle coste di tutto l'emisfero australe, dal Polo Sud fino addirittura alle Galapagos. Si nutrono per lo più di pesci, molluschi e crostacei. Sulla terraferma si spostano in posizione eretta. Le zampe palmate sono utilizzate come organi propulsori in acqua. Sono dotati di uno spesso strato di tessuto adiposo per l'isolamento termico. Nidificano in grandi colonie scavando buche nelle quali ciascuna femmina depone un uovo. Il maschio provvede all'alimentazione del piccolo.

30) C. L'Antartide è il sesto continente e venne scoperto a metà del XIX secolo grazie alla spedizione guidata da Mercator Cooper. Per il 98% della superficie è coperto di ghiacci, con temperature che scendono fino a -80°C . Nel 1959 12 Paesi firmarono il Trattato Antartico per l'utilizzo del territorio antartico. Oggi è sede di più di 80 basi scientifiche appartenenti a 46 paesi diversi che studiano l'evoluzione dell'atmosfera terrestre, i cambiamenti climatici e l'evoluzione del buco nello strato di ozono prelevando campioni detti carote di ghiaccio. In Antartide vivono anche organismi estremofili come batteri, alghe e funghi.

31) B. Gli omega-3 sono una categoria di acidi grassi polinsaturi presenti nelle membrane cellulari, essenziali per il mantenimento della loro integrità. Sono detti polinsaturi perché presentano catene di 18, 20 e 22 atomi di carbonio con doppi legami in configurazione *cis* in posizioni 3, 5 e 6. I principali acidi grassi del gruppo omega-3 sono: l'acido α -linolenico (18:3), l'acido eicosapentaenoico (20:5) e l'acido docosaesaenoico (22:6). Gli omega-3 si trovano nel pesce, nell'olio di pesce,

nei crostacei, nelle noci e negli oli vegetali e sono importanti nella prevenzione da infarti e ictus.

32) D. Il glucagone, detto anche ormone della fame, è prodotto dalle cellule alfa delle Isole di Langerhans nel pancreas. È un ormone peptidico e per questo non può attraversare la membrana cellulare. Si lega quindi a un recettore di membrana attivando l'adenilato ciclasi che produce cAMP, considerato un secondo messaggero. Questo, in seguito, scatena una cascata di eventi che vedono l'attivazione di una serie di chinasi. Il risultato finale è la glicogenolisi, cioè la rottura di catene di glicogeno in unità monosaccaridiche di glucosio e il rilascio di quest'ultimo nel sangue. Agisce soprattutto sugli epatociti; ha un'azione antagonista all'insulina e con essa controlla il livello di glucosio nel sangue. Regola anche la glicolisi e inibisce la glicogenosintesi; infine, attiva la lipolisi.

33) C. Le arterie coronarie attraversano la superficie del cuore e hanno origine dall'aorta. L'arteria coronaria sinistra si divide in arteria interventricolare anteriore e arteria circonflessa. Essa irroro l'atrio e il ventricolo sinistro e parte del ventricolo destro. L'arteria coronaria destra scorre in basso davanti al solco atrioventricolare, circonda il margine acuto e termina alla *crux cordis*. I suoi rami collaterali sono: l'arteria infundibolare, i rami atriali, ventricolari e atrioventricolari, l'arteria del nodo atrioventricolare e l'arteria interventricolare posteriore. Essa irroro l'atrio e il ventricolo destro e la parte più posteriore del ventricolo sinistro. Queste arterie hanno un lume relativamente piccolo e possono essere facilmente occluse causando angina pectoris o infarto miocardico.

34) C. La presbiopia non è una delle ametropie, dal momento che non presenta difetti di rifrazione. Essa è dovuta ad un progressivo irrigidimento del cristallino che perde la sua elasticità con la vecchiaia. Si manifesta come difficoltà a mettere a fuoco da vicino in quanto si ha un calo del livello di accomodazione dell'occhio. Le immagini percepite non sono nitide e si formano "dietro la retina". Insorge mediamente in persone di 45 anni.

35) B. Gli organismi autotrofi hanno la capacità di nutrirsi autonomamente, sintetizzando le molecole organiche complesse a partire da molecole inorganiche più semplici e utilizzando una fonte di energia (organicazione). Se utilizzano l'energia luminosa, il processo di sintesi è detto fotosintesi clorofilliana. Troviamo un esempio di ciò nelle alghe, nelle piante verdi e nei batteri fotosintetici (es. cianobatteri); se l'energia è chimica, si parla di chemiosintesi. Ne sono un esempio i batteri chemiosintetici. Attraverso la fotosintesi le piante, le alghe e i batteri fissano l'anidride carbonica e trasformano l'energia luminosa in energia chimica con la quale sintetizzano il glucosio. I batteri chemiosintetici utilizzano come fonte di energia i processi di ossidoriduzione di semplici sostanze inorganiche quali l'idrogeno e lo zolfo. Questi batteri vivono in condizioni estreme, simili a quelle che ci furono quando comparve la vita sulla Terra.

36) B. L'aria è una miscela gassosa costituita principalmente da: azoto (N_2) per il 78,08%, ossigeno (O_2) per il 20,95%, argon (Ar) per lo 0,93%, vapore acqueo (H_2O) per lo 0,33% e anidride carbonica (CO_2) per lo 0,032% (320 ppm).

37) Ai fini di una corretta valutazione della prova, il Miur ha comunicato in una rettifica che avrebbe considerato corrette tutte le alternative del quesito in questione.

38) D. In una mole vi è un numero di molecole pari a $6,022 \times 10^{23}$, conosciuto come il numero di Avogadro. Una mole equivale al peso atomico o molecolare del composto espresso in grammi. Per esempio l'acqua ha peso molecolare di 18 uma. Una mole di acqua pesa 18 g.

