PROVE UFFICIALI DEGLI ANNI PASSATI

TEST MEDICINA

2018

A B D E

SVOLTA CON SOLUZIONI COMMENTATE

Il perché di ogni risposta

COSA TROVI IN QUESTO DOCUMENTO

Prova di ammissione Medicina 2018, pubblicata dal Ministero dell'Università e della Ricerca (accessoprogrammato.mur.gov.it). Versioni, soluzioni e commenti di TestBuddy, che non è collegata al Ministero.

- I quesiti con le risposte in ordine casuale
- Sotto ogni quesito la risposta giusta e il perché di ogni risposta sbagliata

Test di Ragionamento logico	14 quesiti
Test di Cultura generale	2 quesiti
Test di Biologia	18 quesiti
Test di Chimica	12 quesiti
Test di Fisica e Matematica	8 quesiti
Totale	**54 quesiti**

In questa versione ci sono **54 domande su 60** della prova, quelle con la nostra soluzione commentata; la prova intera è nel file «prova originale».

COME USARLA

1 · A TEMPO

Datti un minuto e mezzo a domanda, senza appunti, come all'esame.

2 · CORREGGI

Segna le risposte sbagliate e leggi il perché di ognuna, non solo la giusta.

3 · RIPASSA

Riprendi gli argomenti dove hai sbagliato di più e rifai le domande nell'app.

TEST DI RAGIONAMENTO LOGICO

1 **"Ogni volta che mi alzo dal letto provo delle vertigini"**
Se la precedente affermazione è FALSA, quale delle seguenti è certamente vera?

A Quando mi alzo dal letto non provo mai vertigini
B Tutte le mattine provo delle vertigini
C Almeno una volta mi sono alzato dal letto e ho provato delle forti vertigini
D Quando non mi alzo dal letto non provo vertigini
E **Almeno una volta mi sono alzato dal letto senza provare vertigini**

Risposta giusta: E

«Ogni volta» esprime un'affermazione **universale**: se è falsa, esiste almeno un controesempio. Quindi almeno una volta mi sono alzato dal letto senza provare vertigini.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Quando mi alzo dal letto non provo mai vertigini**: «Mai» è un'affermazione universale. È possibile che sia vera, ma la falsità della frase iniziale garantisce solo un caso senza vertigini, non che tutti i casi siano senza vertigini.
- **B) Tutte le mattine provo delle vertigini**: Anche questa è un'affermazione universale, riferita a tutte le mattine. Dalla falsità della frase iniziale non si ricava nulla su ciò che accade ogni mattina, quindi potrebbe essere vera o falsa.
- **C) Almeno una volta mi sono alzato dal letto e ho provato delle forti vertigini**: Non è implicato che esista un episodio con vertigini, tanto meno con vertigini forti. È garantito solo un episodio senza vertigini; potrebbero non esserci mai episodi con vertigini.
- **D) Quando non mi alzo dal letto non provo vertigini**: Riguarda le situazioni in cui non mi alzo dal letto, che la frase iniziale non considera. Non si può inferire nulla su queste situazioni, quindi l'affermazione potrebbe essere vera o falsa.

2 **Quale delle seguenti argomentazioni si basa su un ragionamento induttivo?**

A Fare esercizio fisico regolare migliora le condizioni di salute, a parità di altri fattori. Susanna fa esercizio fisico regolare. Susanna sarà in buone condizioni di salute

B **Nel mio studio sperimentale tutti i pazienti affetti da demenza senile presentavano un deficit di memoria. Quindi il deficit di memoria è necessariamente presente nella demenza senile**

C Fumare aumenta le probabilità di infarto. Riccardo è un forte fumatore. Riccardo ha un'alta probabilità di avere un infarto

D Tutti quelli che tradiscono sono infedeli, anche se a volte non possono evitarlo. Gianluca tradisce spesso. Quindi Gianluca è infedele

E Tutti i pazienti affetti da demenza senile hanno un deficit di memoria. Enrico non ha un deficit di memoria. Quindi Enrico non è affetto da demenza senile

Risposta giusta: B

Nel caso D si passa dai pazienti osservati nello studio a una conclusione generale su tutti i pazienti affetti da demenza senile. È una **generalizzazione induttiva**: i dati del campione possono rendere la conclusione plausibile, ma non dimostrarla come necessaria.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Fare esercizio fisico regolare migliora le condizioni di salute, a parità di altri fattori. Susanna fa esercizio fisico regolare. Susanna sarà in buone condizioni di salute**: Si applica a Susanna la regola secondo cui l'esercizio fisico regolare migliora la salute, a parità degli altri fattori. Anche se nella pratica la premessa può avere carattere probabilistico, la forma dell'argomento è deduttiva: non si passa da osservazioni particolari a una regola generale.
- **C) Fumare aumenta le probabilità di infarto. Riccardo è un forte fumatore. Riccardo ha un'alta probabilità di avere un infarto**: Si applica una regola statistica già nota, secondo cui fumare aumenta la probabilità di infarto, al caso particolare di Riccardo. È un **sillogismo statistico**, con contenuto probabilistico, ma non un'induzione: la regola non viene costruita a partire dai dati presentati nell'argomento.
- **D) Tutti quelli che tradiscono sono infedeli, anche se a volte non possono evitarlo. Gianluca tradisce spesso. Quindi Gianluca è infedele**: La forma è: se una persona tradisce, è infedele; Gianluca tradisce; quindi è infedele. È un **modus ponens**: si applica la regola al caso di Gianluca, senza generalizzare da casi particolari.
- **E) Tutti i pazienti affetti da demenza senile hanno un deficit di memoria. Enrico non ha un deficit di memoria. Quindi Enrico non è affetto da demenza senile**: La forma è: se una persona ha demenza, allora ha un deficit di memoria; Enrico non ha un deficit di memoria; quindi non ha demenza. È un **modus tollens**, deduttivamente valido: si applica una regola generale a un caso particolare.

3 **Individua, tra i termini seguenti, quello che intrattiene relazioni di sinonimia tanto con «volume» quanto con «attitudine»**

A idoneità
B capienza
C portata
D capacità
E intelligenza

Risposta giusta: D

Il termine corretto è **capacità** poiché connette i due significati richiesti. In ambito tecnico indica la quantità massima che un contenitore può accogliere, risultando sinonimo di **volume**. Nel linguaggio comune designa invece l'abilità o la predisposizione naturale di una persona, corrispondendo a **attitudine**. Solo questa parola copre entrambi i poli semanticamente.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) idoneità**: Esprime la preparazione sufficiente per svolgere un ruolo, coincidendo con attitudine. È del tutto estranea alla sfera delle dimensioni materiali.
- **B) capienza**: Rappresenta il massimo ingombro di un oggetto o di un locale, sovrapponendosi strettamente a volume. Non può indicare doti cognitive o inclinazioni personali.
- **C) portata**: Misura grandezze fluide o produttive come i flussi di un fiume o il rendimento di un impianto. Manca completamente del valore legato alle potenzialità individuali.
- **E) intelligenza**: Evoca le facoltà mentali e il talento, avvicinandosi al campo di attitudine. Non viene mai impiegata per definire spazi fisici o grandezze geometriche misurabili.

---

4 **X : cerchio come tre : Y**

A X = quadrato; Y = cubo
B X = circonferenza; Y = uno
C X = due; Y = sfera
D X = superficie; Y = quadrato
E X = volume; Y = circonferenza

Risposta giusta: C

Il quesito richiede un'analogia fondata sulla **dimensionalità** geometrica. Un cerchio è una figura **bidimensionale**, mentre una sfera ne rappresenta l'analogo **tridimensionale**. La proporzione 2 corrisponde al cerchio proprio come 3 corrisponde alla sfera.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) X = quadrato; Y = cubo**: Quadrato e cerchio condividono la natura piana, ma il cubo non conserva un legame numerico-dimensionale simile a quello tra due e quadrato. La relazione proposta manca di simmetria concettuale.
- **B) X = circonferenza; Y = uno**: La circonferenza indica solo il contorno del cerchio e non un valore astratto. Il numero uno non mantiene alcuna corrispondenza analoga rispetto al cerchio stesso.
- **D) X = superficie; Y = quadrato**: Superficie denota un'estensione spaziale generica senza identificare un'entità precisa. Tre non si associa al quadrato, poiché quest'ultimo presenta quattro lati. L'accostamento risulta privo di logica.
- **E) X = volume; Y = circonferenza**: Volume definisce una grandezza tridimensionale estesa, irrilevante per il cerchio. Circonferenza e tre intrattengono rapporti diretti o misurabili nulli.

5 **Se l'enunciato "Se continui a gridare, perderai la voce" vale [A → B] e l'enunciato "Non risolverai il problema" vale [~ C], allora l'enunciato "Se continui a gridare, non solo non risolverai il problema, ma perderai la voce" vale:**

A [A → [[~ C] ∧ [~B]]
B [A → [[~ C] ∧ (~B)]]
C [A → [~ [~ C] ∧ B]]
D **[A → [[~ C] ∧ B]]**
E [A → [[~ C] → B]]

Risposta giusta: D

L'enunciato definisce A come condizione iniziale e impone che due eventi accadano simultaneamente nella parte successiva. La struttura logica impone una **condizionale** il cui conseguente lega tramite **congiunzione** la mancata risoluzione del problema e la perdita della voce. La traduzione formale risulta $A \rightarrow (\neg C \land B)$, identificando direttamente l'opzione D.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) [A → [[~ C] ∧ [~B]]**: Ripete esattamente la formula $A \rightarrow (\neg C \land \neg B)$ già esaminata nella B. Conserva la distorsione su B e non soddisfa il requisito di confermare entrambi gli esiti descritti.
- **B) [A → [[~ C] ∧ (~B)]]**: Costruisce il conseguente come $A \rightarrow (\neg C \land \neg B)$. Applica una **negazione** errata al risultato B e sostituisce «perderai la voce» con il suo contrario diretto.
- **C) [A → [~ [~ C] ∧ B]]**: La scrittura $A \rightarrow (\neg(\neg C) \land B)$ contiene una doppi negazione che si semplifica in $A \rightarrow (C \land B)$. Rimuove il vincolo sul fallimento e afferma implicitamente che si risolverà il problema.
- **E) [A → [[~ C] → B]]**: Utilizza una **duplice condizionale** assumendo $A \rightarrow (\neg C \rightarrow B)$. Trasforma la richiesta di effetti concomitanti in un nuovo caso ipotetico dipendente dal mancato successo del problema.

6 **Per la festa di Michele, Nicolò ha acquistato 50 dolci fra pain au chocolat, croissant, pain au raisin e madeleine. 36 non sono croissant, 39 non sono madeleine e i pain au chocolat sono uno in più dei pain au raisin. Quanti sono i pain au chocolat?**

A 15
B 14
C **13**
D 12
E 11

Risposta giusta: C

Il totale dei dolci è 50. Sapendo che 36 non sono **croissant**, il loro numero è $50 - 36 = 14$. Analogamente, dato che 39 non sono **madeleine**, queste ammontano a 11. La somma di **croissant** e **madeleine** è 25. I restanti 25 elementi sono **pain au chocolat** e **pain au raisin**. Poiché i primi superano i secondi di uno, vale la condizione $\mathrm{PC} = \mathrm{PR} + 1$. Sostituendola nell'equazione $\mathrm{PC} + \mathrm{PR} = 25$ si ricava $\mathrm{PR} = 12$. Di conseguenza i **pain au chocolat** sono 13.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 15**: Assegnando 15 pain au chocolat, ne servirebbero 14 di pain au raisin. La loro somma raggiunge 29. Il totale complessivo salirebbe a 54, superando il limite imposto.
- **B) 14**: Se i pain au chocolat fossero 14, i pain au raisin corrisponderebbero a 13. La loro somma diventerebbe 27 . Aggiunti ai 25 fissi, il totale complessivo risulterebbe 52 anziché 50.
- **D) 12**: Scegliendo 12 pain au chocolat, i pain au raisin corrispondono a 11. La somma parziale diventa 23. Il conteggio totale verrebbe fuori a 48, lontano dal valore richiesto.
- **E) 11**: Con 11 pain au chocolat ci sarebbero 10 pain au raisin. La loro somma sarebbe 21. Il totale generale cadrebbe a 46, violando il vincolo iniziale.

