PROVE UFFICIALI DEGLI ANNI PASSATI

TEST MEDICINA

2017

A B ✓ D E

SVOLTA CON SOLUZIONI COMMENTATE

Il perché di ogni risposta

COSA TROVI IN QUESTO DOCUMENTO

Prova di ammissione Medicina 2017, 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	17 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	**57 quesiti**

In questa versione ci sono **57 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 **“Tutte le volte che accompagno mia figlia a scuola arriviamo in ritardo”.**
Se la precedente affermazione è FALSA, quale delle seguenti è certamente vera?

A Quando non sono io ad accompagnare mia figlia a scuola, arrivano in orario
B Tutte le volte che ho accompagnato mia figlia a scuola siamo arrivati in anticipo
C Tutte le volte che ho accompagnato mia figlia a scuola siamo arrivati puntuali
D **Almeno una volta ho accompagnato mia figlia a scuola e non siamo arrivati in ritardo**
E Almeno una volta ho accompagnato mia figlia a scuola e siamo arrivati in ritardo

Risposta giusta: D

L'affermazione iniziale ha struttura logica **universale**: accompagna ⇒ ritardo. La sua negazione segue la regola della conversione in proposizione **esistenziale** con il predicato **negato**. Di conseguenza, per renderla falsa basta dimostrare che esiste almeno un caso in cui l'accompagnamento non ha prodotto il ritardo previsto.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Quando non sono io ad accompagnare mia figlia a scuola, arrivano in orario**: Analizza scenari esterni all'impegno descritto. Poiché il testo non menziona i turni altrui, questa affermazione risulta completamente **indipendente** dal ragionamento logico richiesto.
- **B) Tutte le volte che ho accompagnato mia figlia a scuola siamo arrivati in anticipo**: Impone una condizione ancora più stringente richiedendo sempre l'arrivo anticipato. Non è logicamente deducibile dall'unica negazione verificatasi.
- **C) Tutte le volte che ho accompagnato mia figlia a scuola siamo arrivati puntuali**: Pretende che ogni singolo viaggio risulti puntuale. La falsità dell'originale non lo garantisce, poiché potrebbero coesistere ritardi e puntualità nei diversi spostamenti.
- **E) Almeno una volta ho accompagnato mia figlia a scuola e siamo arrivati in ritardo**: Rappresenta un evento possibile ma non **obbligatorio**. Se tutte le uscite sono state tempestive, l'asserzione originale resta falsa senza che il ritardo si manifesti mai.

2 **Uno scultore vuole creare un enorme cubo composto da tanti piccoli cubetti di legno. Ha a disposizione 359 piccoli cubetti, tutti uguali. Quanti cubetti utilizzerà lo scultore per creare l'opera più grande possibile?**

A 316
B 359
C 216
D 256
E **343**

Risposta giusta: E

Per formare una struttura a **volume cubico** la disposizione richiede uno stesso numero intero n lungo ogni spigolo. La quantità totale necessaria si ottiene calcolando n^3. Occorre selezionare il più grande **cubo perfetto** entro il limite di 359 blocchi. 1. Elenco i valori consecutivi: $1^3 = 1$, $2^3 = 8$, $3^3 = 27$, $4^3 = 64$, $5^3 = 125$, $6^3 = 216$, $7^3 = 343$. 2. Verifico il passo successivo: $8^3 = 512$, risultato che supera la scorta a disposizione. 3. Confermo che $7^3 = 343$ è il **massimo utilizzabile**. Avranno fine $359 - 343 = 16$ restanti.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** 316 non rispetta la condizione geometrica richiesta con $\sqrt[3]{316} \approx 6,83$. È contemporaneamente minore del valore corretto e privo di proprietà numeriche valide per costruire il solido.
- **B)** 359 non corrisponde a un cubo perfetto poiché la radice cubica produce $\sqrt[3]{359} \approx 7,1$. Un valore non intero rende impossibile allineare perfettamente tutti i blocchi su facce quadrate regolari.
- **C)** 216 costituisce un cubo esatto equivalente a 6^3. Potrebbe funzionare come struttura regolare ma non viene selezionato perché esiste già una variante dimensionale superiore pari a 343 elementi.
- **D)** 256 non genera una forma cubica completa dato che $\sqrt[3]{256} \approx 6,35$. Rappresenta inoltre un quantitativo inferiore al risultato ottimale, pertanto non soddisfa il criterio dell'opera più grande.

3 **Quali, tra i termini proposti, completano correttamente la seguente proporzione verbale?**
Esteriore : estremo = X : Y

A X = effimero Y = caduco
B X = finale Y = terminale
C X = ottimo Y = buono
D X = alto Y = supremo
E **X = superiore Y = sommo**

Risposta giusta: E

La proporzione richiede un legame di **comparativo** rispetto al **superlativo**, entrambi tratti dalla **stessa radice**. In latino exterus genera exterior ed extremus. Applicando lo stesso schema morfofologico alla coppia italiana si ottiene superiore e sommo, derivati rispettivamente dal comparativo e superlativo di superus.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) X = effimero Y = caduco**: I due termini funzionano come **sinonimi** senza alcun nesso etimologico o di gradazione. Nessuno deriva morfologicamente dall'altro.
- **B) X = finale Y = terminale**: Si tratta di una coppia di vocaboli equivalenti con identico significato. L'assenza di derivazione genetica o scala di intensità esclude questa scelta.
- **C) X = ottimo Y = buono**: La sequenza è invertita perché buono corrisponde al positivo mentre ottimo al superlativo. Mancano il comparativo e l'ordine richiesto dalla proporzione.
- **D) X = alto Y = supremo**: Il primo vocabolo è al grado positivo e non al comparativo. Inoltre supremo non appartiene alla medesima catena morfologica di alto, ma evolve da forme diverse.

4 **I 900 seggi di un parlamento sono ripartiti fra 10 partiti politici. Non ci sono due partiti con uno stesso numero di seggi e il 10°, quello con il minor numero di seggi, ne ha 25. Collocando i partiti in ordine decrescente per numero di seggi, qual è il più alto numero di seggi che il quinto partito può avere?**

- **A** **151**
- **B** 155
- **C** 156
- **D** 153
- **E** 29

Risposta giusta: A

1. Assegnare il **minimo** possibile ai partiti dalla sesta alla decima posizione mantenendo valori distinti: 25, 26, 27, 28, 29. La loro **somma** ammonta a 135. 2. I seggi **rimanenti** destinati ai primi cinque partiti si calcolano sottraendo il totale parziale: $900 - 135 = 765$. 3. Per **massimizzare** il quinto partito (x), i quattro gruppi superiori devono superare di uno scaglione ciascuno: $x + 1$, $x + 2$, $x + 3$, $x + 4$. 4. Impostare l'**equazione** $5x + 10 = 765$ risolve il problema verso $5x = 755$, da cui $x = 151$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 155**: Con 155 seggi al quinto grado, i successivi minimi sono 156, 157, 158 e 159. Il gruppo apicale assorbe 785 punti. Il conteggio complessivo sale a 920, superando il limite imposto dal testo.
- **C) 156**: Iniziando da 156 al quinto posto, servono 157, 158, 159 e 160 per i superiori. La loro somma è 790. Aggiunti i 135 inferiori il totale diventa 925, rendendo irrealizzabile la ripartizione.
- **D) 153**: Fissando 153 al quinto posto, i precedenti richiedono almeno 154, 155, 156 e 157. La somma dei vertici diventa 775. Sommando i 135 inferiori si ottiene 910, eccedendo i 900 disponibili.
- **E) 29**: Il sesto partito detiene già 29 seggi. Poiché l'ordinamento deve essere strettamente decrescente, il quinto non può raggiungere o superare tale valore mantenendo condizioni valide.