39) B. Il granito è una roccia ignea intrusiva di tipo acido. Le rocce intrusive presentano un abito cristallino che si forma quando la roccia si raffredda lentamente all'interno della crosta terrestre. Si tratta di una roccia ricca di silice (quarzo), feldspati e plagioclasti. Le rocce magmatiche sono definite acide se presentano un contenuto in silice maggiore del 62%.

40) A. La pendenza indica il grado di ripidità di una strada ed è l'unità di misura del dislivello. Una pendenza media vuol dire che il dislivello è di 15 metri ogni 100 metri. La pendenza non è lineare. Una strada che ha una pendenza del 10% non è 10 volte meno pendente di una strada con pendenza del 100%.

41) A. La densità è una grandezza derivata che è data dal rapporto tra massa e volume. Per fare l'equivalenza bisogna calcolare:
 $920 \text{ kg/m}^3 = 920 \times 1000 \text{ g} / 1.000.000 \text{ cm}^3$.
 Semplificando si ottiene $0,920 \text{ g/cm}^3$.

42) C. La fotosintesi clorofilliana è quel processo endotermico mediante il quale la pianta riesce a produrre glucosio in presenza di luce. La pianta infatti è in grado di assorbire l'energia luminosa e trasformarla in energia chimica, cioè in molecole di ATP e NADPH, necessarie per fissare l'anidride carbonica e sintetizzare il glucosio: questo processo avviene nel cloroplasto.

43) D. L'acqua presenta due legami covalenti polari tra idrogeno e ossigeno. Il legame è covalente polare per la presenza dell'ossigeno, atomo molto elettronegativo, e per la geometria della molecola. Si crea un dipolo positivo sull'idrogeno, meno elettronegativo, ed uno negativo sull'ossigeno. L'acqua presenta una geometria angolare e un angolo di legame di $104^\circ,5'$. Il legame, invece, presente tra le molecole d'acqua è il legame idrogeno, che conferisce all'acqua alcune caratteristiche come l'elevato calore specifico, l'elevata tensione e coesione superficiale e la capacità di essere un buon solvente delle molecole polari.

44) C. Il solfuro di calcio (CaS) è un sale che deriva dalla reazione di neutralizzazione dell'idrossido di calcio con l'acido solfidrico. È un sale binario e non presenta

atomi di ossigeno, a differenza dei solfiti e dei solfati che derivano rispettivamente dall'acido solforoso e dall'acido solforico. Un sale deriva dalla sostituzione totale (sale neutro) o parziale (sale acido) di uno o più atomi di idrogeno con uno o più atomi di metallo.

45) D. Un Ångstrom è un'unità di misura della lunghezza che non appartiene al Sistema Internazionale e che equivale a 10^{-10} m e a 10^{-8} cm. È molto usata per misurare le grandezze degli atomi e delle molecole e si usa anche quando si parla di lunghezze di legame. Per esempio, il legame covalente puro in una molecola biatomica di H_2 è di circa 1-2 Å.

46) A. Le cellule vegetali, a differenza di quelle animali, presentano una parete cellulare di cellulosa che conferisce ad esse rigidità e sostegno. La cellulosa è un polisaccaride costituito da lunghe catene di glucosio di tipo beta. Inoltre hanno i cloroplasti, organuli deputati alla fotosintesi clorofilliana, grazie alla quale le piante sono in grado di sintetizzare il glucosio. I cloroplasti, secondo la teoria endosimbionte, in origine erano procarioti che sono stati inglobati in cellule più grandi con le quali sono entrati in simbiosi. Un altro organulo caratteristico delle cellule vegetali è il vacuolo, che ha funzioni di riserva, soprattutto di acqua.

47) B. In un sistema isolato la quantità di moto totale si conserva. Infatti, dalla seconda legge di Newton in termini della quantità di moto si ha:

$$\sum \vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}.$$

Il membro di sinistra è uguale a $\sum \vec{F} = \sum \vec{F}_{int} + \sum \vec{F}_{est} = \sum \vec{F}_{est}$, poiché tutte le forze interne si annullano, essendo uguali in modulo ma opposte in direzione per la terza legge di Newton di azione-reazione.

Se il sistema è isolato, allora $\sum \vec{F}_{est} = 0$, per cui:

$$\frac{d\vec{p}}{dt} = 0,$$

che implica che la quantità di moto totale si conserva.

48) C. La risposta corretta è "entrambi non conservativi". Infatti, nel vuoto, il rotore del primo è dato dalla legge di Faraday-Neumann-Lenz in forma differenziale:

$$\nabla \times \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t},$$

mentre il rotore del secondo è dato dalla legge di Ampère-Maxwell in forma differenziale:

$$\nabla \times \vec{B} = \mu_0 \left(\vec{J} + \epsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t} \right).$$

49) **D.** Nel moto circolare uniforme il periodo è il tempo impiegato a percorrere l'intera circonferenza. Se il punto percorre un quarto di circonferenza in 1 secondo, impiegherà 4 secondi a percorrere l'intera lunghezza della circonferenza.

50) **C.** La luce viaggia nel vuoto alla velocità $c \approx 3 \cdot 10^8$ m/s, per cui il tempo impiegato a percorrere la distanza Terra-Sole è:

$$t = \frac{d}{c} = \frac{150 \cdot 10^6 \cdot 10^3 \text{ m}}{3 \cdot 10^8 \text{ m/s}} = 500 \text{ s.}$$

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 corredati 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 seguisci su facebook.com/infoconcorsi 
Per approfondimenti visita blog.edises.it 



edises.it/ammissioni
infoconcorsi.edises.it
info@edises.it



€ 32,00

ISBN 978-88-9362-465-7



9 788893 624657