---

7 **L'altro ieri Alice ha investito 1000 € in azioni di una certa società. Ieri le azioni di quella società hanno subito un rialzo del 45% alla chiusura della borsa, mentre oggi si sono deprezzate del 40%. Se domani mattina, all'apertura della borsa, Alice rivende le azioni, quanto ha guadagnato o quanto ha perso?**

A ha guadagnato 870 €
B ha perso 870 €
C ha guadagnato 50 €
D ha guadagnato 130 €
E **ha perso 130 €**

Risposta giusta: E

Spiegazione passo-per-passo (perché la Risposta B è corretta) 1. Capitale iniziale Alice investe 1 000 €. 2. Rialzo del 45 % (ieri) Valore dopo il rialzo = 1 000 € × 1,45 = 1 450 €. 3. Deprezzamento del 40 % (oggi) Il 40 % di 1 450 € è 1 450 € × 0,40 = 580 €. Valore finale = 1 450 € – 580 € = 1 450 € × 0,60 = 870 €. 4. Confronto con il capitale iniziale Guadagno/perdita = 870 € – 1 000 € = –130 €. Il segno "–" indica una perdita di 130 €. Quindi la risposta corretta è: Risposta B: ha perso 130 €. Perché le altre risposte sono errate A) Ha guadagnato 870 € – Scambia il valore finale (870 €) con l'utile; non considera che quei 870 € includono il capitale iniziale. C) Ha perso 870 € – Implicherebbe un valore residuo di soli 130 €. Ciò significherebbe un deprezzamento ben superiore al 40 % o l'inversione dell'ordine dei calcoli. D) Ha guadagnato 50 € – Calcola la differenza "netta" fra i due tassi (45 % – 40 % = 5 %) applicandola ai 1 000 €. I tassi percentuali successivi non si sommano: si moltiplicano. E) Ha guadagnato 130 € – Sbaglia il segno: confonde perdita con guadagno; non considera che il valore finale (870 €) è inferiore all'investimento iniziale. Idea chiave da ricordare Quando si applicano percentuali in momenti successivi, non si sommano o sottraggono i tassi: si esegue una moltiplicazione successiva (fattori 1 + r).

Perché le altre sono sbagliate

8 **Scegliendo a caso due allievi della classe prima, composta da 21 allievi, una volta su due gli studenti scelti portano gli occhiali. Qual è il numero di allievi della classe prima che portano gli occhiali?**

A 11
B 17
C **15**
D 9
E 12

Risposta giusta: C

1. Indico con x il numero di alunni che indossano gli occhiali. 2. La **probabilità** di selezionare due studenti con gli occhiali senza reimmissione è $\frac{x}{21} \cdot \frac{x-1}{20}$. 3. Imposto l'**equazione** $\frac{x(x-1)}{420} = \frac{1}{2}$ sulla base della condizione data. 4. La semplificazione porta a $x^2 - x - 210 = 0$, che si fattorizza in $(x - 15)(x + 14) = 0$. 5. L'unica **soluzione** accettabile è $x = 15$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 11**: Il valore $x = 11$ genera una probabilità di circa $0{,}262$, quindi ben inferiore al 50% richiesto.
- **B) 17**: Il valore $x = 17$ dà una probabilità di circa $0{,}649$, superiore al limite stabilito.
- **D) 9**: Il valore $x = 9$ corrisponde a una probabilità di circa $0{,}171$, decisamente troppo bassa.
- **E) 12**: Il valore $x = 12$ produce una probabilità di circa $0{,}314$, ancora lontana dal risultato atteso.

---

9 **A Michele viene chiesto di inserire i due numeri mancanti nella sequenza:**
2 – 3 – 7 – 13 – 27 – ..... – .....
Quali numeri deve inserire Michele?

A 55 – 107
B 54 – 106
C 55 – 105
D 53 – 105
E **53 – 107**

Risposta giusta: E

La successione segue una regola precisa: **moltiplica** ogni termine per due e aggiungi o sottrai uno in **alternanza**, iniziando con una sottrazione. La relazione matematica è $a_1 = 2$ e $a_{n+1} = 2 \cdot a_n + (-1)^n$. Calcolando i termini successivi si ottengono esattamente $2 \cdot 27 - 1 = 53$ e $2 \cdot 53 + 1 = 107$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 55 – 107**: Il valore 55 nasce dall'applicare consecutivamente due volte l'addizione di uno, interrompendo il cambio di segno previsto. Pur presentando il 107 corretto come ultimo termine, il sesto numero viola lo schema imposto.
- **B) 54 – 106**: Il valore 54 non corrisponde all'operazione richiesta sul ventisettesimo termine. Anche il 106 non soddisfa la procedura stabilita, che trasformerebbe il risultato precedente nel valore corretto.
- **C) 55 – 105**: Entrambi i numeri ignorano il criterio del cambio di segno. Per passare da 27 a 55 servirebbe un calcolo errato, mentre il 105 che si ottiene moltiplicando 55 per due e sottraendo cinque si discosta completamente dallo schema generatore.
- **D) 53 – 105**: Il primo valore 53 rispetta correttamente la sottrazione finale, ma il secondo numero deriva da un errore aritmetico. Moltiplicando 53 per due e aggiungendo uno si ottiene 107 e non 105.

10 **Le tavole di verità sono tabelle usate nella logica per determinare se, attribuiti i valori di verità alle proposizioni che la compongono, una determinata proposizione è vera o falsa.**
Le tabelle di verità della congiunzione "e" ($\wedge$), della disgiunzione "o" (V) e della negazione "non" (¬) sono
rispettivamente:

Qual è la tabella di verità della proposizione P: ¬ (A $\wedge$B) V A?

A	B	A∧B
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

A	B	A∨B
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

A	¬A
V	F
F	V

A <i>https://firebasestorage.googleapis.com/v0/b/e2-ms01.appspot.com/o/IMAT%2FIMAT_Quizzes%2Fql_928a86eec9fddf366c97a97230d1bed1_l3.png?alt=media&token=0b760a37-42d1-4fcd-89e6-21a65b5cfdf6<i>

B **<i>https://firebasestorage.googleapis.com/v0/b/e2-ms01.appspot.com/o/IMAT%2FIMAT_Quizzes%2Fql_38f1a0692ca98df3aa3ad6853b004962_l3.png?alt=media&token=124f808a-0fa7-4b1f-8665-992e29ae9d7b<i>**

C <i>https://firebasestorage.googleapis.com/v0/b/e2-ms01.appspot.com/o/IMAT%2FIMAT_Quizzes%2Fql_e05802744d443ebcef98e204c39144f6_l3.png?alt=media&token=072c23bb-00c5-4ac0-b47d-30ebf16ee547<i>

D <i>https://firebasestorage.googleapis.com/v0/b/e2-ms01.appspot.com/o/IMAT%2FIMAT_Quizzes%2Fql_2ce4e99639c081cce10e84c50b36d1cd_l3.png?alt=media&token=1e0d1981-3869-4100-8100-e4c954ebb195<i>

E <i>https://firebasestorage.googleapis.com/v0/b/e2-ms01.appspot.com/o/IMAT%2FIMAT_Quizzes%2Fql_3a9f40182c68120cab19bfee79a58634_l3.png?alt=media&token=162b7722-f363-4749-84b0-56657a4faac7<i>

Risposta giusta: B

Per determinare la tavola di verità di $P : \neg(A \wedge B) \vee A$, si calcolano i valori progressivi per le quattro combinazioni di A e B: 1. Si valuta la **congiunzione** $A \wedge B$, che è vera solo se entrambe le variabili sono vere. 2. Si applica la **negazione**, ottenendo $\neg(A \wedge B)$, che inverte il risultato della colonna precedente. 3. Si esegue la **disgiunzione** con A: poiché quando A è falsa anche $A \wedge B$ è falsa, la negazione torna vera e garantisce il valore complessivo. La proposizione assume quindi il valore V in tutte le righe, risultando una **tautologia**. L'unica tabella che corrisponde a questo schema è la A.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) <i>https://firebasestorage.googleapis.com/v0/b/e2-ms01.appspot.com/o/IMAT%2FIMAT_Quizzes%2Fql_928a86eec9fddf366c97a97230d1bed1_l3.png?alt=media&token=0b760a37-42d1-4fcd-89e6-21a65b5cfdf6<i>**: Ricalca lo schema di **esclusione** (xor), che alterna valori veri e falsi, mentre l'espressione data produce esclusivamente valori positivi.
- **C) <i>https://firebasestorage.googleapis.com/v0/b/e2-ms01.appspot.com/o/IMAT%2FIMAT_Quizzes%2Fql_e05802744d443ebcef98e204c39144f6_l3.png?alt=media&token=072c23bb-00c5-4ac0-b47d-30ebf16ee547<i>**: Segnala un valore F nella riga finale (F, F), dove invece la valutazione logica impone necessariamente il risultato V.
- **D) <i>https://firebasestorage.googleapis.com/v0/b/e2-ms01.appspot.com/o/IMAT%2FIMAT_Quizzes%2Fql_2ce4e99639c081cce10e84c50b36d1cd_l3.png?alt=media&token=1e0d1981-3869-4100-8100-e4c954ebb195<i>**: Indica tutti valori F, mentre il calcolo dimostra che la proposizione è sempre vera in ogni combinazione possibile.
- **E) <i>https://firebasestorage.googleapis.com/v0/b/e2-ms01.appspot.com/o/IMAT%2FIMAT_Quizzes%2Fql_3a9f40182c68120cab19bfee79a58634_l3.png?**

alt=media&token=162b7722-f363-4749-84b0-56657a4faac7<i>: Propone la proposizione vera solo per le righe (V, V) e (F, F), ma la tavola corretta prevede il valore V per ciascuna delle quattro righe.

---

11 **Quale/i delle seguenti regole di sostituzione è/sono corretta/e:**
1) tutti gli X sono Y si può sostituire con qualche Y è X
2) nessun X è Y si può sostituire con nessun Y è X
3) qualche X è Y si può sostituire con tutti gli Y sono X

- **A** **la prima e la seconda**
- B tutte
- C la prima e la terza
- D nessuna
- E solo la seconda

Risposta giusta: A

La prima trasformazione rispetta la **conversione** per accidens ammettendo l'**esistenza** di almeno un soggetto. La seconda conferma la semplice struttura della universale negativa dove la **intersezione** risulta vuota in entrambi i versi. La terza è errata poiché il passaggio da quantificatore esistenziale a universale viola le norme deduttive. Solo le prime due equivalenze sono formalmente accettate.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) tutte**: Propone l'accettazione di tutte e tre le trasformazioni pur riconoscendo che il terzo passaggio non vale. Ignora che l'enunciato esistenziale garantisce solo la non vuotezza dell'intersezione senza imporre alcuna proprietà generale sugli elementi del secondo termine.
- **C) la prima e la terza**: Segnala la combinazione prima e terza includendo erroneamente il terzo caso. Tale sostituzione commette una generalizzazione illegittima trasformando un'affermazione esistenziale in universale, mentre dal fatto che esistano alcuni Y che sono X non segue affatto che tutti i Y lo siano.
- **D) nessuna**: Afferma l'invalidità complessiva pur contraddicendo la dimostrazione sulle prime due equivalenze. Disconosce la corretta applicazione della conversione per accidens alla proposizionale affermativa universale e la semplice conversione della negativa.
- **E) solo la seconda**: Valuta corretta unicamente la seconda sostituzione tralasciando deliberatamente la validità della prima. Non considera che la logica tradizionale attribuisce importanza esistenziale agli enunciati universali confermando la liceità del primo cambio di termini.

---

12 **Il tasso alcolemico si misura in grammi di alcol per litri di sangue: un tasso alcolemico di 1 grammo/litro (g/l) indica che in ogni litro di sangue del soggetto è presente 1 grammo di alcol puro. Se Nicolò avesse assunto una quantità di alcol tale che, dopo la prima ora, il suo tasso alcolemico avesse raggiunto il valore massimo di 1 g/l, sapendo che Nicolò, raggiunto il valore massimo, riesce a smaltire ogni ora il 30% dell'alcol presente nel corpo, qual sarebbe il tasso alcolemico di Nicolò due ore dopo aver raggiunto il valore massimo?**

A 0,70 g/l
B 0,40 g/l
C **0,49 g/l**
D 0,09 g/l
E 0,51 g/l

Risposta giusta: C

Il **valore iniziale** del tasso alcolemico è $1\ \mathrm{g/l}$. Ogni ora viene eliminato il 30%, quindi ne resta il 70%. Dopo la prima ora il calcolo è $1\ \mathrm{g/l} \times 0{,}70 = 0{,}70\ \mathrm{g/l}$. Dopo la seconda ora si ricalcola sul nuovo residuo: $0{,}70\ \mathrm{g/l} \times 0{,}70 = 0{,}49\ \mathrm{g/l}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 0,70 g/l**: Considera solo la **diminuzione del primo intervallo**. Dimentica che il secondo passaggio riduce ulteriormente il livello presente.
- **B) 0,40 g/l**: Si commette una **sottrazione lineare** delle percentuali ($1 - 0{,}30 - 0{,}30 = 0{,}40$). L'eliminazione va applicata progressivamente al restante e non al totale di partenza.
- **D) 0,09 g/l**: Si moltiplicano tra loro le quote eliminate ($0{,}30 \times 0{,}30 = 0{,}09$). Questa operazione calcola una percentuale cumulativa sbagliata e non indica il quantitativo rimasto.
- **E) 0,51 g/l**: Dipende da un **arrotondamento troppo marcato** ($0{,}7^2 \approx 0{,}51$) o da varianti numeriche imprecise. La moltiplicazione esatta dà $0{,}49\ \mathrm{g/l}$.