5 **In un circo, Enrico, l'unica persona incaricata di dare da mangiare agli animali nei recinti, inizia il suo lavoro alle 6:30 del mattino. Si sa che: 1) Enrico si ferma 15 minuti presso ciascun recinto 2) le tigri vengono nutrite prima degli elefanti ma dopo gli orsi 3) i cavalli sono nutriti 15 minuti dopo gli orsi 4) i leoni sono nutriti dopo gli elefanti Enrico alle 6:50 nutrirà:**

A **i cavalli**
B gli orsi
C le tigri
D gli elefanti
E i leoni

Risposta giusta: A

Enrico avvia il servizio alle 6:30 dedicando 15 minuti a ciascun recinto. I vincoli stabiliscono che gli **orsi** precedono le **tigri** e che i **cavalli** seguano subito dopo gli orsi. Includendo la regola per cui le tigri arrivano prima degli elefanti e i leoni chiudono la catena, emerge un'unica disposizione valida. Alle 6:50 il custode sta percorrendo il secondo intervallo, riservato ai cavalli.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) gli orsi**: Gli orsi gestiscono il primo periodo, dalle 6:30 alle 6:45; alle 6:50 quel turno risulta già concluso.
- **C) le tigri**: Le tigri occupano il terzo slot temporale, dalle 7:00 alle 7:15, dunque non coincidono con il minuto richiesto.
- **D) gli elefanti**: Gli elefanti scendono nel quarto spazio, tra le 7:15 e le 7:30, quindi non rientrano nella fascia di interesse.
- **E) i leoni**: I leoni completano la sequenza nel quinto blocco, dalle 7:30 alle 7:45, quindi sono decisamente fuori orario.

6 **Quali tra i termini proposti completano correttamente la seguente proporzione verbale? SFRTHZ : TESSIV = X : Y**

A X = DPILFG Y = EOLIHE

B **X = DPILGF Y = EOLIHE**

C X = DPIMGF Y = CRLIEH

D X = DPILGF Y = FOLIEH

E X = DPILFG Y = EOLIEH

Risposta giusta: B

La proporzione si risolve analizzando ogni **coppia** di lettere del primo termine. Alla prima lettera si applica uno spostamento **avanti**, mentre alla seconda si applica uno spostamento **indietro** lungo l'alfabeto italiano a ventuno caratteri. Le lettere J, K, W, X, Y vengono saltate automaticamente. Solo l'opzione B produce il risultato corretto rispettando tutti i passaggi.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) X = DPILFG Y = EOLIHE**: X propone le coppie DP, IL e FG. La trasformazione della terza coppia genera GF anziché HE, divergendo dalla struttura finale richiesta.
- **C) X = DPIMGF Y = CRLIEH**: X modifica la seconda coppia in IM invece di IL. Questo blocco non può mai evolvere in LI tramite le regole di spostamento, e la Y fornita non rispetta il calcolo complessivo.
- **D) X = DPILGF Y = FOLIEH**: Y propone FOLIEH invece di EOLIHE. La prima coppia di lettere genera sempre E ed O come inizio, rendendo impossibile che la parola inizi con F.
- **E) X = DPILFG Y = EOLIEH**: X coincide con la soluzione valida ma Y è scritto EOLIEH. L'ultima coppia trasforma le lettere finali producendo HE, mentre l'opzione proposta inverte erroneamente questo ordine in EH.

7 **Un viaggiatore a Parigi si imbarca su un aereo diretto verso est. Il volo impiega 7 ore e la sua destinazione si trova a 4 di distanza. Se parte alle ore 20:30 del 30 aprile, che ore sono e che giorno è quando arriva?**

- **A** **Le 7:30 del primo maggio**
- **B** Le 7:30 del 31 aprile
- **C** Le 7:30 del 30 aprile
- **D** Le 19:30 del primo maggio
- **E** Le 23:30 del 30 aprile

Risposta giusta: A

1. Partendo alle 20:30 del 30 aprile si accumulano 7 ore di volo. Questo supera la mezzanotte e porta l'orario base alle 03:30 del giorno successivo. 2. La destinazione si trova 4 fusi orari più a est, quindi si applica uno spostamento di **+4 ore** rispetto al tempo calcolato. 3. Sommando tale differenza si ottiene l'orario preciso di arrivo alle **07:30 del primo maggio**.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Le 7:30 del 31 aprile**: Utilizza una data **inesistente** nel calendario solare, poiché aprile conta esclusivamente 30 giorni, pur conservando un calcolo orario parzialmente coerente.
- **C) Le 7:30 del 30 aprile**: Ignora completamente la durata del viaggio e il cambio di fuso orario, proponendo un orario che risulterebbe persino antecedente alla partenza originale.
- **D) Le 19:30 del primo maggio**: Inverte il verso temporale **sottraendo** i 4 ore del fuso orientale invece di agregarli, corrompendo il risultato finale e riportando l'orario a un valore errato.
- **E) Le 23:30 del 30 aprile**: Effettua un errore aritmetico aggiungendo soltanto 3 ore alla partenza e trascura sia il percorso aereo sia la differenza temporale, generando un dato fisicamente impossibile.

8 **Assumendo che ogni pappagallo mangi la stessa quantità di cibo ogni giorno e che lo stesso avvenga per ogni canarino, ogni giorno con 14 grammi di becchime si sfamano 4 pappagalli e 3 canarini, mentre con 18 grammi dello stesso mangime si sfamano 4 pappagalli e 5 canarini. Quale delle seguenti affermazioni NON è vera?**

A Un pappagallo ogni giorno mangia quanto un canarino

B **Due pappagalli e sei canarini richiedono ogni giorno lo stesso becchime di cinque pappagalli**

C Un canarino viene sfamato per 2 giorni con 4 grammi di becchime

D Tre pappagalli e tre canarini richiedono ogni giorno 12 grammi di becchime

E Cinque pappagalli e cinque canarini richiedono ogni giorno 20 grammi di becchime

Risposta giusta: B

1. Si definiscono le **variabili** P e C relative ai pesi giornalieri. 2. Si impostano le **equazioni** $4P + 3C = 14$ e $4P + 5C = 18$. 3. **Sottraendo** i termini simili si ricava $2C = 4$, quindi $C = 2$ g. 4. **Sostituendo** il valore noto si risolve $4P = 8$, ottenendo $P = 2$ g. Il **consumo** giornaliero risulta identico per entrambe le specie.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Un pappagallo ogni giorno mangia quanto un canarino**: L'uguaglianza tra consumi è confermata dai valori calcolati, poiché $P = C = 2$ g.
- **C) Un canarino viene sfamato per 2 giorni con 4 grammi di becchime**: Il fabbisogno per due giorni si calcola moltiplicando il consumo giornaliero per due, ottenendo esattamente 4 g.
- **D) Tre pappagalli e tre canarini richiedono ogni giorno 12 grammi di becchime**: La somma di sei uccelli corrisponde a sei unità da 2 g, che danno un totale di 12 g richiesti quotidianamente.
- **E)** Cinque pappagalli e cinque canarini formano dieci unità animali, il cui fabbisogno complessivo ammonta a 20 g al giorno.

9 **Stephanie deve raggiungere i colleghi che partecipano a un meeting in una località inglese. Giunta all'aeroporto di Londra decide di prendere a noleggio una macchina. La benzina in Inghilterra costa 3 sterline al gallone. Si sa che: - l'aeroporto e la località da raggiungere distano tra loro 375 km, - ogni gallone equivale a 3,75 litri di benzina, - una sterlina vale 1,25 euro, - la macchina consuma 1 litro di benzina ogni 25 km.**
Quale sarà la spesa sostenuta da Stephanie per la benzina necessaria per il viaggio di andata e ritorno?

A 40 euro
B 15 euro
C 35 euro
D **30 euro**
E 10 euro

Risposta giusta: D

Il percorso di **andata e ritorno** copre $750\ \text{km}$ ($375\ \text{km} + 375\ \text{km}$). Dividendo per il consumo di $1\ \text{L}$ ogni $25\ \text{km}$ servono $30\ \text{L}$ di carburante. Convertendo i litri in **galloni** ($30\ \text{L} \div 3,75\ \text{L}$) si ottengono esattamente $8\ \text{gal}$. Moltiplicando per il prezzo di $3\ £/\text{gal}$ si ottengono $24\ £$, che convertiti con il tasso di $1,25\ €/£$ forniscono $30\ €$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 40 euro**: Corrisponde a chi assume erroneamente un rendimento di $3\ \text{L}$ per gallone arrivando a $10\ \text{gal}$, oppure usa un fattore di cambio valuta sbagliato vicino a $1,67\ €$.
- **B) 15 euro**: Nasce dalla confusione tra unità di misura, ad esempio moltiplicando direttamente i $30\ \text{L}$ per un rapporto errato o applicando metà del tasso di conversione.
- **C) 35 euro**: Si ottiene tipicamente moltiplicando le $24\ £$ per un cambio parzialmente distorto come $1,45$ anziché $1,25$, oppure arrotondando impropriamente i galloni richiesti.
- **E) 10 euro**: Deriva dal calcolare il costo soltanto per la tratta di andata ($375\ \text{km}$) oppure dall'omettere la fase finale di cambio valute.

10 **“Oltre la metà degli amici di Marinella sta preparando l'esame di biologia e la maggioranza sta preparando quello di chimica. Deve perciò esistere qualche amico di Marinella che sta preparando contemporaneamente sia l'esame di biologia sia quello di chimica”. Quale delle seguenti alternative riproduce la struttura logica del precedente ragionamento?**

A **La maggior parte del prosciutto venduto in una salumeria è cotto. Più della metà delle vendite consiste in prosciutto già affettato. Una parte del prosciutto venduto deve essere cotto e già affettato**

B Le moto più vendute sono quelle bianche. Le moto da strada sono le più diffuse, quindi le moto da strada nere sono la combinazione più comune

C Le carte da gioco di un mazzo di 52 carte sono per la metà rosse. Pertanto, se viene servita una mano di 13 carte, è possibile ottenere una combinazione di carte rosse e di carte nere

D A colazione Sandra mangia biscotti o una brioche, quindi, se oggi ha fatto colazione, non può aver mangiato una fetta di torta

E Circa la metà della popolazione è di genere maschile. Dato che una parte considerevole della popolazione fuma, allora alcuni uomini devono essere fumatori

Risposta giusta: A

Le due categorie riguardano lo stesso insieme di vendite e ciascuna comprende più del 50%. Se non avessero elementi in comune, insieme supererebbero il 100% delle vendite, cosa impossibile: deve quindi esserci una **sovrapposizione**.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Le moto più vendute sono quelle bianche. Le moto da strada sono le più diffuse, quindi le moto da strada nere sono la combinazione più comune** : “Più vendute” e “più diffuse” indicano soltanto la categoria più numerosa, non necessariamente una categoria che supera il 50%. Per esempio, le moto bianche potrebbero essere il 30% e quelle da strada il 25%: non è garantita una sovrapposizione, e la conclusione introduce inoltre il colore nero, mai menzionato nelle premesse.
- **C) Le carte da gioco di un mazzo di 52 carte sono per la metà rosse. Pertanto, se viene servita una mano di 13 carte, è possibile ottenere una combinazione di carte rosse e di carte nere**: La premessa dice che metà delle carte è rossa, ma non presenta due categorie entrambe superiori al 50%. Inoltre, dire che è possibile ottenere una mano con carte rosse e nere non significa che ciò debba accadere.
- **D) A colazione Sandra mangia biscotti o una brioche, quindi, se oggi ha fatto colazione, non può aver mangiato una fetta di torta**: Il ragionamento parte da un’alternativa tra biscotti e brioche e ne ricava l’esclusione di un terzo alimento. Non riguarda due insiemi entrambi maggioritari che devono sovrapporsi.
- **E) Circa la metà della popolazione è di genere maschile. Dato che una parte considerevole della popolazione fuma, allora alcuni uomini devono essere fumatori**: “Circa la metà” non implica necessariamente una percentuale superiore al 50%, e “una parte considerevole” potrebbe essere ben al di sotto del 50%. Per esempio, il 49% della popolazione potrebbe essere maschile e il 30% fumare, con tutti i fumatori donne: le percentuali non obbligano a un’intersezione.

11 **A un corso di laurea sono iscritti 235 studenti, di cui 183 maschi, 190 miopi, 204 castani e 214 in corso. Qual è il numero minimo di uomini miopi?**

A 52
B 162
C **138**
D 1
E 152

Risposta giusta: C

Per calcolare l'**intersezione minima** tra **maschi** e **miopi** si massimizzano gli **miopi** presenti tra i **non maschi**. Il numero di studenti non maschi è $235 - 183 = 52$. Al massimo 52 persone miopi possono stare fuori dal gruppo maschile. I restanti $190 - 52 = 138$ miopi devono obbligatoriamente essere maschili. I dati su capelli castani e stato in corso non riducono questo limite inferiore perché possono essere allocati liberamente senza generare vincoli aggiuntivi.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 52**: Nasce dalla confusione tra il conteggio dei non maschi e quello degli uomini miopi; i 190 miopi non riescono a starsi tutti nel gruppo femminile, quindi 52 non può essere l'intersezione cercata.
- **B) 162**: Presenta lo stesso identico difetto logico della D, poiché indica un numero valido come intersezione reale ma completamente errato nella pretesa di essere la risposta minima.
- **D) 1**: Indica un valore matematicamente impossibile poiché richiederebbe di collocare 189 miopi fra i soli 52 posti non maschili disponibili.
- **E) 152**: Corrisponde a una sovrapposizione teoricamente possibile nell'insieme totale, ma non rappresenta affatto il valore minimo dimostrabile con i calcoli sopra indicati.

---

12 **Tommaso, Rosario e Flavio hanno sposato Viviana, Alice e Marcella, due delle quali sono tra loro sorelle. Rosario ha sposato la sorella di Alice. Flavio ha sposato Alice. Tommaso non è cognato di Rosario e Marcella non ha sorelle. La moglie di Rosario è:**

A la sorella di Marcella
B Marcella
C **Viviana**
D Alice
E la sorella di Viviana

Risposta giusta: C

Marcella non ha sorelle, quindi non può essere la sorella di Alice. Tra le tre donne, la sorella di Alice è dunque Viviana. Rosario ha sposato la sorella di Alice, quindi sua moglie è **Viviana**. Flavio ha sposato Alice e Tommaso Marcella, che non è sorella di Viviana.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) la sorella di Marcella**: La sorella di Marcella non esiste, perché il testo afferma che Marcella non ha sorelle.
- **B)** Marcella non ha sorelle, quindi non può essere la sorella di Alice che Rosario ha sposato.
- **D) Alice**: Rosario ha sposato la sorella di Alice, non Alice stessa.
- **E) la sorella di Viviana**: La sorella di Viviana è Alice, perché Viviana e Alice sono le uniche due sorelle. Rosario non può aver sposato Alice: ha sposato la sorella di Alice, Viviana, e Alice è già la moglie di Flavio.