14 **"Se Giorgio andrà il prossimo sabato pomeriggio con gli amici alla lezione di cucina, Alice andrà con le amiche allo stadio per la partita di rugby"**
Se il precedente enunciato è vero, quale/i della/e seguenti affermazione/i è/sono logicamente corretta/e:

A: Alice non ha assistito alla partita di rugby quindi Giorgio non ha frequentato la lezione di cucina
B: Giorgio ha frequentato la lezione di cucina quindi Alice ha assistito alla partita di rugby
C: Alice ha assistito alla partita di rugby quindi Giorgio ha frequentato la lezione di cucina
D: Giorgio non ha frequentato la lezione di cucina quindi Alice non ha assistito alla partita di rugby

- **A** **A e B**
- **B** nessuno
- **C** D e B
- **D** C e D
- **E** A e C

Risposta giusta: A

L'enunciato iniziale è un'**implicazione** logica $G \rightarrow A$. La proposizione originale e la sua **contrapposta** $\neg A \rightarrow \neg G$ sono sempre vere quando il ragionamento base è corretto. Il **converso** $A \rightarrow G$ e l'**inverso** $\neg G \rightarrow \neg A$ non hanno valore logico necessario. Di conseguenza le affermazioni C e B sono valide, rendendo corretta la combinazione indicata nell'opzione A.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) nessuno**: Afferma che nessuna frase è corretta. È errata perché le lettere C e B corrispondono rispettivamente alla contrapposta e all'enunciato originario, entrambi validi.
- **C) D e B**: Propone la combinazione D e B. La lettera E corrisponde all'inverso $\neg G \rightarrow \neg A$, che è logicamente infondato perché l'inattività di Giorgio non implica automaticamente l'inattività di Alice.
- **D) C e D**: Raggruppa C e D. Entrambe contengono errori formali: il converso e l'inverso non derivano logicamente dall'implicazione iniziale, quindi questa opzione è doppiamente errata.
- **E) A e C**: Combina A e C. La lettera B rappresenta il converso $A \rightarrow G$, forma logicamente non valida poiché il fatto che Alice sia andata non prova che Giorgio abbia partecipato alla lezione.

15 **Giorgio deve trasferirsi per lavoro a Milano; preso in affitto un appartamento si reca presso gli uffici dell'azienda alpha per la stipula di un contratto per la fornitura dell'energia elettrica. Allo sportello il dipendente dell'azienda gli propone tre tipi di tariffe:**
- tariffa A: un costo fisso di 40 € mensili e 0,3 € ogni 5 kwh di energia consumati;
- tariffa B: un costo fisso di 30 € mensili e 0.4 € ogni 5 kwh di energia consumati;
- tariffa C: 0,6 € ogni 5 kwh di energia consumati.
Se nel precedente appartamento il consumo medio di energia di Giorgio era di 600 kwh, quale/i delle tre tariffe risulta/no più conveniente/i per Giorgio?

A Le tariffe A e B
B La tariffa B
C Le tariffe B e C
D **La tariffa C**
E La tariffa A

Risposta giusta: D

1. Si determina il numero di **blocco** da $5\ \mathrm{kWh}$ contenuti nel consumo mensile: $600/5 = 120$ blocchi. 2. Si calcolano i **costi** mensili aggiungendo la quota fissa al prodotto tra prezzo variabile e blocchi. 3. La A richiede $40\ €$ fissi più $0.3 \times 120 = 36\ €$ variabili, per un **totale** di $76\ €$. 4. La B applica $30\ €$ fissi più $0.4 \times 120 = 48\ €$ variabili, arrivando a $78\ €$. 5. La C propone solo il **costo variabile** a $0.6 \times 120 = 72\ €$ senza canoni fissi. Il risultato evidenzia che $72 < 76 < 78$, confermando che l'opzione D presenta il prezzo più basso.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Le tariffe A e B**: Riunisce A e B tra le più comode, tuttavia nessuna delle due ($76\ €$ e $78\ €$) eguaglia o batte il valore di C ($72\ €$). L'elenco proposto è pertanto errato.
- **B) La tariffa B**: Indica la B come la più utile, mentre il calcolo mostra un esborso di $78\ €$. Tale importo supera chiaramente quello della C ($72\ €$), quindi l'affermazione non regge.
- **C) Le tariffe B e C**: Propone contemporaneamente B e C come migliori, ma B costa $78\ €$ contro i $72\ €$ di C. Solo C ottimizza la spesa, rendendo falsa questa combinazione.
- **E) La tariffa A**: Seleziona la A come vantaggiosa, ma essa richiede $76\ €$ mensili. Pur risultando inferiore alla B, resta comunque più onerosa della C.

TEST DI CULTURA GENERALE

21 **Con il termine "frattale" si intende:**

A **un ente geometrico che gode delle proprietà della autosimilarità e della ricorsività**
B un indicatore finanziario impiegato per il governo delle dinamiche del credito bancario
C un'alterazione anatomica di origine traumatica dell'apparato motore
D una corrente poetica del '900 caratterizzata dal rifiuto della tradizione
E un aggregato naturale di minerali ascrivibile alla categoria delle rocce metamorfiche

Risposta giusta: A

Il termine è stato coniato da Benoît Mandelbrot nel 1975 per descrivere figure geometriche dotate di **autosimilarità** e **ricorsività**. Queste strutture mantengono la stessa forma al variare della scala di osservazione. Esempi classici includono l'insieme di Mandelbrot, la curva di Koch e il triangolo di Sierpiński. Il concetto appartiene alla geometria matematica e si applica anche ad alcune forme naturali, ma resta fondamentalmente un oggetto astratto.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) un indicatore finanziario impiegato per il governo delle dinamiche del credito bancario**: L'ambito finanziario utilizza indicatori regolamentati come lo spread o il CET1. Frattale non indica alcun indice economico ed è estraneo alla gestione del credito bancario.
- **C) un'alterazione anatomica di origine traumatica dell'apparato motore**: In ambito clinico si impiega il termine "frattura" per indicare la rottura di un tessuto osseo. La somiglianza fonetica con "frattale" genera confusione, ma i due vocabolari appartengono a discipline completamente diverse.
- **D) una corrente poetica del '900 caratterizzata dal rifiuto della tradizione**: Le avanguardie del Novecento comprendono movimenti come il futurismo o il dadaismo. Frattale non ha mai identificato una scuola poetica ed è un tecnicismo matematico privo di valenza letteraria.
- **E) un aggregato naturale di minerali ascrivibile alla categoria delle rocce metamorfiche**: Le rocce metamorfiche derivano dalla trasformazione di litologie preesistenti sotto pressione e temperatura elevate. Non esiste alcun legame tra la petrologia e la geometria frattale.

22 **La più antica carta costituzionale è attualmente in vigore:**

A in Grecia

B **negli Stati Uniti d'America**

C in Messico

D in Francia

E in Italia

Risposta giusta: B

La Costituzione federale statunitense è operativa dal **1789**. Rappresenta la più antica carta scritta ancora valida, non essendo mai stata sostituita ma solo integrata da emendamenti.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) in Grecia**: L'assetto greco attuale si basa sulla carta del 1975, revisionata negli anni successivi. Si tratta di un provvedimento recente rispetto alla fine del Settecento.
- **C) in Messico**: Il Messico vigila su una Costituzione emanata nel 1917, successivamente modificata. Ha poco più di un secolo di vita ed è nettamente più giovane della controparte nordamericana.
- **D) in Francia**: La Francia ha alternato diversi testi normativi, ma la vigente appartiene alla **V Repubblica** (**1958**). È quindi posteriore di oltre un secolo rispetto al modello americano.
- **E) in Italia**: La Carta italiana fu approvata nel **1947** ed entrò in vigore nel 1948. Pur tra le longeve del secondo dopoguerra, è successiva di circa 160 anni alla risoluzione statunitense.

TEST DI BIOLOGIA

23 **I legami a idrogeno sono responsabili:**

A del legame tra un aminoacido e il rispettivo t-RNA

B **della struttura secondaria delle proteine**

C dell'appaiamento purina-purina e pirimidina-pirimidina nella doppia elica del DNA

D dell'interazione fra catene di acidi grassi nel doppio strato lipidico delle membrane cellulari

E del legame fra basi contigue su un filamento di DNA

Risposta giusta: B

La struttura secondaria delle proteine è stabilizzata da **legami a idrogeno**. Questi si instaurano tra il gruppo carbonilico $\mathrm{C}=\mathrm{O}$ e il gruppo ammidico $\mathrm{N}-\mathrm{H}$ dei legami peptidici adiacenti. La loro elevata quantità compensa la debolezza individuale, fissando le conformazioni regolari.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) del legame tra un aminoacido e il rispettivo t-RNA**: L'aminoacido viene legato al tRNA mediante un **legame estere**. Questa connessione covalente si realizza sull'estremità $3'$ sotto la catalisi delle amminoacil -tRNA sintasi. La reazione richiede un intermedio ad alta energia $(\mathrm{amminoacil\text{-}AMP})$.
- **C) dell'appaiamento purina-purina e pirimidina-pirimidina nella doppia elica del DNA**: Il DNA associa sempre una purina con una pirimidina. Gli accoppiamenti purina-purina o pirimidina-pirimidina sono stericamente incompatibili e fisiologicamente inesistenti. Sebbene i legami a idrogeno stabilizzino correttamente le basi complementari, l'opzione descrive combinazioni errate.
- **D) dell'interazione fra catene di acidi grassi nel doppio strato lipidico delle membrane cellulari**: Le catene di acidi grassi sono apolari e interagiscono grazie a **forze di van der Waals** e all'**effetto idrofobico**. I legami a idrogeno si formano esclusivamente tra le teste polari dei fosfolipidi e il solvente acquoso.
- **E) del legame fra basi contigue su un filamento di DNA**: I nucleotidi dello stesso filamento sono uniti da **legami fosfodiesterici**. Questo vincolo covalente connette il gruppo $3'-\mathrm{OH}$ al $5'-\mathrm{fosfato}$ successivi. I legami a idrogeno servono solo a unire i due filamenti complementari.

24 **Qual è la funzione primaria dell'apparato di Golgi di una cellula eucariotica?**

A La degradazione di proteine difettose
B L'assemblaggio dei nucleosomi
C La sintesi dei lipidi di membrana
D La degradazione da parte degli enzimi idrolitici di organuli cellulari danneggiati
E La maturazione delle proteine destinate alla secrezione

Risposta giusta: E

Il complesso di Golgi funge da **smistamento** e maturazione delle proteine provenienti dal reticolo endoplasmico. Qui subiscono **modifiche** post-traduzionali specifiche, vengono controllate qualitativamente e infine **impacchettate** in **vescicole** destinate alla secrezione o all'inserzione nelle membrane.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) La degradazione di proteine difettose**: L'eliminazione delle proteine mal ripiegate avviene principalmente attraverso il sistema ubiquitina-proteasoma nel citosol o tramite ERAD nel lume del reticolo endoplasmatico. Il complesso di Golgi non partecipa in modo sostanziale a questi pathway degradativi.
- **B)** L'assemblaggio dei nucleosomi e l'avvolgimento del DNA attorno agli istoni si verificano esclusivamente nel nucleo grazie a chaperon specifici. Il Golgi è un organello citoplasmatico completamente estraneo alla formazione della cromatina.
- **C)** La sintesi dei principali fosfolipidi e del colesterolo avviene prevalentemente nel reticolo endoplasmatico liscio. Il Golgi modifica solo alcuni lipidi specifici ma non ne rappresenta il sito principale di produzione.
- **D)** La degradazione degli organuli danneggiati tramite enzimi idrolitici acidi è compito tipico dei lisosomi durante l'autofagia. Il Golgi si limita a produrre e indirizzare queste idrolasi ai lisosomi, senza svolgere direttamente attività catabolica.

---

25 **Quale delle seguenti affermazioni relative alla duplicazione del DNA NON è corretta?**

A Da ogni origine di replicazione si formano due forcelle di replicazione
B La sintesi di uno dei due nuovi filamenti avviene in modo discontinuo
C Il legame tra l'innesco a RNA e il relativo frammento di Okazaki è di tipo covalente
D Entrambi i filamenti del DNA parentale sono usati come stampo
E Il DNA di nuova sintesi viene polimerizzato in direzione 3'5' su uno dei due filamenti parentali e in direzione 5'3' sull'altro

Risposta giusta: E

Le DNA polimerasi aggiungono nucleotidi esclusivamente all'estremità $3'$-OH del filamento nascente. Di conseguenza la polimerizzazione procede sempre in direzione $5' \rightarrow 3'$ su entrambi i catene. L'affermazione indica erroneamente una sintesi $3' \rightarrow 5'$ per uno dei due filamenti, contravvendo al principio biochimico fondamentale.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** Da ogni origine di replicazione si aprono due forcelle di avanzamento. La replicazione procede in senso **bidirezionale**, facendo scorrere ciascuna forcella in direzioni opposte lungo la doppia elica.
- **B) La sintesi di uno dei due nuovi filamenti avviene in modo discontinuo**: Il filamento ritardato viene prodotto in modo discontinuo. La replicazione genera brevi tratti chiamati frammenti di Okazaki, che verranno successivamente uniti in un'unica sequenza continua.
- **C) Il legame tra l'innesco a RNA e il relativo frammento di Okazaki è di tipo covalente**: L'innesco a RNA si attacca al $5'$ del frammento di Okazaki tramite un **legame fosfodiestere** di natura covalente. Questo attacco chimico resta stabile fino alla rimozione successiva dell'RNA e alla sua sostituzione con DNA polimerizzato.
- **D) Entrambi i filamenti del DNA parentale sono usati come stampo**: La duplicazione segue un meccanismo **semiconservativo**. Ognuno dei due filamenti parentali funge da stampo complementare per la costruzione del corrispondente filamento nuovo.

26 **Nei procarioti l'operone è:**

A una polimerasi in grado di trascrivere più geni contemporaneamente
B un plasmide utilizzato come vettore genico
C **l'unità funzionale della trascrizione**
D un fattore della trascrizione
E il sito di legame per il repressore posto tra promotore e geni strutturali

Risposta giusta: C

Negli organismi procarioti l'operone è un'**unità funzionale della trascrizione** composta da promotore, geni strutturali e sequenze regolative. Questi elementi vengono espressi insieme producendo un unico mRNA policistronico. L'apparato agisce come un'unica entità coordinata.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) una polimerasi in grado di trascrivere più geni contemporaneamente**: La definizione scambia l'enzima con la sua matrice genica. La RNA-polimerasi sintetizza l'RNA mentre l'operone fornisce il tratto di DNA da copiare, quindi non è un enzima.
- **B) un plasmide utilizzato come vettore genico**: I **plasmidi** sono molecole circolari di DNA autonomamente replicanti impiegate come vettori in biotecnologia. Possono ospitare uno o più operoni ma non coincidono con questa struttura genica.
- **D) un fattore della trascrizione**: I fattori della trascrizione sono proteine che modulano l'espressione genica. L'operone è invece una specifica sequenza nucleotidica, pertanto non può essere classificato come fattore proteico.
- **E) il sito di legame per il repressore posto tra promotore e geni strutturali**: Descrive l'**operatore**, che è solo una regione regolativa inclusa nell'operone. Ridurre l'intera unità al singolo sito di legame per il repressore risulta impreciso.

27 **In seguito all'infezione di una cellula batterica da parte di un unico batteriofago, il cui DNA è marcato con 32P, vengono prodotte 100 nuove particelle fagiche. Se si esclude che avvengano processi di ricombinazione, quanti dei nuovi fagi prodotti avranno il DNA marcato?**

A 50
B **2**
C 1
D 25
E 100

Risposta giusta: B

Il batteriofago inietta una singola doppia elica completamente etichettata con $^{32}\mathrm{P}$. La replicazione procede secondo un meccanismo **semiconservativo**. Ogni filamento originale funge da stampo per un filamento nuovo non marcato. Dopo la prima duplicazione si formano esattamente **due molecole ibride**. Ciascuna contiene un filamento parentale marcato e uno neo-sintetizzato. Le successive generazioni mantengono costante questo assetto. I filamenti originali non si duplicano mai nuovamente. Vengono semplicemente incapsidati in virioni distinti. Assemblando cento particelle ne verranno prodotte due con DNA radioattivo. Gli altri novantotto conserveranno acido desossiribonucleico totalmente non etichettato.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 50**: Afferma erroneamente che la metà delle molecole resti marcata in ogni generazione. Questa proporzione vale solo immediatamente dopo la prima divisione. I filamenti recém sinteticizzati sono privi di isotopi. Duplicandosi generano esclusivamente catene non contaminate. L'etichetta viene quindi diluita esponenzialmente.
- **C) 1**: Non considera la struttura duplex del genoma virale. La molecola madre presenta due catene complementari entrambe radioactive. La segregazione meccanica assegna ciascuno stampo a un progenie diverso. Il conteggio corretto è quindi doppio rispetto all'opzione suggerita.
- **D) 25**: Propone una frazione intermedia priva di fondamento genetico. Nessuna regola biochimica prevede che un quarto dei figlie erediti materiale ancestrale. Il risultato numerico dipende esclusivamente dal numero fisso di stampi iniziali. Il rapporto rimane rigorosamente costante durante tutto il ciclo litico.
- **E) 100**: Ipotesi errata che presuppone un continuo apporto di $^{32}\mathrm{P}$ dall'ambiente cellulare. Il quesito specifica chiaramente che solo il DNA inoculato portava la marca. Il citoplasma ospitante contiene solo nucleotidi normali. L'intracellularità impedisce qualsiasi reintegrazione isotopica.

28 **Un plasmide è:**

A un protozoo patogeno
B un organulo citoplasmatico delimitato da una doppia membrana
C una molecola di DNA circolare che si replica solo nel nucleo delle cellule eucariotiche
D una proteina con attività regolatrice
E un elemento genetico procariotico a replicazione autonoma

Risposta giusta: E

Un plasmide è un **elemento genetico** extracromosomico formato da **DNA** solitamente circolare. La sua proprietà distintiva è la **replicazione autonoma** indipendente dal cromosoma ospite. Questa struttura risiede naturalmente nel **citoplasma** dei **procarioti**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) un protozoo patogeno**: Il termine descrive categorie tassonomiche di eucarioti unicellulari. Non vi è alcun legame biologico o nomenclaturale tra organismi parassiti vivi e frammenti informativi di trasporto genico.
- **B) un organulo citoplasmatico delimitato da una doppia membrana**: Non possiedono confini lipidici e non rientrano nella morfologia degli organuli intracellulari. Nel mezzo citoplasmatico operano come copie genomiche accessorie, talvolta associate a proteine basiche per stabilizzarne la conformazione.
- **C) una molecola di DNA circolare che si replica solo nel nucleo delle cellule eucariotiche**: La duplicazione fisiologica avviene negli ambienti procariotici e non negli spazi nucleari eucariotici. Anche quando introdotti artificialmente in linee eucariotiche, il loro comportamento dipende dall'inserimento di origini di replicazione specifiche e non avviene esclusivamente nel nucleo.
- **D) una proteina con attività regolatrice**: I plasmidi corrispondono a molecole di acido nucleico e non a catene polipeptidiche. Sebbene possano ospitare loci che codificano fattori regolatori, la loro identità biochimica resta invariata.

---

29 **Il nanismo acondroplasico è un carattere autosomico dominante, letale negli omozigoti. Tra i figli nati da due genitori acondroplasici qual è la frequenza attesa di bambini sani?**

A 2/3
B 1/3
C 3/4
D 1/2
E 1/4

Risposta giusta: B

Il nanismo acondroplasico segue una trasmissione **autosomica dominante letale**. L'incrocio tra due eterozigoti produce alla concezione i rapporti $\frac{1}{4}$ omozigoti dominanti, $\frac{1}{2}$ eterozigoti e $\frac{1}{4}$ omozigoti recessivi. Gli individui omozigoti dominanti non sopravvivono, quindi il calcolo della frequenza deve considerare esclusivamente i nati vivi. La proporzione attesa di bambini sani tra i sopravvissuti risulta pertanto $\frac{1}{3}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 2/3**: Corrisponde alla frazione degli eterozigoti viventi rispetto al totale dei figli nati, identificando quindi i malati e non la popolazione sana.
- **C) 3/4**: Rappresenta la statistica classica dei tratti dominanti rilevata alle prime fecondazioni, comprendendo quindi i concepimenti con destino mortale che non appartengono più al gruppo dei sopravvissuti.
- **D) 1/2**: Deriverebbe da un incrocio mendeliano standard privo di effetti letali, dove tutti i genotipi raggiungono la nascita e rimane incalcolata la soppressione degli omozigoti dominanti.
- **E) 1/4**: Fissa il numeratore sul genotipo sano e il denominatore su tutte le possibili unioni gametiche, tralasciando la necessaria esclusione dei casi letali che modifica il valore originale.

30 **Nella progenie ottenuta dall'incrocio di due organismi eterozigoti per un singolo gene è atteso un rapporto fenotipico di 3:1.**
Ciò è dovuto al fatto che i due alleli:

A **segregano durante la meiosi**
B presentano dominanza incompleta
C non presentano assortimento indipendente
D sono associati
E presentano codominanza

Risposta giusta: A

Durante la **meiosi** gli alleli dello stesso locus si separano grazie alla segregazione, formando gameti con pari frequenza. L'unione casuale dei gameti di due eterozigoti determina una distribuzione genotipica precisa. La **dominanza** nasconde l'espressione dell'allele recessivo negli omozigoti e negli eterozigoti, convertendo quella distribuzione in un rapporto **fenotipico** $3:1$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) presentano dominanza incompleta**: nella dominanza incompleta il fenotipo eterozigote risulta intermedio tra i due omozigoti (es. fiori rosa da incroci rossi e bianchi), mantenendo la distinzione delle tre classi con rapporto $1:2:1$.
- **C) non presentano assortimento indipendente**: l'assortimento indipendente regolamenta solo la trasmissione combinata di due o più geni diversi, risultando concettualmente irrilevante per il comportamento di una singola coppia allelica.
- **D) sono associati**: il linkage definisce l'associazione fisica di loci diversi posti sullo stesso cromosoma che tendono a ereditarsi insieme, principio che non si applica a due alleli competenti allo stesso gene.
- **E) presentano codominanza**: nella codominanza entrambi gli alleli si manifestano contemporaneamente nell'eterozigote (es. gruppo sanguigno AB), generando tre classi distinguibili secondo un rapporto $1:2:1$.

31 **Quale tra le seguenti affermazioni relative al processo di maturazione del trascritto primario è corretta?**

A Gli esoni vengono ripiegati a forma di cappio prima di essere eliminati
B Il prodotto dello splicing è sempre uguale in tutti i tessuti di un organismo
C Viene aggiunta una coda di poliA in posizione 5'
D Alcuni esoni possono essere esclusi dall'mRNA maturo
E Gli introni vengono uniti fra loro dallo spliceosoma

Risposta giusta: D

Durante la maturazione del trascritto primario lo spliceosoma rimuove le regioni non codificanti e concatena le sequenze espresse. Grazie allo **splicing alternativo** uno stesso locus può essere assemblato in configurazioni multiple saltando specifici tratti o variando i siti di taglio. Questa flessibilità genera **eterogeneità tissutale** dei prodotti finali e permette la sintesi di isoforme con funzioni biologiche distinte.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Gli esoni vengono ripiegati a forma di cappio prima di essere eliminati**: Inverte il ruolo strutturale dei componenti del transcritto. Il ripiegamento ciclico interessa unicamente le regioni introniche durante la transesterificazione. I tratti espressi vengono preservati linearmente e fusi senza perdere informazioni codificanti.
- **B) Il prodotto dello splicing è sempre uguale in tutti i tessuti di un organismo**: Ignora la regolazione contestuale della macchina di maturazione. I fattori di splicing variano quantitativamente in base al differenziamento cellulare e agli stimoli ambientali. Di conseguenza tessuti diversi mantengono combinazioni di esoni discordi pur partendo dallo stesso precursor.
- **C) Viene aggiunta una coda di poliA in posizione 5'**: Confonde le estremità molecolari attribuendo a ciascuna la modifica errata. La coda di poli-A viene aggiunta esclusivamente all'estremità 3' dopo il riconoscimento del segnale AAUAAA. All'estremità 5' viene invece introdotto un cappuccio di 7-metil-guanosina.
- **E) Gli introni vengono uniti fra loro dallo spliceosoma**: Presuppone erroneamente una fusione tra regioni intergeniche. Lo spliceosoma taglia ai confini introne-esone e unisce esclusivamente gli esoni adiacenti. Le sequenze rimosse si plasmatiscono a forma di laccio e subiscono rapida degradazione nucleare.