13 **Per ognuno dei dieci laboratori dell'ospedale Gamma ci sono due responsabili e almeno tre ricercatori. Ogni operatore svolge un solo incarico in un solo laboratorio. Si può quindi dedurre con certezza che nell'ospedale Gamma:**

A i responsabili di laboratorio sono esattamente i due terzi dei ricercatori di laboratorio

B i responsabili di laboratorio sono esattamente trenta

C **i responsabili di laboratorio sono al massimo i due terzi dei ricercatori di laboratorio**

D i responsabili di laboratorio sono almeno i due terzi dei ricercatori di laboratorio

E i responsabili di laboratorio sono al massimo trenta

Risposta giusta: C

1. Il numero di **Responsabili** è fisso e si calcola come $10 \times 2 = 20$. 2. Il numero di **Ricercatori** varia ma supera sempre un minimo fissato da $10 \times 3 = 30$. 3. Confrontando i risultati si verifica che $20 \leq \frac{2}{3} \times 30$, dimostrando che la quota dei responsabili non eccede mai i due terzi del personale di ricerca.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) i responsabili di laboratorio sono esattamente i due terzi dei ricercatori di laboratorio**: Risulta applicabile soltanto nell'ipotesi ristretta dove il totale dei ricercatori coincide esattamente con trento. Qualsiasi incremento del personale di ricerca riduce proporzionalmente la frazione, eliminando la certezza richiesta dall'argomento.
- **B) i responsabili di laboratorio sono esattamente trenta**: Contraddice il conteggio elementare stabilito dal testo. Esistono esattamente venti responsabili distribuiti tra i dieci laboratori, rendendo falsa qualsiasi altra cifra.
- **D) i responsabili di laboratorio sono almeno i due terzi dei ricercatori di laboratorio**: Inverte la direzione della relazione numerica rilevata. Considerando che il gruppo di ricerca può espandersi oltre il minimo, i responsabili non mantengono mai una percentuale costante o superiore ai due terzi.
- **E) i responsabili di laboratorio sono al massimo trenta**: La condizione $20 \leq 30$ è matematicamente valida ma indica un confine troppo generico rispetto al valore reale (20). Nei test a risposta unica si seleziona l'enunciato che identifica precisamente il vincolo logico imposto dai dati.

14 **Il cinema Giorgione di Venezia ha una piccola sala di proiezione con solo cinque file di sedili. Cinque signore (Margherita, Ornella, Fiorella, Gabriella e Anna) siedono ognuna in una fila diversa. Guardando la sala dallo schermo Fiorella si trova tre file indietro rispetto ad Anna, che non occupa un posto in prima fila. Gabriella, invece, siede tre file avanti rispetto a Margherita. In base alle precedenti affermazioni si può dedurre con certezza che, guardando dallo schermo:**

A Ornella è seduta nella fila immediatamente davanti a quella dove siede Fiorella

B Gabriella è seduta nella fila immediatamente dietro a quella dove siede Anna

C **Ornella è seduta nella fila immediatamente davanti a quella dove siede Margherita**

D Margherita è seduta nella fila immediatamente dietro Fiorella

E Fiorella è seduta in quarta fila

Risposta giusta: C

1. Numeriamo le file da 1 a 5 a partire dallo schermo. Se A e F indicano le file di Anna e Fiorella, $F = A + 3$. Anna non può essere in prima fila: con $A = 2$, Fiorella è in quinta; con $A = 3$, 4 o 5, sarebbe rispettivamente in sesta, settima o ottava fila, fuori dalla sala. 2. Se G e M indicano le file di Gabriella e Margherita, $G = M - 3$. Margherita può essere in quarta fila, con Gabriella in prima, oppure in quinta, con Gabriella in seconda, già occupata da Anna. Quindi Margherita è in quarta fila e Gabriella in prima. 3. La fila rimasta, la **terza**, è occupata da Ornella. La disposizione è: Gabriella in prima, Anna in seconda, Ornella in terza, Margherita in quarta e Fiorella in quinta. Ornella è quindi immediatamente davanti a Margherita.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Ornella è seduta nella fila immediatamente davanti a quella dove siede Fiorella**: Ornella è in terza fila e Fiorella in quinta, con Margherita in quarta tra loro. Non sono quindi in file adiacenti.
- **B) Gabriella è seduta nella fila immediatamente dietro a quella dove siede Anna**: Gabriella è in prima fila e Anna in seconda. Gabriella è davanti ad Anna, non dietro.
- **D) Margherita è seduta nella fila immediatamente dietro Fiorella**: Margherita è in quarta fila e Fiorella in quinta. Margherita è quindi immediatamente davanti a Fiorella, non dietro.
- **E) Fiorella è seduta in quarta fila**: Fiorella è in quinta fila, non in quarta.

15 **"Tutti i tau sono lambda; tutti gli omega sono tau; tutti i lambda sono delta". In base alle precedenti affermazioni, quale delle seguenti NON è necessariamente vera?**

A I non tau sono non omega
B I non delta sono non lambda
C **I non lambda sono non delta**
D Tutti i tau sono delta
E Tutti gli omega sono lambda

Risposta giusta: C

Dalle premesse si ricava la catena di inclusione $\omega \subseteq \tau \subseteq \lambda \subseteq \delta$. L'opzione C sostiene che l'insieme degli elementi non-λ sia contenuto negli non-δ, condizione che richiederebbe necessariamente il verso opposto $\delta \subseteq \lambda$. Poiché le ipotesi lasciano aperto che esista almeno un delta che non è lambda, è possibile costruire un contro-esempio che rispetta le premesse ma rende falsa C.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) I non tau sono non omega**: Applica la **contrapposizione logica** alla seconda premessa $\omega \subseteq \tau$. La regola logica stabilisce che $\omega \subseteq \tau$ equivale esattamente a $\neg\tau \subseteq \neg\omega$, quindi non può mai essere falsa.
- **B) I non delta sono non lambda**: Rappresenta la **contrapposizione** della terza premessa $\lambda \subseteq \delta$. Essendo la versione logicamente equivalente dell'enunciato originale, ne garantisce la verità necessaria in ogni modello compatibile con le regole date.
- **D) Tutti i tau sono delta**: Combina i passaggi diretti lungo la catena $\tau \subseteq \lambda$ e $\lambda \subseteq \delta$ per ottenere $\tau \subseteq \delta$, rendendo l'affermazione sempre vera.
- **E) Tutti gli omega sono lambda**: Deriva dallo stesso meccanismo transitivo usato per A, unendo $\omega \subseteq \tau$ e $\tau \subseteq \lambda$ per ottenere $\omega \subseteq \lambda$ come conseguenza immediata.

16 **Se:**
yy + jK + Ee = ZZ + Ee
ZZ = 4
yy = jK –2
allora jK è uguale a:

A 6
B 1
C non è possibile stabilire il valore di jK
D 2
E 3

Risposta giusta: E

1. **Eliminare** Ee da entrambi i membri della prima equazione lascia $yy + jK = ZZ$. 2. **Sostituire** i valori noti $ZZ = 4$ e $yy = jK - 2$ nella relazione semplificata. 3. **Semplificare** i termini simili produce $2 \cdot jK - 2 = 4$, da cui $2 \cdot jK = 6$. 4. **Dividere** per 2 conclude il calcolo indicando $jK = 3$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 6**: Valutando $jK = 6$ si ricava $yy = 4$. Il gruppo $4 + 6$ fornisce 10, smentendo apertamente il valore noto di ZZ.
- **B) 1**: Testando $jK = 1$ si ottiene $yy = -1$. La somma $-1 + 1$ è zero, contrario al vincolo $ZZ = 4$.
- **C) non è possibile stabilire il valore di jK**: Il problema offre un sistema determinato con due equazioni e due incognite, permettendo una deduzione matematica precisa e escludendo ogni impossibilità di risoluzione.
- **D) 2**: Impostando $jK = 2$ risulterebbe $yy = 0$. Calcolando $0 + 2$ si arriva a 2, che non rispetta l'equazione originale.

---

17 **"Chi va al mare mangia il gelato. Tutti i bambini mangiano il gelato. Francesco va al mare". Se le precedenti affermazioni sono vere, quale delle seguenti è necessariamente vera?**

A Tutti i bambini vanno al mare
B Chi mangia il gelato va al mare
C Francesco mangia il gelato
D Chi va al mare è un bambino
E Francesco è un bambino

Risposta giusta: C

La prima premessa stabilisce che andare al mare comporta il consumo di gelato ($\text{Mare} \rightarrow \text{Gelato}$). La terza affermazione conferma che Francesco frequenta la spiaggia. Combinando i due dati tramite **modus ponens** si ottiene la conclusione necessaria.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Tutti i bambini vanno al mare**:
- **B) Chi mangia il gelato va al mare**:
- **D) Chi va al mare è un bambino**:
- **E) Francesco è un bambino**:

TEST DI CULTURA GENERALE

21 **I Patti Lateranensi, stipulati nel 1929, vengono richiamati in un articolo della Costituzione che testualmente recita:**

- **A** **“Lo Stato e la Chiesa cattolica sono, ciascuno nel proprio ordine, indipendenti e sovrani.”**
- **B** “Lo Stato e la Chiesa cattolica sono, ciascuno nel proprio ordine, autonomi e sovrani.”
- **C** “Lo Stato e la Chiesa cattolica sono, ciascuno nel proprio ordine, federati e sovrani.”
- **D** “Lo Stato e la Chiesa cattolica sono, ciascuno nel proprio ordine, liberi e indipendenti.”
- **E** “Lo Stato e la Chiesa cattolica sono, ciascuno nel proprio ordine, sovrani e reciprocamente dipendenti.”

Risposta giusta: A

L'articolo 7 della Costituzione disciplina i rapporti con la Chiesa cattolica. Il primo comma richiama espressamente i Patti Lateranensi del 1929 affermando che i due soggetti sono **indipendenti** e **sovrani**. Ogni ordine mantiene la propria pienezza normativa senza subordinazioni reciproche. Solo questa opzione cita integralmente il **testo** costituzionale.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) “Lo Stato e la Chiesa cattolica sono, ciascuno nel proprio ordine, autonomi e sovrani.”**: Seppur semanticamente prossimo al concetto corretto, il termine "autonomi" sostituisce impropriamente la dicitura ufficiale. La precisione lessicale è requisito imprescindibile per la citazione normativa.
- **C) “Lo Stato e la Chiesa cattolica sono, ciascuno nel proprio ordine, federati e sovrani.”**: La Carta fondamentale evita il termine "federati". Tale vocabolo suggerirebbe un'unione associativa tra enti su pari piani, condizione esplicitamente esclusa dalla struttura repubblicana.
- **D) “Lo Stato e la Chiesa cattolica sono, ciascuno nel proprio ordine, liberi e indipendenti.”**: L'aggettivo "liberi" non figura nel testo costituzionale. Inoltre viene omesso "sovrani", elemento chiave che garantisce la completezza dei poteri attribuiti agli ordinamenti interessati.
- **E) “Lo Stato e la Chiesa cattolica sono, ciascuno nel proprio ordine, sovrani e reciprocamente dipendenti.”**: La locuzione "reciprocamente dipendenti" ribalta completamente il senso della norma. Introducere un vincolo di dipendenza sarebbe in netto contrasto con il principio di piena autonomia riconosciuto a Stato e Chiesa.

22 **Chi è l'autore del testo “Dal big bang ai buchi neri”?**

A Piero Angela

B **Stephen Hawking**

C Peter Ware Higgs

D Margherita Hack

E Albert Einstein

Risposta giusta: B

Il volume *Dal Big Bang ai buchi neri* corrisponde alla traduzione italiana di *A Brief History of Time*, pubblicato nel **1988**. L'autore è **Stephen Hawking**, fisico teorico britannico noto per i modelli sui **buchi neri** e sulla **cosmologia quantistica**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** Piero Angela fu un giornalista e divulgatore scientifico italiano che produsse numerosissimi volumi, ma risultano estranei alla sua firma testi di questo genere.
- **C)** Peter Ware Higgs concentrò la propria carriera accademica sulla fisica delle particelle subatomiche e sulla teoria del campo di gauge, rinunciando alla scrittura di narrativa scientifica popolare.
- **D)** Margherita Hack operò come astrofisica e autrice di saggi di astronomia divulgativa, lasciando tuttavia traccia in pubblicazioni differenti da questa edizione.
- **E)** Albert Einstein consolidò le basi della relatività generale e morì nel 1955, dunque non poté contribuire alla redazione di un manuale apparso oltre trent'anni dopo la sua scomparsa.

TEST DI BIOLOGIA

23 **Il ciclo di Krebs:**

A utilizza glucosio

B consuma ATP e produce CO_2

C fa parte della glicolisi anaerobica

D fa parte della glicolisi aerobica

E **produce GTP, NADH e CO_2**

Risposta giusta: E

Il ciclo di Krebs avviene nella **matrice mitocondriale** e ossida l'**acetil-CoA** rilasciando anidride carbonica e fissando elettroni. Ogni giro produce due molecole di CO_2, riduce tre NAD^+ a $NADH$ e genera una molecola di GTP tramite fosforilazione a livello del substrato. L'affermazione indica correttamente i principali prodotti energetici e gassosi.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) utilizza glucosio**: Il glucosio viene catabolizzato nella glicolisi citoplasmatica, non nel ciclo di Krebs. Quest'ultima via metabolica impiega l'acetil-CoA derivato dal piruvato o dalla degradazione degli acidi grassi.
- **B) consuma ATP e produce CO_2**: Il ciclo non comporta un consumo netto di ATP ma produce energia pronta all'uso sotto forma di GTP convertibile in ATP. Sebbene generi effettivamente CO_2, l'indicazione di consumo di ATP inverte il vero bilancio energetico della via.
- **C) fa parte della glicolisi anaerobica**: La glicolisi anaerobica e il ciclo di Krebs sono sequenze metaboliche separate. Il ciclo richiede ossigeno indiretto perché i coenzimi ridotti devono essere riossidati dalla **catena di trasporto degli elettroni** nel mitocondrio.
- **D) fa parte della glicolisi aerobica**: Il ciclo non costituisce una fase della glicolisi ma un anello della respirazione cellulare completa. La glicolisi rimane un processo citoplasmatico indipendente dall'ossigeno, mentre il ciclo opera solo in presenza di O_2.

24 **Se in una cellula diploide nella fase G2 della meiosi la quantità di DNA è pari a Y, quale sarà la quantità di DNA presente in metafase II in ogni singola cellula?**

- **A** **0,5 Y**
- **B** 2 Y
- **C** 0,25 Y
- **D** Y
- **E** 4 Y

Risposta giusta: A

Nella fase G2 la **cellula diploide** mostra cromosomi replicati e un contenuto totale di $4C$, indicato dal testo con Y. Alla fine della **meiosi I** la ripartizione degli omologhi genera due cellule aploidi con ciascun cromosoma ancora a doppio cromatide. Il carico genetico passa così da Y a $2C$, corrispondente a $0{,}5\,Y$. Durante la **metafase II** non avvengono cambiamenti nel pacchetto genomico, poiché i cromatidi fratelli rimangono attaccati fino all'anafase II.

Perché le altre sono sbagliate

- **B)** 2 Y significherebbe possedere $8C$ di materiale, raddoppiando quanto presente nella cellula originaria. Una simile quantità non si manifesta mai durante un processo meiotico ordinario.
- **C)** 0,25 Y rappresenta il residuo $1C$ visibile solo al termine della meiosi II, quando i cromatidi sono definitivamente separati. In metafase II i cromatidi condividono lo stesso centromero, garantendo una quantità genomica pari a $2C$ ovvero $0{,}5\,Y$.
- **D)** Y corrisponde al valore $4C$ iniziale misurato in G2 prima della divisione cellulare. In metafase II il DNA è già stato ridotto, quindi questo dato risulta superiore alla realtà.
- **E)** 4 Y richiederebbe un ammasso di $16C$ ottenuto tramite duplicazioni aggiuntive inesistenti nel contesto. Questo punteggio si discosta completamente dallo schema di moltiplicazione e divisione genomica previsto.