32 **La membrana plasmatica che delimita le cellule eucariotiche è definita asimmetrica in quanto:**

A le proteine intrinseche si affacciano solo sulla superficie intracellulare

B **le due superfici di membrana, intracellulare ed extracellulare, hanno caratteristiche e proprietà differenti**

C le proteine estrinseche sono presenti solo sulla superficie extracellulare

D i fosfolipidi sono rivolti verso la superficie extracellulare, mentre le proteine sono presenti solo sulla superficie intracellulare

E la superficie extracellulare è idrofila, mentre quella intracellulare è idrofobica

Risposta giusta: B

La membrana plasmatica è definita asimmetrica perché i due foglietti mostrano **composizione** e **funzioni** diverse. I fosfolipidi specifici si distribuiscono in modo non uniforme tra citoplasma e spazio extracellulare. Le proteine integrali espongono domini strutturali distinti sui versanti opposti. I glicolipidi e le glicoproteine restano fissati esclusivamente alla superficie esterna.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) le proteine intrinseche si affacciano solo sulla superficie intracellulare**: Falso poiché le proteine intrinseche attraversano trasversalmente il doppio strato lipidico. La maggior parte presenta domini esposti sia verso l'interno cellulare sia verso l'esterno. Esistono solo rari casi di protrusione esclusiva verso la matrice extracellulare.
- **C) le proteine estrinseche sono presenti solo sulla superficie extracellulare**: Inesatta in quanto le proteine estrinseche o periferiche si associano indifferentemente al lato citoplasmatico o a quello extracellulare. Questa aderenza avviene tramite interazioni reversibili con lipidi di membrana o con regioni specifiche delle proteine integrali. Non vigono vincoli di localizzazione unilaterale.
- **D) i fosfolipidi sono rivolti verso la superficie extracellulare, mentre le proteine sono presenti solo sulla superficie intracellulare**: Impropria dato che tutti i fosfolipidi contribuiscono a formare l'intero doppio strato e non solo il rivestimento esterno. Le proteine membranarie possono ancorarsi o sporgere su entrambi i versanti. Numerosi epitopi proteici e residui glucidici si orientano invece in modo esclusivo verso l'esterno.
- **E) la superficie extracellulare è idrofila, mentre quella intracellulare è idrofobica**: Errata perché entrambe le superfici di membrana sono a diretto contatto con soluzioni acquose risultando idrofile. La porzione idrofobica è confinata nell'interno del doppio strato dove si ritrovano le code aciliche dei fosfolipidi.

33 **Quale delle seguenti affermazioni relative alle mutazioni del genoma mitocondriale è corretta?**

A **Possono causare malattie dovute a difetti nella fosforilazione ossidativa**

B Nell'uomo non sono mai causa di malattie

C Si verificano solo nei geni strutturali, ma non nei geni che codificano per i tRNA e gli rRNA

D Vengono trasmesse dalle madri affette esclusivamente alle figlie femmine

E Vengono trasmesse da un padre affetto a tutti i figli, sia maschi che femmine

Risposta giusta: A

Il DNA mitocondriale codifica per subunità della **catena respiratoria**, tRNA e rRNA essenziali per la traduzione intrapopolare. Le alterazioni di questi loci compromettono la **fosforilazione ossidativa**, limitando la produzione di **ATP**. Tale carenza energetica colpisce prioritariamente tessuti ad alto fabbisogno e determina l'insorgenza di sindromi specifiche.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Nell'uomo non sono mai causa di malattie**: Falso. Oltre alle forme già note, esistono **mutazioni patogene** del mtDNA che provocano un ampio spettro di **disturbi** neuromuscolari, cardiaci e metabolici.
- **C) Si verificano solo nei geni strutturali, ma non nei geni che codificano per i tRNA e gli rRNA**: Falsa. Una parte consistente delle lesioni **colpiscono** tRNA **e** rRNA, come confermano le varianti A3243G, A8344G e il marcatore **1555A>**G nel 12S rRNA.
- **D) Vengono trasmesse dalle madri affette esclusivamente alle figlie femmine**: Falso. La madre consegna il genoma a **tutta la progenie** senza discriminazione sessuale; i **maschi** manifestano eventuali sintomi ma soffrono di un **blocco trasmissivo** verso i figli.
- **E) Vengono trasmesse da un padre affetto a tutti i figli, sia maschi che femmine**: Falso. L'eredità avviene quasi esclusivamente tramite **trasmissione materna** poiché i mitocondri dello **spermatozoo** subiscono una rapida **degradazione** post-fecondativa, annullando ogni contributo paterno.

34 **Gli enzimi di restrizione:**

A **riconoscono sequenze palindromiche**

B sono coinvolti nella duplicazione del DNA

C determinano la formazione di proteine più corte del normale

D sono necessari per la migrazione elettroforetica del DNA

E sono presenti nei retrovirus

Risposta giusta: A

Gli enzimi di restrizione sono endonucleasi batteriche che si legano a brevi sequenze di nucleotidi lunghe da quattro a otto paia di basi. Queste regioni sono **palindromiche** perché presentano la stessa direzione $5' \rightarrow 3'$ sui due filamenti complementari del DNA $5'\text{-GAATTC-}3'/3'\text{-CTTAAG-}5'$. Dopo il riconoscimento preciso il meccanismo enzimatico scinde i legami fosfodiesterici vicino al sito specifico.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) sono coinvolti nella duplicazione del DNA**: La replicazione del patrimonio genetico richiede l'azione integrata di DNA polimerasi elicasa primasi e DNA ligasi per sintetizzare i nuovi filamenti. Le endonucleasi di restrizione non partecipano a questo ciclo anabolico poiché la loro funzione catalitica mira alla rottura mirata della matrice template anziché alla sua copiatura.
- **C) determinano la formazione di proteine più corte del normale**: Il bersaglio fisiologico immediato della reazione è esclusivamente l'acido nucleico e non le catene polipeptidiche mature. Un taglio casuale di una regione genica potrebbe indurre uno stop prematuro durante la traduzione ma questo effetto collaterale non corrisponde allo scopo biologico naturale dell'enzima.
- **D) sono necessari per la migrazione elettroforetica del DNA**: La tecnica di separazione molecolare sfrutta la carica negativa intrinseca dei gruppi fosfato per far migrare i frammenti attraverso il mezzo sottoposto a campo elettrico. Gli enzimi vengono spesso impiegati preventivamente per spezzare il materiale genomico in unità gestibili ma la corsa elettroforetica procede comunque anche in assenza di qualsiasi catalizzatore proteico.
- **E) sono presenti nei retrovirus**: I batteri producono questi enzimi quasi esclusivamente come meccanismo di **difesa cellulare** contro l'invasione di materiale genetico estraneo come i batteriofagi. Le particelle retrovirali contengono invece altri strumenti molecolari come la trascrittasi inversa l'integrasi e la proteasi ma non possiedono endonucleasi di restrizione.

35 **Che cos'è la melatonina, sostanza coinvolta nel meccanismo di regolazione del ritmo sonno-veglia?**

- **A** **Un ormone prodotto dall'epifisi**
- **B** Un polisaccaride vegetale
- **C** Una proteina prodotta dai melanociti
- **D** Un glicolipide prodotto dal timo
- **E** Una vitamina liposolubile

Risposta giusta: A

La melatonina è un ormone indolaminico sintetizzato dalla ghiandola pineale. La sua secrezione segue un ritmo circadiano, aumentando durante le ore di buio e diminuendo con l'esposizione alla luce. Questo segnale biochimico sincronizza il ciclo sonno-veglia, la temperatura corporea e diverse funzioni endocrine.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Un polisaccaride vegetale**: I polisaccaridi sono macromolecole glucidiche tipiche del regno vegetale. La melatonina è invece una piccola molecola derivata dall'aminoacido triptofano, pertanto non appartiene ai carboidrati.
- **C) Una proteina prodotta dai melanociti**: I melanociti sono cellule dedicate alla produzione della melanina, pigmento cutaneo protettivo. La fonetica simile tra i due termini induce spesso confusione, ma la melatonina possiede un basso peso molecolare ed è chimicamente distinta da qualsiasi proteina.
- **D) Un glicolipide prodotto dal timo**: Il timo secerna ormoni peptidici come timosina e timopoietina, essenziali per la maturazione dei linfociti T. La melatonina non condivide affinità strutturale con i glicolipidi e non origina nella sede ghiandolare indicata.
- **E) Una vitamina liposolubile**: Le vitamine liposolubili includono esclusivamente le classi A, D, E e K. La melatonina non è un nutriente essenziale assunto con la dieta, ma un metabolita prodotto direttamente dall'organismo.

36 **Per gluconeogenesi si intende:**

A la demolizione del glicogeno
B l'ossidazione del glucosio
C la conversione del piruvato in lattato
D il processo che dal piruvato porta alla formazione di glucosio
E la biosintesi del glicogeno ad opera della glicogeno sintetasi

Risposta giusta: D

La **gluconeogenesi** è la via metabolica con cui fegato e rene sintetizzano **glucosio** da precursori non glucidici come piruvato, lattato, glicerolo e amminoacidi. Il percorso parte dal piruvato ed è guidato da enzimi specifici tra cui piruvato carbossilasi e glucosio-6-fosfatasi. Questa produzione ex novo mantiene stabile la glicemia durante digiuno prolungato o esercizio intenso.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) la demolizione del glicogeno**: Indica la glicogenolisi, la degradazione del glicogeno a glucosio-1-fosfato tramite glicogeno fosforilasi. È un processo catabolico opposto alla sintesi del glicogeno e non coinvolge la formazione di nuovo glucosio.
- **B) l'ossidazione del glucosio**: Riferita all'ossidazione del glucosio attraverso glicolisi, ciclo di Krebs e fosforilazione ossidativa. Produce ATP, $\mathrm{CO_2}$ e $\mathrm{H_2O}$ con funzione catabolica, contraria allo scopo anabolico della via corretta.
- **C) la conversione del piruvato in lattato**: Descrive la fermentazione lattica o riduzione del piruvato a lattato in condizioni anaerobiche. Recupera $\mathrm{NAD^+}$ nei muscoli e negli eritrociti senza formare zuccheri. Il lattato può solo successivamente tornare al fegato per essere riconvertito in glucosio nel ciclo di Cori.
- **E) la biosintesi del glicogeno ad opera della glicogeno sintetasi**: Descrive la glicogenesi, ovvero la polimerizzazione del glucosio già presente in glicogeno mediante la glicogeno sintetasi. Non prevede la sintesi ex novo dello zucchero ma il suo stoccaggio.

---

37 **Nell'arto superiore dell'uomo, l'epifisi distale dell'omero:**

A si articola con l'epifisi distale di radio e ulna
B si articola con l'epifisi prossimale di radio e ulna
C si articola con la scapola
D non si articola
E si articola con la clavicola

Risposta giusta: B

La porzione distale dell'omero termina con due superfici: la **troclea**, che si innesta nell'incisura dell'ulna, e il **capitello**, che si collega alla testa del radio. Questa configurazione meccanica governa la flesso-estensione del **gomito** e la rotazione dell'avambraccio. Poiché radio e ulna incontrano l'omero dalle parti più vicine al torso, il riferimento corretto riguarda la loro **epifisi prossimale**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) si articola con l'epifisi distale di radio e ulna**: Le epifisi distali di radio e ulna localizzano al polso e si connettono alle ossa del carpo, escludendo qualsiasi rapporto anatomico con l'omero.
- **C) si articola con la scapola**: La scapola interviene solo nella parte alta dell'omero (testa omerale nella glenoide), mentre l'estremità bassa non partecipa a questa connessione.
- **D) non si articola**: La regione terminale dell'omero definisce l'intero compartimento articolare, rendendo inevitabile la presenza di superfici mobili per il movimento.
- **E) si articola con la clavicola**: La clavicola stabilisce contatti diretti unicamente con lo sterno e l'acromion scapolare, rimanendo sempre separata dall'omero.

38 **La maggior parte del tessuto osseo compatto è organizzato in osteoni, formati da lamelle concentriche che circondano un canale centrale. Gli osteociti si trovano:**

A nel canale centrale
B nelle lacune tra le lamelle
C nella parete dei vasi dell'osteone
D solo negli osteoni del tessuto osseo in accrescimento
E all'esterno dell'osteone

Risposta giusta: B

Gli osteociti sono cellule mature intrappolate nella matrice ossea mineralizzata. Occupano posizioni stabili chiamate **lacune**, situate tra una **lamella** concentrica e l'altra. Da queste cavità estendono prolungamenti nei canalicoli per scambiare nutrienti con i **vasi sanguigni** del canale centrale.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) nel canale centrale**: Il canale centrale è dedicato esclusivamente alla circolazione di vasi e al passaggio di fibre nervose. Contiene tessuto connettivo lasso ma non ospita mai cellule scheletriche.
- **C) nella parete dei vasi dell'osteone**: Le strutture vascolari presenti nel canale possiedono pareti formate da endotelio e tonaca avventizia. Questi strati sono di origine connettivale ed epiteliale, mai ossea.
- **D) solo negli osteoni del tessuto osseo in accrescimento**: La localizzazione cellulare descritta non cambia nello sviluppo dello scheletro. Gli osteociti rimangono attivi e residenti sia nel tessuto in fase di deposizione sia nell'osso completamente maturo.
- **E) all'esterno dell'osteone**: La regione esterna agli osteoni è occupata da strutture di rimodellamento come le lamelle interstiziali. Gli osteociti non possono trovarsi liberi al di fuori della matrice compatta che li circonda.