25 **Quale delle seguenti affermazioni NON può rientrare nella formulazione della teoria cellulare moderna?**

A Le reazioni chimiche di un organismo vivente, avvengono all'interno della cellula

B Le cellule contengono le informazioni genetiche degli organismi dei quali fanno parte e tali informazioni vengono trasmesse dalla cellula madre alla cellula figlia

C Le cellule hanno origine da altre cellule

D **Ogni organismo pluricellulare può riprodursi solo per via sessuata**

E Tutti gli esseri viventi sono costituiti da singole cellule o da più cellule

Risposta giusta: D

La teoria cellulare moderna stabilisce che tutti gli organismi sono formati da una o più **unità cellulari**, queste derivano da divisione di cellule preesistenti e al loro interno avvengono le reazioni chimiche vitali e la trasmissione del materiale ereditario. L'affermazione proposta nega la capacità di **riproduzione asessuata** comune a piante stelle marine idre e planarie contraddicendo l'evidenza empirica. Pertanto essa non può rientrare nella formulazione teorica e risulta l'unica incompatibile.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Le reazioni chimiche di un organismo vivente, avvengono all'interno della cellula**: il **metabolismo** comprende processi catabolici e anabolici che avvengono nella cellula. In questo ambiente operano enzimi vie metaboliche e organelli specializzati quali mitocondri cloroplasti e reticolo endoplasmatico.
- **B) Le cellule contengono le informazioni genetiche degli organismi dei quali fanno parte e tali informazioni vengono trasmesse dalla cellula madre alla cellula figlia**: il **DNA** funge da deposito delle informazioni ereditarie localizzandosi nel nucleo eucariotico o nel nucleoide procariotico. Durante la divisione il corredo genetico viene duplicato e successivamente consegnato alle cellule figlie.
- **C) Le cellule hanno origine da altre cellule**: Rudolf Virchow enunciò il principio Omnis cellula e cellula nel 1855 affermando che ogni cellula origina da una preesistente. Questo avviene tramite mitosi o meiosi garantendo la continuità biologica.
- **E) Tutti gli esseri viventi sono costituiti da singole cellule o da più cellule**: il testo evidenzia il ruolo dell'**unità strutturale** come base universale della vita. Tale caratteristica distingue sì i procarioti singoli ma accomuna anche gli eucarioti pluricellulari complessi.

26 **Nel cuore, la circolazione sistemica ha origine:**

A dal ventricolo destro
B dall'atrio sinistro
C dalla vena porta
D dall'atrio destro
E dal ventricolo sinistro

Risposta giusta: E

Il **ventricolo sinistro** pompa **sangue ossigenato** nell'**aorta**, avviando la **circolazione sistemica**. La rete arteriosa iriga tutti i tessuti dell'organismo per garantire ossigeno e nutrienti. Successivamente il sangue ricco di prodotti di scarto si raccoglie nelle vene per tornare al cuore.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) dal ventricolo destro**: Il ventricolo destro avvia il piccolo circolo polmonare spingendo sangue deossigenato verso l'arteria polmonare per essere ossigenato nei polmoni.
- **B) dall'atrio sinistro**: L'atrio sinistro riceve sangue già ossigenato dalle vene polmonari ma non lo immette direttamente nel grande circolo; lo trasferisce esclusivamente al ventricolo sinistro che fa da vera camera di pompaggio.
- **C) dalla vena porta**: La vena porta convoglia sangue proveniente dall'apparato digerente direttamente al fegato per elaborazione metabolica; non partecipa all'avvio né del grande né del piccolo circuito cardiopolmonare.
- **D) dall'atrio destro**: L'atrio destro è la camera di raccolta del sangue venoso che chiude la circolazione sistemica tramite le vene cave; rappresenta quindi il punto di ritorno ematico e non di partenza.

27 **Cosa sono gli introni?**

A Le sequenze codificanti di un gene strutturale che si attivano nel nucleo

B **Sequenze non codificanti di un gene strutturale che interrompono la sequenza codificante**

C Piccole proteine cariche positivamente che nelle cellule eucariotiche sono costituenti fondamentali della cromatina, insieme al DNA

D Complessi formati da rRNA e ribonucleotidi

E Sequenze di riconoscimento per la traduzione dell'mRNA

Risposta giusta: B

Gli introni sono tratti di **DNA** con funzione **non codificante** che interrompono la sequenza genica eucariotica. Vengono trascritti nel pre-mRNA ma eliminati dallo **splicing**, lasciando solo gli esoni uniti per la sintesi proteica.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Le sequenze codificanti di un gene strutturale che si attivano nel nucleo**: Indica gli esoni, che contengono l'informazione necessaria alla produzione proteica, non gli introni. La traduzione avviene inoltre al citoplasma sui ribosomi, non nel nucleo dove risiedono i geni.
- **C) Piccole proteine cariche positivamente che nelle cellule eucariotiche sono costituenti fondamentali della cromatina, insieme al DNA**: Descrive gli istoni, piccole proteine basiche cariche positivamente che avvolgono il DNA nei nucleosomi della cromatina, senza alcun legame con i segmenti genici rimossi durante la maturazione.
- **D) Complessi formati da rRNA e ribonucleotidi**: Confonde gli introni con i ribosomi, complessi macromolecolari composti da rRNA e proteine dedicati alla traduzione, mentre gli introni sono semplici sequenze nucleotidiche di DNA e RNA precursore.
- **E) Sequenze di riconoscimento per la traduzione dell'mRNA**: Si riferisce alle sequenze di inizio traduzione come il sito di Shine-Dalgarno o la sequenza di Kozak presenti sull'mRNA maturo; gli introni vengono invece rimossi prima che l'mRNA lasci il nucleo.

28 **Secondo le regole di Chargaff, relative ai rapporti tra le 4 basi azotate del DNA:**

A esiste un rapporto di 1:1 tra le basi puriniche (Citosina – Guanina) e le basi pirimidiniche (Timina – Adenina) contenute nel DNA di una cellula

B esiste un rapporto di 1:1 tra le basi pirimidiniche (Adenina – Guanina) e le basi puriniche (Timina – Citosina) contenute nel DNA di una cellula

C esiste un rapporto di 1:1 tra le basi puriniche (Adenina – Guanina) e le basi pirimidiniche (Timina – Citosina) contenute nel DNA di una cellula

D esiste un rapporto di 1:1 tra le basi puriniche (Adenina – Timina) e le basi pirimidiniche (Guanina – Citosina) contenute nel DNA di una cellula

E esiste un rapporto di 1:1 tra le basi puriniche (Adenina – Guanina) e le basi pirimidiniche (Uracile – Citosina) contenute nel DNA di una cellula

Risposta giusta: C

Nel DNA, l'adenina si appaia con la timina e la guanina con la citosina, quindi $A = T$ e $G = C$. Poiché A e G sono **purine**, mentre T e C sono **pirimidine**, vale $A + G = T + C$: il rapporto tra i due gruppi è 1:1.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) esiste un rapporto di 1:1 tra le basi puriniche (Citosina – Guanina) e le basi pirimidiniche (Timina – Adenina) contenute nel DNA di una cellula**: La citosina è una pirimidina, non una purina, e l'adenina è una purina, non una pirimidina. La classificazione dei due gruppi è invertita.
- **B) esiste un rapporto di 1:1 tra le basi pirimidiniche (Adenina – Guanina) e le basi puriniche (Timina – Citosina) contenute nel DNA di una cellula**: L'adenina e la guanina sono purine, non pirimidine; la timina e la citosina sono pirimidine, non purine. La classificazione è quindi errata e il rapporto indicato non ha senso nella terminologia corretta.
- **D) esiste un rapporto di 1:1 tra le basi puriniche (Adenina – Timina) e le basi pirimidiniche (Guanina – Citosina) contenute nel DNA di una cellula**: La timina è una pirimidina, non una purina, mentre la guanina è una purina, non una pirimidina. L'errore di classificazione rende falsa l'affermazione.
- **E) esiste un rapporto di 1:1 tra le basi puriniche (Adenina – Guanina) e le basi pirimidiniche (Uracile – Citosina) contenute nel DNA di una cellula**: L'**uracile** sostituisce la timina nell'**RNA**, ma normalmente non è presente nel DNA, se non in seguito a eventi di deaminazione. Inserirlo significa riferirsi a una molecola diversa dal DNA, quindi l'affermazione non rispetta le condizioni del quesito.