39 **Nell'uomo le arterie coronarie, destra e sinistra, provvedono alla vascolarizzazione di:**

A cuore
B polmoni
C encefalo
D midollo spinale
E intestino

Risposta giusta: A

Le **arterie coronarie** origano dall'**aorta ascendente** subito dopo le valvole semilunari aortiche. Si distribuiscono esclusivamente al **miocardio** e alle strutture cardiache annessi. Il flusso ematico assicura **ossigeno e nutrienti** alle cellule muscolari cardiache. Un ridotto apporto provoca rapidamente **ischemia miocardica**.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) polmoni**: I polmoni dipendono da due circolazioni distinte: le arterie polmonari per gli scambi gassosi e le arterie bronchiali per la nutrizione tissutale.
- **C) encefalo**: L'encefalo riceve sangue dalle carotidi interne e dalle arterie vertebrali, che confluiscono nel circolo di Willis.
- **D) midollo spinale**: Il midollo spinale è vascolarizzato dalle arterie spinali anteriori e posteriori e dai rami radicolari segmentari.
- **E) intestino**: L'intestino è irrorato dalle arterie mesenteriche superiore e inferiore, rami diretti dell'aorta addominale.

40 **Nell'apparato respiratorio dell'uomo, la trachea:**

A è rivestita internamente dalla pleura

B **è posta anteriormente all'esofago**

C contiene le corde vocali

D ha una lunghezza di 5 centimetri

E è posta anteriormente alla ghiandola tiroide

Risposta giusta: B

La **trachea** è un condotto fibrocartilagineo che collega la laringe ai bronchi principali. Decorre lungo la linea mediana del collo e del torace ed è posizionata direttamente **davanti** all'**esofago**. Questa conformazione garantisce il libero transito dell'aria mantenendo separato il tratto alimentare posteriore.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) è rivestita internamente dalla pleura**: La pleura riveste esclusivamente i polmoni e la superficie interna del torace. La parete del condotto presenta internamente una mucosa respiratoria con epitelio pseudostratificato ciliato e cellule caliciformi, supportata esternamente da anelli cartilaginei incompienti.
- **C) contiene le corde vocali**: Le corde vocali risiedono esclusivamente nel tratto laringeo superiore. La regione sottostante costituisce invece un canale di conduzione verso i bronchi.
- **D) ha una lunghezza di 5 centimetri**: Nel soggetto adulto la struttura misura mediamente tra i 10 e i 12 centimetri. Il valore indicato risulta quindi inferiore alla dimensione anatomica reale.
- **E) è posta anteriormente alla ghiandola tiroide**: La ghiandola tiroide, organizzata in lobi e istmo, abbraccia anteriormente e lateralmente i primi segmenti del canale aereo. Di conseguenza la trachea si colloca posteriormente rispetto al parenchima ghiandolare.

TEST DI CHIMICA

41 **Le forze intermolecolari di van der Waals agiscono solamente:**

A fra molecole polari allo stato solido
B se altri tipi di forze sono meno favorevoli
C fra atomi o molecole allo stato gassoso
D **fra atomi sufficientemente vicini**
E fra molecole apolari allo stato liquido

Risposta giusta: D

Le interazioni raggruppate dal nome **forze di van der Waals** includono le dispersioni di London, le interazioni dipolo-dipolo e i dipoli indotti. Si tratta di attrazioni deboli che diventano apprezzabili solo quando le nuvole elettroniche di due specie si avvicinano a distanze dell'ordine di pochi ångström. Per questo motivo il requisito fondamentale è la **vicinanza spaziale**, indipendentemente dalla polarità o dallo stato di aggregazione.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) fra molecole polari allo stato solido**: Nei solidi polari sono presenti interazioni dipolo-dipolo permanenti, ma affermare che le forze agiscano solo qui risulta parziale. L'opzione esclude completamente atomi, molecole apolari, lo stato liquido e gassoso, privandosi di universalità.
- **B) se altri tipi di forze sono meno favorevoli**: Le forze non attendono che altre interazioni siano assenti o meno favorevoli. **Coesistono** sempre con qualsisiasi altra forza presente, venendo semplicemente surclassate energeticamente da legami a idrogeno o interazioni ioniche.
- **C) fra atomi o molecole allo stato gassoso**: Nello stato gassoso le particelle risentono delle attrazioni, ma la bassa densità ne riduce drasticamente l'effetto macroscopico. Definirle agenti esclusivamente nel gas è incompleto, dato che risultano fondamentali per la coesione di liquidi e solidi.
- **E) fra molecole apolari allo stato liquido**: Le molecole apolari allo stato liquido sono legate principalmente dalle dispersioni di London, ma le forze agiscono anche tra specie polari e negli altri stati fisici. Limitarne l'azione alle sole molecole apolari e al solo liquido è una condizione troppo restrittiva.

42 **Quale dei seguenti composti si dissocia liberando 3 ioni per ogni unità formula?**

A CH_3COOH
B $HgCl_2$
C KOH
D Na_3PO_4
E NH_4MnO_4

Risposta giusta: B

Il composto $HgCl_2$ subisce una **dissociazione completa** in acqua, generando esattamente **tre ioni** per ogni unità formula. La reazione è $HgCl_2 \rightarrow Hg^{2+} + 2\,Cl^-$. Questo corrisponde a un catione metallico e due anioni cloruro liberi in soluzione.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** CH_3COOH: L'acido acetico è un **acido debole** che stabilisce un equilibrio $CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^- + H^+$. La dissociazione è incompleta e il bilancio teorico massimo prevede solo due specie ioniche per molecola.
- **C) KOH**: L'idrossido di potassio è una base forte che fornisce due ioni per unità formula indicati da $1\,K^+$ e $1\,OH^-$. La sua struttura monobasa impedisce il rilascio di una terza carica.
- **D)** Na_3PO_4: Il fosfato di sodio rilascia quattro ioni totali secondo $Na_3PO_4 \rightarrow 3\,Na^+ + PO_4^{3-}$. L'errore tipico nasce dal contare solo i cationi sodio ed escludere l'anione poliatomico dalla somma finale.
- **E)** NH_4MnO_4: Il permanganato d'ammonio si scinde in due sole particelle cariche rappresentate da $1\,NH_4^+$ e $1\,MnO_4^-$. Si tratta di un sale che segue una stechiometria $1:1$ senza produrre frammenti aggiuntivi.

---

43 **Quale delle seguenti molecole NON è lineare secondo la teoria VSEPR?**

A HCN
B CO_2
C CAH2
D **S** O_2
E C2H2

Risposta giusta: D

Secondo la teoria **VSEPR** la geometria molecolare è determinata dal conteggio delle zone di repulsione elettronica. L'atomo centrale di zolfo in SO_2 possiede tre domini: due legami doppi e una **coppia solitaria**. La disposizione spaziale corrisponde alla configurazione AX_2E_1 con base **trigonale planare**. La maggiore repulsione della coppia non condivisa deforma il reticolo, producendo una geometria **angolata** con apertura inferiore a $120°$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) HCN**: Il carbonio funzionale da centro strutturale formando due legami σ rispettivamente con idrogeno e azoto. La presenza di sole due zone di repulsione definisce un assetto AX_2. Gli atomi si dispongono sui lati opposti garantendo una linearità perfetta a $180°$.
- **B)** CO_2: Il carbonio centrale stabilisce un doppio legame con ciascun atomo di ossigeno. Il sistema elettronico totale conta due sole regioni di repulsione applicando nuovamente il modello AX_2. La simmetria radiale mantiene tutti gli elementi allineati senza deviazioni angolari.
- **C) CAH2**: Il metallo alcalino-terroso crea due associazioni coordinate con l'idrogeno disposte lateralmente. Il bilancio delle zone di repulsione converge ancora una volta sulla classificazione AX_2. La morfologia resta lineare tanto nella fase gassosa monoatomica quanto nel reticolo cristallino ionico.
- **E) C2H2**: Ogni atomo di carbonio adotta un'ibridazione sp orientando due direzioni di legame verso l'idrogeno terminale e il partner carbonioso. La catena C_2H_2 estende la densità elettronica lungo un unico asse geometrico. La coerenza orbitalica conferma la linearità complessiva della specie.

44 **Se si aggiungono 500 mL di una soluzione di H_2SO_4 0,05 M a 500 mL di una soluzione di NaOH 0,08 M quale sarà il pH misurato a 25 °C?**

A 12
B 7
C 10.3
D 3.5
E **2**

Risposta giusta: E

1. Le moli di acido sono $0.05\ \text{mol}\,\text{L}^{-1} \times 0.500\ \text{L} = 0.025\ \text{mol}$; essendo **diprotico**, l'acido fornisce $0.050\ \text{mol}$ di H^+. Le moli di OH^- sono $0.08\ \text{mol}\,\text{L}^{-1} \times 0.500\ \text{L} = 0.040\ \text{mol}$. 2. La reazione $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$ lascia un **eccesso acido** di $0.050 - 0.040 = 0.010\ \text{mol}$ di H^+. 3. Il volume totale è $1.00\ \text{L}$, quindi $[H^+] = 0.010\ \text{mol}/1.00\ \text{L} = 0.010\ \text{M}$ e $\text{pH} = -\log(0.010) = 2$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 12**: Un pH di 12 implicherebbe un forte eccesso di base, con $[OH^-] \approx 1 \times 10^{-2}\ \text{M}$, cioè $0.010\ \text{mol}$ residue. In realtà resta un eccesso di H^+, non di OH^-.
- **B) 7**: La **neutralità** richiederebbe che le moli di acido e di base si annullassero esattamente, cioè $0.050\ \text{mol}$ di H^+ e $0.050\ \text{mol}$ di OH^-. Sono presenti solo $0.040\ \text{mol}$ di OH^-, quindi resta un eccesso acido.
- **C) 10.3**: Un pH di 10.3 corrisponderebbe a $[OH^-] \approx 2 \times 10^{-4}\ \text{M}$, quindi a un leggero eccesso basico di circa $2 \times 10^{-4}\ \text{mol}$ in $1\ \text{L}$. Servirebbero circa $0.0502\ \text{mol}$ di OH^-, più delle moli disponibili.
- **D) 3.5**: Un pH di 3.5 implicherebbe $[H^+] \approx 3 \times 10^{-4}\ \text{M}$, cioè un eccesso di circa $3 \times 10^{-4}\ \text{mol}$ in $1\ \text{L}$. Per arrivarci servirebbero circa $0.0497\ \text{mol}$ di OH^-, non le $0.040\ \text{mol}$ disponibili.

---

45 **Quali sono i valori da attribuire ai coefficienti a, b, c per bilanciare correttamente la seguente reazione chimica?**

$$3Cl_2 + aNaOH \rightarrow bNaClO_3 + cNaCl + 3H_2O$$

A a = 4; b = 1; c = 3;
B **a = 6; b = 1; c = 5;**
C a = 3; b = 2; c = 4;
D a = 3; b = 1; c = 5;
E a = 6; b = 2; c = 4;

Risposta giusta: B

Si bilancia la reazione confrontando gli atomi di ciascun elemento nei reagenti e nei prodotti. Uguagliando gli **idrogeni** si ricava immediatamente $a = 6$. Applicando questo valore al bilanciamento degli **ossigeni** si ottiene $b = 1$. Infine, imponendo la stessa quantità di **sodio** e cloro a sinistra e a destra si determina $c = 5$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) a = 4; b = 1; c = 3;**: Sia l'idrogeno che l'ossigeno presentano valori disuguali tra i due membri (4 contro 6 ciascuno). La somma di sodio e cloro non coincide inoltre con i 6 atomi iniziali disponibili.
- **C) a = 3; b = 2; c = 4;**: L'idrogeno non è bilanciato poiché a sinistra compaiono solo 3 atomi anziché i 6 necessari. Di conseguenza nemmeno il numero di atomi di sodio e cloro corrisponde alla fase dei reagenti.
- **D) a = 3; b = 1; c = 5;**: Sia l'idrogeno che l'ossigeno rimangono squilibrati, risultando tutti pari a 3 a sinistra invece di 6. Il conteggio del sodio a sinistra è inoltre insufficiente rispetto ai 6 atomi totali nei prodotti.
- **E) a = 6; b = 2; c = 4;**: I coefficienti soddisfano idrogeno e sodio, ma l'ossigeno resta fuori bilancio con 6 atomi a sinistra contro 9 a destra. Il cloro torna numericamente ma la discrepanza sugli ossigeni invalida la scelta.

46 **I composti con formula $\mathrm{C_nH_{2n}}$**

- **A** **possono essere cicloalcani o alcheni**
- B sono sicuramente cicloalcani
- C sono sicuramente alcheni
- D sono sicuramente alchini
- E possono essere cicloalcheni o alchini

Risposta giusta: A

Si determina l'**indice di insaturazione** applicando la relazione $\frac{2n+2-H_{tot}}{2}$. Inserendo i valori si ottiene esattamente il numero 1. Questo livello di insaturazione corrisponde alla presenza di un singolo elemento ciclico o di una connessione a doppio legame. Di conseguenza le molecole con tale stechiometria rientrano nelle classi dei **cicloalcani** o degli **alcheni**.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) sono sicuramente cicloalcani**: I cicloalcani verificano perfettamente la formula perché chiudono la catena formando un unico anello saturo. Tuttavia gli alcheni aciclici condividono identico bilancio di carboni e idrogeni. L'avverbio sicuramente esclude a torto le possibili strutture aperte.
- **C) sono sicuramente alcheni**: Le molecole lineari con un legame doppio soddisfano pienamente il rapporto richiesto. È altrettanto valida l'ipotesi di una struttura chiusa priva di insaturazioni multiple. Definire esclusiva questa alternativa rende l'affermazione errata.
- **D) sono sicuramente alchini**: Gli alchini contengono sempre un triplo legame tra atomi di carbonio. Questa caratteristica fissa il grado di insaturazione a 2 e abbassa il numero di idrogeni disponibili. La formula generale attesa rimane $\mathrm{C_nH_{2n-2}}$ e non coincide mai con quella cercata.
- **E) possono essere cicloalcheni o alchini**: I cicloalcheni integrano contemporaneamente un anello e un doppio legame, portando il totale delle insaturazioni a 2. La loro composizione atomica si riduce a $\mathrm{C_nH_{2n-2}}$. Anche gli **alchini** introducono un triplo legame che rimuove due idrogeni dalla struttura base. Nessuna di queste categorie rispetta la formula indicata.

47 **I costituenti del fosfato di calcio $[Ca_3\,(PO_4)_2]$ hanno le seguenti masse molari espresse in g/mol: Ca = 40, P = 31, O = 16. Si può affermare che 0,125 moli di tale composto:**

A contengono 7,525x 10^{24} molecole
B contengono una massa di calcio superiore quella dell'ossigeno
C contengono 1 mole di atomi di ossigeno
D dissociandosi completamente liberano 0,25 moli di cationi
E hanno massa 155 g

Risposta giusta: C

Il $Ca_3(PO_4)_2$ possiede **8 atomi** di ossigeno per ogni unità di formula. Moltiplicando le moli del composto per questo fattore si determina il contenuto totale. $n_O = 0,125\ \text{mol} \times 8 = 1,00\ \text{mol}$. La proposta coincide esattamente con il risultato del calcolo.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) contengono 7,525x 10^{24} molecole**: Si calcola il numero di entità chimiche applicando il fattore di Avogadro alle moli fornite. $N = 0,125\ \text{mol} \times 6,022 \times 10^{23}\ \text{mol}^{-1} \approx 7,53 \times 10^{22}$. Il valore indicato nell'opzione presenta un errore di due ordini di grandezza rispetto alla stima corretta.
- **B) contengono una massa di calcio superiore quella dell'ossigeno**: Confrontando i prodotti di moli e masse atomiche per ciascun elemento emerge una differenza minima. La frazione di calcio pesa $15\ \text{g}$ mentre quella di ossigeno ammonta a $16\ \text{g}$. L'affermazione invertono quindi i ruoli dei valori effettivi.
- **D) dissociandosi completamente liberano 0,25 moli di cationi**: La dissociazione ionica completa trasforma ogni unità di sale in tre cationi calcio e due anioni fosfato. $Ca_3(PO_4)_2 \rightarrow 3Ca^{2+} + 2PO_4^{3-}$. Applicando il coefficiente stechiometrico alle moli iniziali si ottengono $0,375\ \text{mol}$ di specie cariche positive, non $0,25\ \text{mol}$.
- **E) hanno massa 155 g**: La massa molare del sale si ricava dalla somma dei pesi atomici degli elementi costituenti. $M = 3 \times 40 + 2 \times 31 + 8 \times 16 = 310\ \text{g mol}^{-1}$. Il prodotto delle moli per questa costante fornisce una massa reale di $38,8\ \text{g}$, ben inferiore ai $155\ \text{g}$ riportati.

48 **Quale delle seguenti rappresenta una possibile terna di numeri quantici?**

A n = 1 l = 0 m = 1
B n = 2 l = 2 m = -2
C n = 4 l = -2 m = -1
D n = 3 l = 2 m = -1
E n = 0 l = 1 m = -1

Risposta giusta: D

I numeri quantici (n, l, m) obbediscono a vincoli gerarchici definiti: n deve essere un **intero positivo**, l può variare da 0 a $n-1$, mentre m accetta tutti gli interi inclusi tra $-l$ e $+l$. Controllando i tre parametri della quarta opzione si conferma che rispettano simultaneamente questa scala di dipendenza.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) n = 1 l = 0 m = 1**: Fissando $l = 0$ rimane disponibile solo il magnetico nullo. Inserire $m = 1$ esce dall'intervallo consentito.
- **B) n = 2 l = 2 m = -2**: Quando $n = 2$ il parametro l raggiunge al massimo il valore 1. Impostare $l = 2$ supera il limite stabilito dalla principale.
- **C) n = 4 l = -2 m = -1**: Il numero azimutale non ammette mai grandezze negative. Una scelta di $l = -2$ è fisicamente priva di significato orbitale.
- **E) n = 0 l = 1 m = -1**: Il primo parametro deve iniziare rigorosamente da uno. Un $n = 0$ risulta incompatibile con i principi base e annulla anche i valori permessi per l.

49 **Affinché un composto sia aromatico è necessario che:**

A contenga legami tripli

B contenga solo atomi di carbonio e idrogeno

C non sia ciclico

D **contenga elettroni π delocalizzati**

E i suoi atomi siano ibridizzati sp^3

Risposta giusta: D

Un composto è aromatico quando rispetta la **regola di Hückel**: struttura ciclica, planare e orbitale p continui contenenti $4n + 2$ elettroni π ($n = 0, 1, 2 \ldots$). Questa disposizione permette la **delocalizzazione** elettronica sull'anello, garantendo una maggiore stabilità termochimica. L'opzione D enuncia esattamente tale condizione indispensabile.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) contenga legami tripli**: La formazione di un doppio legame è sufficiente e nessun triplo legame è obbligatorio. Idrocarburi classici come il benzene o la naftalene ne sono completamente privi. Un triplo legame isolato in una catena aciclica non attiva affatto gli effetti di risonanza circolare.
- **B) contenga solo atomi di carbonio e idrogeno**: Molti composti aromatici contengono eteroatomi diversi da carbonio e idrogeno. Esempi comuni sono piridina, furano e tiofene, classificati come eteroaromatici. La presenza di azoto, ossigeno o zolfo mantiene intatto il ciclo coniugato.
- **C) non sia ciclico**: La geometria chiusa è un prerequisito assoluto per l'aromaticità. Una catena aperta coniugata, come l'1,3,5-esa-triene, pur avendo orbitali alternati, non può generare il campo magnetico e la stabilizzazione tipici di un anello aromatico.
- **E) i suoi atomi siano ibridizzati** sp^3: I membri dell'anello aromatico richiedono almeno un'ibridazione sp^2 per fornire orbitali p perpendicolari al piano molecolare. Un'ibridazione sp^3 possiede esclusivamente orbitali σ e interromperebbe fisicamente la sovrapposizione necessaria alla coniugazione.

50 **Qual è la concentrazione di ioni Ag+ in una soluzione satura di AgCl, sapendo che il prodotto di solubilità di AgCl è 2,0 $\times 10^{-10}\ \mathrm{mol}^2/\mathrm{L}^2$?**

- A $1,0 \times 10^{-10}\ \mathrm{mol/L}$
- B $4,0 \times 10^{-20}\ \mathrm{mol/L}$
- C $2,0 \times 10^{-10}\ \mathrm{mol/L}$
- D $1,0 \times 10^{-5}\ \mathrm{mol/L}$
- E $1,4 \times 10^{-5}\ \mathrm{mol/L}$

Risposta giusta: E

1. L'equilibrio di dissoluzione è $\mathrm{AgCl(s)} \rightleftharpoons \mathrm{Ag^+(aq)} + \mathrm{Cl^-(aq)}$. 2. Nella soluzione satura priva di altri elettroliti le concentrazioni sono uguali: $[\mathrm{Ag^+}] = [\mathrm{Cl^-}] = s$. 3. Il **prodotto di solubilità** stabilisce la relazione $K_{\mathrm{ps}} = [\mathrm{Ag^+}][\mathrm{Cl^-}] = s^2$. 4. Sostituendo il valore indicato si ha $s^2 = 2,0 \times 10^{-10}\ \mathrm{mol^2\,L^{-2}}$. 5. Calcolando la **radice quadrata** si ottiene $s = \sqrt{2,0 \times 10^{-10}} \approx 1,4 \times 10^{-5}\ \mathrm{mol\,L^{-1}}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** $1,0 \times 10^{-10}\ \mathrm{mol/L}$: Prende metà del valore del K_{ps} applicando sia un errore concettuale nella mancanza della radice sia un errore aritmetico nel trasformare $2,0$ in $1,0$.
- **B)** $4,0 \times 10^{-20}\ \mathrm{mol/L}$: Deriva dall'elevamento al quadrato del K_{ps} invece che dalla sua estrazione di radice, duplicando così l'errore di calcolo originale.
- **C)** $2,0 \times 10^{-10}\ \mathrm{mol/L}$: Usa direttamente il valore numerico del K_{ps} confondendolo con la concentrazione molare e omettendo il passo della radice.
- **D)** $1,0 \times 10^{-5}\ \mathrm{mol/L}$: Mantiene la corretta potenza di dieci ma ignora il coefficiente $\sqrt{2} \approx 1,4$, probabilmente calcolato erroneamente come $\sqrt{1 \times 10^{-10}}$ al posto del termine completo.

51 **Il sistema tampone acido carbonico bicarbonato contribuisce a mantenere costante il pH del sangue, secondo i seguenti equilibri:**

$$CO_2 + H_2O \rightleftarrows H_2CO_3 \rightleftarrows H^+ + HCO_3^-$$

Sapendo che l'iperventilazione può modificare il pH del sangue, per quale motivo essa provoca alcalosi?

A) L'iperventilazione causa un aumento dell' O_2 disciolto nel sangue

B) L'iperventilazione produce acido lattico

C) **Eliminando più CO_2 gli equilibri si spostano verso sinistra**

D) Eliminando più CO_2 gli equilibri si spostano verso destra

E) O_2 è una molecola basica

Risposta giusta: C

L'iperventilazione elimina più CO_2 e ne riduce la pressione parziale nel sangue. Per il **principio di Le Châtelier**, l'equilibrio si sposta verso **sinistra**, diminuendo H_2CO_3 e la concentrazione di H^+. Il pH aumenta e si verifica **alcalosi respiratoria**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) L'iperventilazione causa un aumento dell' O_2 disciolto nel sangue**: La pressione parziale di O_2 può aumentare, ma l'aumento dell'ossigeno disciolto non modifica in modo significativo il pH. La variazione del pH è legata quasi esclusivamente alla diminuzione di CO_2.
- **B) L'iperventilazione produce acido lattico**: L'acido lattico aumenta in condizioni di metabolismo anaerobico, per esempio durante esercizio intenso o ipossia, non per effetto dell'iperventilazione. Anzi, l'iperventilazione può essere una risposta compensatoria che contribuisce a ridurre l'acidosi lattica.
- **D) Eliminando più CO_2 gli equilibri si spostano verso destra**: È l'opposto di ciò che accade: sottraendo CO_2, l'equilibrio si sposta verso sinistra, non verso destra. Uno spostamento verso destra produrrebbe più H^+ e causerebbe acidosi.
- **E) O_2 è una molecola basica**: L'ossigeno molecolare non si comporta da base nel plasma. L'effetto principale sull'equilibrio acido-base dipende dalla CO_2, non dall'O_2.

52 **Secondo la legge di Proust, in un composto chimico:**

A il rapporto tra le masse degli elementi che lo compongono è sempre un numero piccolo e intero

B **il rapporto tra le masse degli elementi che lo compongono è costante e definito**

C il rapporto tra le masse degli elementi che lo compongono è sempre uguale al rapporto tra il numero dei loro atomi

D gli elementi che lo compongono sono sempre gli stessi, ma può cambiare il loro rapporto di combinazione

E il numero di atomi degli elementi che lo compongono è pari al numero degli atomi presenti in 12 g di 12C

Risposta giusta: B

La legge di Proust definisce una **composizione fissa** per i composti puri. Le masse degli elementi costituenti si mantengono in un **rapporto costante**. Questo principio vale indipendentemente dall'origine o dal procedimento sintetico. L'esempio classico indica che l'acqua presenta circa $1.0\ \mathrm{g}$ di idrogeno per ogni $8.0\ \mathrm{g}$ di ossigeno.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) il rapporto tra le masse degli elementi che lo compongono è sempre un numero piccolo e intero**: La condizione dei piccoli interi riguarda il **numero di atomi** secondo Dalton non il peso. La proporzione tra masse può assumere qualsiasi valore decimale come $14:3\approx 4.67$ nel $\mathrm{NH_3}$.
- **C) il rapporto tra le masse degli elementi che lo compongono è sempre uguale al rapporto tra il numero dei loro atomi**: La coincidenza richiederebbe che tutti gli elementi condividessero la stessa massa elementare. In realtà pesi e quantità si legano attraverso le **masse atomiche** relative. Nel $\mathrm{H_2O}$ il rapporto atomico è $2:1$ mentre il rapporto ponderale risulta $1:8$.
- **D) gli elementi che lo compongono sono sempre gli stessi, ma può cambiare il loro rapporto di combinazione**: Variare il rapporto di combinazione genera sostanze diverse come CO e $\mathrm{CO_2}$. La norma sancisce esplicitamente la stabilità di tale proporzione.
- **E) il numero di atomi degli elementi che lo compongono è pari al numero degli atomi presenti in 12 g di 12C**: Il testo richiama il concetto di mole e la costante di Avogadro senza relazione col quesito. Tale riferimento risultava incoerente rispetto alla struttura molecolare di base.