29 **Quale tra le seguenti affermazioni relative al codice genetico è FALSA?**

A È ridondante, vale a dire che quasi tutti gli amminoacidi sono specificati da più di un codone

B **I codoni del codice sono costituiti da coppie di nucleotidi, che rendono possibili 64 combinazioni**

C Dato un codone, questo specifica sempre un unico amminoacido

D Contiene dei segnali di fine lettura, rappresentati da tre codoni di stop

E Contiene un segnale di inizio, rappresentato dal codone AUG

Risposta giusta: B

Il codice genetico si basa su **tripiette** di nucleotidi, non su **coppie**. Con quattro basi azotate il numero totale di combinazioni è $4^3 = 64$. Se fossero costituite da sole due basi si otterrebbero appena $4^2 = 16$ sequenze, insufficienti per codificare tutti gli amminoacidi essenziali insieme ai segnali di regolazione.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) È ridondante, vale a dire che quasi tutti gli amminoacidi sono specificati da più di un codone**: La struttura è **ridondante**: diciotto delle venti unità amminoacidiche sono specificate da due a sei sequenze diverse, mentre metionina e triptofano rappresentano l'unica eccezione monoucodonica.
- **C) Dato un codone, questo specifica sempre un unico amminoacido**: Il meccanismo rimane univoco perché ogni singolo codone determina sempre lo stesso amminoacido o segnale di arresto, indipendentemente dall'organismo o dalla regione cromosomica considerata.
- **D) Contiene dei segnali di fine lettura, rappresentati da tre codoni di stop**: Contiene effettivamente tre codoni di stop (UAA, UAG, UGA) che segnalano al complesso ribosomiale di terminare la sintesi proteica.
- **E) Contiene un segnale di inizio, rappresentato dal codone AUG**: Il sistema include un segnale di avvio indicato da AUG, che guida l'assemblaggio iniziale del complesso di traduzione e codifica contestualmente per la metionina.

30 **I gruppi sanguigni nel sistema ABØ sono determinati dalla presenza/assenza di antigeni di tipo A e B sulla membrana dei globuli rossi. Il gene responsabile della loro produzione presenta tre alleli, IA , IB (codominanti) e i (recessivo). Quale sarà il gruppo sanguigno di un individuo che non possiede antigeni A e B sulla membrana dei suoi globuli rossi?**

- **A** **0**
- **B** A
- **C** A oppure B
- **D** AB
- **E** B

Risposta giusta: A

L'allele $\mathrm{I_A}$ produce l'antigene A, $\mathrm{I_B}$ produce l'antigene B e l'allele recessivo i non produce antigeni. La presenza dell'antigene A corrisponde al gruppo A, quella dell'antigene B al gruppo B e la presenza di entrambi al gruppo AB. I genotipi sono $\mathrm{I_A I_A}$ o $\mathrm{I_A i}$ per il gruppo A, $\mathrm{I_B I_B}$ o $\mathrm{I_B i}$ per il gruppo B, $\mathrm{I_A I_B}$ per il gruppo AB e ii per il gruppo 0. L'assenza di entrambi gli antigeni corrisponde quindi al gruppo 0.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) A**: Il gruppo A indica la presenza dell'antigene A, mentre la domanda specifica che entrambi gli antigeni sono assenti.
- **C) A oppure B**: Sia il gruppo A sia il gruppo B comportano la presenza di almeno uno dei due antigeni, contrariamente alla condizione indicata.
- **D) AB**: Il gruppo AB presenta contemporaneamente gli antigeni A e B, quindi è l'opposto della condizione descritta.
- **E) B**: Il gruppo B implica la presenza dell'antigene B, che la domanda esclude.

31 **Il processo che conduce al differenziamento dei foglietti embrionali (o foglietti germinativi) è detto:**

A segmentazione
B organogenesi
C **gastrulazione**
D morfogenesi
E blastulazione

Risposta giusta: C

La gastrulazione è la fase dello sviluppo embriale in cui la blastula si riorganizza mediante movimenti cellulari coordinati. Questi spostamenti stabiliscono la struttura trilaminare caratterizzata dall'**ectoderma**, dal **mesoderma** e dall'**endoderma**. Il differenziamento dei foglietti germinativi coincide esattamente con questo evento fondamentale.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) segmentazione**: La segmentazione comprende le rapide divisioni mitotiche successive alla fecondazione. Tali cicli accrescono il numero di cellule riducendone progressivamente il volume fino alla formazione della morula. Rappresentano unicamente una moltiplicazione cellulare iniziale priva di differenziazione tissutale.
- **B) organogenesi**: L'organogenesi si verifica dopo la formazione dei foglietti germinativi. Le cellule dei tre strati iniziano a proliferare e organizzarsi per dare origine agli apparati e ai singoli organi. Questa fase descrive quindi lo sviluppo degli organi e non la nascita dei foglietti.
- **D) morfogenesi**: La morfogenesi rappresenta il concetto generale relativo alla modellazione della forma embrionale e delle strutture corporee. Include la gastrulazione, la neurulazione e l'organogenesi come sotto-processi specifici. Essendo una definizione generica, non identifica il fenomeno preciso della comparsa dei foglietti germinativi.
- **E) blastulazione**: La blastulazione precede la gastrulazione e completa la segmentazione. In questa fase i blastomeri si organizzano in una struttura sferica cavo-centrica denominata blastula. Manca ancora qualsiasi suddivisione in strati definiti, quindi il processo non riguarda il differenziamento dei foglietti.

32 **Nelle gonadi femminili, quale tra le seguenti è la sequenza corretta dell'ovogenesi?**

A Globulo polare primario – ovogonio – globulo polare secondario – cellula uovo

B Ovogonio – globulo polare secondario – globulo polare primario – cellula uovo

C Ovocita primario – globulo polare – cellula uovo – ovogonio

D Ovocita secondario – ovocita primario – cellula uovo – ovogonio

E Ovogonio – ovocita primario – ovocita secondario – cellula uovo

Risposta giusta: E

L'ovogenesi avvia con l'**ovogonio** che si moltiplica e si trasforma in ovocita primario. Alla vigilia dell'ovulazione tale cellula completa la prima meiosi generando l'ovocita secondario e un primo globulo polare. Solo dopo la fecondazione l'ovocita secondario termina la seconda meiosi e si differenzia in cellula uovo.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Globulo polare primario – ovogonio – globulo polare secondario – cellula uovo**: L'ovogonio è la cellula di partenza del processo e non può inserirsi al centro della catena maturativa. I globuli polari derivano da ripartizioni citoplasmatiche diseguali e rappresentano scarti metabolici estranei alla sequenza diretta che porta all'uovo maturo.
- **B) Ovogonio – globulo polare secondario – globulo polare primario – cellula uovo**: I globuli polari sono prodotti collaterali delle divisioni cellulari asimmetriche e non costituiscono tappe della linea germinale principale. Il globulo polare primario si forma sempre prima del secondario, e la cellula uovo occupa necessariamente l'ultima posizione.
- **C) Ovocita primario – globulo polare – cellula uovo – ovogonio**: L'ovogonio deve antecedere logicamente l'ovocita primario in quanto sua diretta origine. La successione proposta omite inoltre il fondamentale passaggio attraverso l'ovocita secondario e i globuli polari prima di raggiungere la cellula uovo.
- **D) Ovocita secondario – ovocita primario – cellula uovo – ovogonio**: L'ordine temporale risulta completamente invertito rispetto allo sviluppo biologico reale. L'ovocita secondario nasce esclusivamente dopo la meiosi I dell'ovocita primario, mentre l'ovogonio rappresenta il progenitore iniziale e non la destinazione finale.