53 **Una mole di gas perfetto, inizialmente nello stato P, V, T (con T misurata in gradi Kelvin), viene portata nello stato 1/2P, 2V. Qual è la nuova temperatura del gas?**

A 2T
B **T**
C 1/4T
D 1/2T
E 4T

Risposta giusta: B

Applicando la **legge dei gas perfetti** $PV = RT$ a una mole di gas ideale: 1. Lo stato iniziale soddisfa $T = \frac{PV}{R}$. 2. Le nuove condizioni fissano $P_f = \frac{1}{2}P$ e $V_f = 2V$. 3. Il **prodotto** PV finale calcola $\left(\frac{1}{2}P\right)(2V) = PV$. 4. Di conseguenza la **temperatura** finale $T_f = \frac{PV}{R}$ rimane identica al valore iniziale.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 2T**: Presenta un errore speculare a quello della risposta precedente poiché si valuta unicamente il raddoppio del volume ($V \to 2V$). Si trascura dunque il dimezzamento della pressione che ne compensa esattamente l'andamento.
- **C) 1/4T**: Deriva dall'applicare due volte il dimezzamento della pressione oppure dal credere in una dipendenza quadratica tra temperatura e pressione. Tale ipotesi contraddice la linearità della $T \propto PV$.
- **D) 1/2T**: Sorge prendendo in considerazione solo il taglio della pressione ($P \to \frac{1}{2}P$) mentre si ignora l'espansione volumetrica. Manca pertanto la valutazione degli **effetti combinati**.
- **E) 4T**: Si ottiene ipotizzando erroneamente che entrambi i parametri raddoppino ($2P \cdot 2V = 4PV$). Questo errore deriva dalla **confusione dei fattori di variazione**.

54 **Un oggetto si muove con energia cinetica E su un piano orizzontale poi sale su un piano inclinato liscio. Quando sul piano inclinato la velocità dell'oggetto è metà di quella che possedeva sul piano orizzontale, qual è l'energia potenziale dell'oggetto?**

A 1/8 E
B E
C 1/2 E
D 1/4 E
E **3/4 E**

Risposta giusta: E

1. Sul piano orizzontale l'energia totale è tutta **energia cinetica**: $E = \frac{1}{2}mv^2$, fissando il livello di riferimento a zero. 2. Sulla rampa liscia vale la **conservazione dell'energia meccanica**, per cui il valore iniziale eguaglia la somma dei componenti finali. 3. Riducendo la **velocità** alla metà, l'energia residua scala secondo il **quadrato** del fattore: $E_{\mathrm{k,fin}} = \frac{1}{2}m(v/2)^2 = \frac{1}{4}E$. 4. Il bilancio determina $U = E - \frac{1}{4}E = \frac{3}{4}E$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 1/8 E**: Deriva da un calcolo errato o dalla confusione tra i ruoli attivi e passivi del bilancio energetico. Ignora il confronto corretto tra il lavoro compiuto contro la gravità e la componente residua in movimento.
- **B) E**: Sarebbe valida solo in caso di arresto completo del corpo, con conversione integrale dell'iniziale E in altura. Poiché persiste attiva una frazione pari a un quarto, l'accumulo potenziale massimo non può essere raggiunto.
- **C) 1/2 E**: Presuppone un rapporto lineare tra moto ed energia. La dipendenza fisica richiede il quadrato della velocità, dunque dimezzandola si ottiene un quarto del valore iniziale, non la metà.
- **D) 1/4 E**: Identifica esattamente il residuo in forma dinamica durante la salita. Confondere questo valore con il guadagno potenziale equivale a credere che il resto dell'energia sia sparito invece di trasformarsi in quota.

55 **Indicati con V_A e V_B i valori del potenziale elettrico in due punti A e B distanti rispettivamente 4 r e 8 r dal centro di una sfera conduttrice di raggio r carica positivamente, quale delle seguenti relazioni è esatta?**

A $V_A = V_B$
B $4V_A = V_B$
C $2V_A = V_B$
D $V_A = 4V_B$
E $V_A = 2V_B$

Risposta giusta: E

1. Fuori da una sfera conduttrice carica il **potenziale** elettrico si calcola con $V = \frac{kQ}{R}$. 2. Per il punto A la **distanza** dal centro è $R_A = 4r$, quindi $V_A = \frac{kQ}{4r}$. 3. Per il punto B la **distanza** dal centro è $R_B = 8r$, quindi $V_B = \frac{kQ}{8r}$. 4. Il **rapporto** dei valori risulta $\frac{V_A}{V_B} = \frac{kQ/4r}{kQ/8r} = 2$, che conferma $V_A = 2V_B$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** $V_A = V_B$: Implicherebbe un potenziale indipendente dalla posizione. Errato perché all'esterno la grandezza decade secondo una proporzionalità inversa con R.
- **B)** $4V_A = V_B$: Fisserebbe un quoziente $V_A/V_B = \frac{1}{4}$. I parametri geometrici impongono un valore doppio rispetto a questo errore aritmetico.
- **C)** $2V_A = V_B$: Propone $V_A = \frac{1}{2}V_B$. Contraddice il modello fisico poiché avvicinandosi alla carica il potenziale deve aumentare, non diminuire.
- **D)** $V_A = 4V_B$: Chiederebbe un quoziente $V_A/V_B = 4$. Il fattore quadruplo supera il limite derivato dal confronto reale tra $4r$ e $8r$.

---

56 **Una vasca ha la forma di un cubo di lato 100 cm ed è parzialmente riempita di acqua (densità = 1 Kg/l). Sull'acqua galleggia un grosso pezzo di ghiaccio di 50 Kg (densità = 0,9 Kg/l). Lasciando sciogliere tutto il ghiaccio e trascurando l'effetto dell'evaporazione, come varia il livello dell'acqua della vasca?**

A Si alza di 5 cm
B **Rimane uguale**
C Si abbassa di 0,5 cm
D Si alza di 0,5 cm
E Si alza di 1 cm

Risposta giusta: B

Il blocco galleggia e sposta un volume d'acqua determinato dal **principio di Archimede**, equivalente al suo peso diviso la densità del fluido ($V_s = 50\ \text{kg}/1\ \text{kg/L} = 50\ \text{L}$). Allo scioglimento, i $50\ \text{kg}$ di ghiaccio si trasformano in esattamente $50\ \text{L}$ di liquido. Poiché l'**acqua derivata** riempie proprio lo spazio precedentemente occupato dall'immersione, il **livello finale rimane invariato**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Si alza di 5 cm**: Si alza di $5\ \text{cm}$
- **C)** Si abbassa di $0{,}5\ \text{cm}$
- **D) Si alza di 0,5 cm**: Si alza di $0{,}5\ \text{cm}$
- **E) Si alza di 1 cm**: Si alza di $1\ \text{cm}$

57 **La media aritmetica di un insieme di 4 numeri a, b, c, d è 25. Se eliminiamo i numeri a = 30 e c = 40 quanto vale la media aritmetica dei numeri rimasti?**

A Non si può determinare
B 10
C 22
D 15
E 23

Risposta giusta: D

1. La **media** di quattro numeri è 25, quindi la **somma** totale vale 100. 2. Sottraendo i valori rimossi $a = 30$ e $c = 40$ ($30 + 40 = 70$), la somma residua è $100 - 70 = 30$. 3. Dividendo per i due elementi rimasti si ottiene $\frac{30}{2} = 15$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Non si può determinare**: La risposta presuppone un'impossibilità di calcolo. Tuttavia, media iniziale e valori noti forniscono un sistema **risolubile** per ottenere $b + d = 30$.
- **B) 10**: Comporterebbe $\frac{b+d}{2} = 10$. Questo implicherebbe $b + d = 20$, valore incompatibile con la somma reale di 30.
- **C) 22**: Corrisponderebbe $\frac{b+d}{2} = 22$. Genererebbe $b + d = 44$, in netto contrasto con il vincolo derivato.
- **E) 23**: Implicherebbe $\frac{b+d}{2} = 23$. Si otterrebbe $b + d = 46$, somma impossibile dato il totale disponibile.

---

58 **Un triangolo rettangolo ha i cateti che misurano 10 m e 24 m.**

Qual è la misura della mediana relativa all'ipotenusa?

A 26 m
B 13 m
C 15 m
D 12 m
E 16 m

Risposta giusta: B

1. Si determina l'**ipotenusa** applicando il teorema di Pitagora: $h = \sqrt{10^2 + 24^2} = \sqrt{676} = 26\ \text{m}$. 2. Nel triangolo rettangolo la mediana relativa all'ipotenusa coincide sempre con la **metà** di questo segmento. 3. Dividendo per due si ottiene $m = 13\ \text{m}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 26 m**: Rappresenta la lunghezza completa dell'ipotenusa ($26\ \text{m}$); l'errore consiste nel dimenticare che la mediana dall'angolo retto è soltanto la metà del segmento, non l'intero lato.
- **C) 15 m**: Corrisponde al terzo lato di triplette pitagoriche come $(9, 12, 15)$ o $(8, 15, 17)$; non presenta alcuna relazione con i dati $10, 24, 26$ né con la mediana.
- **D) 12 m**: Nasce dalla confusione con il **raggio** del cerchio inscritto ($r = (10 + 24 - 26)/2 = 4\ \text{m}$) o con altri segmenti notevoli; non rispetta la definizione geometrica richiesta.
- **E) 16 m**: Potrebbe derivare da operazioni errate isolate (es. dividere la somma dei cateti per due o sottrarre 10 da 26); non coincide con alcuna proprietà geometrica del triangolo.

59 **Quanti sono i numeri reali che soddisfano l'equazione $x^4 + x^2 - 2 = 0$?**

- **A** **2**
- B Infiniti
- C 1
- D 0
- E 4

Risposta giusta: A

Applichiamo la **sostituzione** $y = x^2$ imponendo $y \geq 0$. L'equazione diventa $y^2 + y - 2 = 0$. Il **discriminante** vale $\Delta = 9$ e fornisce $y_1 = 1$ e $y_2 = -2$. Scartiamo il risultato negativo perché un quadrato reale è sempre non negativo. Risolvendo $x^2 = 1$ otteniamo **due soluzioni reali**: $x = 1$ e $x = -1$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Infiniti**: Sostenere infinite soluzioni contraddice le proprietà algebriche di base. Qualsiasi **polinomio** di quarto grado può avere al massimo quattro radici, e in questa specifica equazione ne emergono soltanto due.
- **C) 1**: Prevede un'unica soluzione solo se y fosse uguale a zero, producendo una radice doppia. Qui invece il valore ammesso $y = 1$ restituisce due numeri reali distinti.
- **D) 0**: Afferma che non esista alcuna soluzione, ma il calcolo mostra che entrambi i valori ± 1 verificano l'uguaglianza originale.
- **E) 4**: Richiederebbe due radici positive per y per generare quattro soluzioni per x. In realtà uno dei due risultati dell'equazione di secondo grado è negativo e viene eliminato dal vincolo.

---

60 **Se $a = \ln 4, b = \ln \frac{1}{16}, c = ln8$.**

Qual è il valore dell'espressione $\frac{a-c}{b}$

- A –1/2
- B –1/4
- C 1
- D 1/2
- **E** **1/4**

Risposta giusta: E

1. Esprimere ciascun **logaritmo** come multiplo di $\ln 2$: $a = 2\ln 2$, $b = -4\ln 2$, $c = 3\ln 2$. 2. Calcolare il **numeratore**: $a - c = 2\ln 2 - 3\ln 2 = -\ln 2$. 3. Dividere per b: il rapporto $\frac{-\ln 2}{-4\ln 2}$ semplifica la funzione e mantiene i **coefficienti**, fornendo $1/4$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) –1/2**: Si ricava correttamente $a - c = -\ln 2$ ma si tralascia il segno negativo di b, portando a un rapporto dal verso errato.
- **B) –1/4**: Si assegna erroneamente a b un valore positivo ($+4\ln 2$), eliminando i doppi segni meno e conservando l'errore di direzione.
- **C) 1**: Si eliminano direttamente le funzioni logaritmiche senza tenere conto dei moltiplicanti numerici, scambiandosi numeratore e denominatore o annullandoli artificialmente.
- **D) 1/2**: Si confonde $1/16$ con $1/4$, stimando per b il valore $-2\ln 2$ e generando il frazionario $1/2$.

TEST MEDICINA 2018

RIFALLA NELL'APP

2018

Inquadra il QR oppure apri

app.testbuddy.it

PROVE UFFICIALI DEGLI ANNI PASSATI

TESTBUDDY.IT