33 **Quale delle seguenti affermazioni riguardanti i chiasmi è corretta?**

A **Si tratta di punti di connessione tra cromatidi di cromosomi omologhi in cui è avvenuta la rottura e la ricombinazione dei cromatidi stessi**

B Si tratta di fenomeni connessi con la divisione mitotica che consentono la ricombinazione dei cromosomi

C Nella meiosi assicurano che le cellule figlie siano identiche alla cellula madre da cui derivano

D Sono sempre indipendenti dal fenomeno del crossing-over

E Si formano durante l'anafase della meiosi II

Risposta giusta: A

Durante la **profase I** della meiosi i cromosomi omologhi effettuano la sinapsi costituendo una tetrade. Alcuni tratti dei cromatidi non fratelli subiscono una rottura molecolare e un successivo ricollegamento incrociato con lo scambio reciproco di segmenti di DNA. Questo meccanismo viene definito **crossing-over**. La sede fisica dove i cromatidi permangono uniti dopo il riattamento costituisce il **chiasma**, che funge da marcatura citologica dell'avvenuto evento ricombinante.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Si tratta di fenomeni connessi con la divisione mitotica che consentono la ricombinazione dei cromosomi**: Il fenomeno è propriamente legato alla divisione meiotica. Nella divisione mitotica standard non avviene alcuna ricombinazione tra le coppie di omologhi, se non in casi patologici o estremamente eccezionali.
- **C) Nella meiosi assicurano che le cellule figlie siano identiche alla cellula madre da cui derivano**: La loro presenza ha lo scopo di stabilizzare l'appaiamento al fuso e incrementare la diversità allelica della discendenza. Non mirano a duplicare fedelmente il corredo genomico originale, principio che caratterizza invece l'intero ciclo mitotico.
- **D) Sono sempre indipendenti dal fenomeno del crossing-over**: Non esiste indipendenza ma anzi una dipendenza diretta. Il chiasma rappresenta esattamente la visualizzazione microscopica del crossing-over, quindi è impossibile che si generi una struttura senza che prima si sia verificato lo scambio genetico.
- **E) Si formano durante l'anafase della meiosi II**: L'organizzazione richiede l'avvicinamento strutturale dei bivalenti nella profase I, nello specifico durante il pachitene quando diventano distinguibili diplotene. Vengono progressivamente dissolti nel corso della metafase I prima del distanziamento cromosomico, pertanto non compaiono mai nella seconda divisione meiotica.

34 **Quale delle seguenti affermazioni inerenti alla meiosi è corretta?**

A I cromosomi omologhi si separano durante l'anafase II

B La riduzione del numero dei cromosomi avviene durante la meiosi II

C Un gamete umano femminile grazie alla meiosi possiede due cromosomi X

D **Le tetradi si allineano sul piano equatoriale della cellula durante la metafase I**

E Tra la prima e la seconda divisione meiotica avviene la duplicazione del DNA

Risposta giusta: D

Durante la metafase I i cromosomi omologhi si appaiano formando delle tetradi (bivalenti da quattro cromatidi). Queste strutture si allineano sul piano equatoriale prima di migrare ai poli opposti in **anafase I**. L'affermazione riproduce fedelmente questo evento.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) I cromosomi omologhi si separano durante l'anafase II**: La separazione degli omologhi avviene esclusivamente in anafase I. Nella seconda divisione meiotica si osservano invece la disgiunzione dei **cromatidi fratelli** ereditari.
- **B) La riduzione del numero dei cromosomi avviene durante la meiosi II**: Il dimezzamento del corredo cromosomico si verifica nella meiosi I con la migrazione degli omologhi. La meiosi II è una divisione **equazionale** che non modifica il numero aploide di cromosomi, ma separa solo i cromatidi.
- **C) Un gamete umano femminile grazie alla meiosi possiede due cromosomi X**: La meiosi riduce il corredo da diploide a **aploide**. Il gamete femminile contiene un unico cromosoma X, mentre la configurazione XX è tipica delle cellule somatiche femminili.
- **E) Tra la prima e la seconda divisione meiotica avviene la duplicazione del DNA**: La duplicazione del DNA (fase S) avviene una sola volta prima dell'inizio della meiosi I. Tra le due divisioni non c'è sintesi di materiale genetico, neppure durante la brevissima fase di **interkinesi**.

35 **Un individuo anziano può incorrere più facilmente in una frattura ossea rispetto ad un individuo giovane. Sulla base di questo assunto, quale cellula si può presumere che riduca maggiormente la propria attività con l'invecchiamento?**

A L'osteone
B L'osteoclasto
C Il periostio
D **L'osteoblasto**
E L'osteocita

Risposta giusta: D

Con l'invecchiamento l'**equilibrio del rimodellamento** si sposta verso il riassorbimento. La **massa ossea** diminuisce perché l'attività degli **osteoblasti** cala nettamente più di quella degli osteoclasti. Questo fenomeno dipende dalla ridotta produzione di precursori mesenchimali, dalla vita media più breve delle cellule mature e dal minor stimolo di fattori di crescita ed ormoni sessuali. Lo sbilanciamento produce **osteopenia** e predispone direttamente alle fratture.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** L'osteone è l'unità strutturale dell'osso compatto e non costituisce una cellula individuale. Non esercitando funzioni metaboliche proprie non può subire variazioni di attività cellulare paragonabili a quelle degli altri termini.
- **B)** L'osteoclasto esegue il riassorbimento del tessuto osseo. Nella popolazione anziana la sua attività spesso rimane stabile o aumenta progressivamente, specie dopo la menopausa per la caduta degli estrogeni inibitori, quindi non un suo decremento causa la fragilità.
- **C)** Il periostio è una guaina membranosa che ricopre esternamente il tessuto osseo e ospita popolazioni staminali. Essendo una struttura anatomica e non una singola cellula, non risponde al quesito relativo al declino dell'attività cellulare specifica.
- **E)** L'osteocita è una cellula intrappolata nella matrice che funge da sensore meccanico. Pur potendo andare incontro ad apoptosi con l'avanzare dell'età, non deponendo nuovo tessuto non è il fattore principale responsabile della perdita di densità.

36 **In una fibra muscolare di un muscolo scheletrico in condizione di riposo:**

A le linee Z sono adiacenti alle zone H e fissano i filamenti di miosina

B le bande I sono costituite da filamenti di actina e miosina

C le proteine della linea M mantengono in posizione i filamenti di actina

D le bande A contengono filamenti di actina e miosina sovrapposti, con una zona H centrale composta solo da filamenti di miosina

E i sarcomeri sono le fasce comprese tra due linee H

Risposta giusta: D

Nella **banda A**, i filamenti spessi di miosina si sovrappongono lateralmente ai filamenti sottili di actina. Al centro si trova la **zona H**, composta solo da filamenti di miosina.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) le linee Z sono adiacenti alle zone H e fissano i filamenti di miosina**: Le linee Z si trovano agli estremi del sarcomero, mentre la zona H è centrale, quindi non sono adiacenti. Le linee Z fissano i filamenti di actina, non quelli di miosina.
- **B) le bande I sono costituite da filamenti di actina e miosina**: La banda I contiene solo filamenti sottili di actina e proteine associate, come la nebulina. Non contiene filamenti di miosina.
- **C) le proteine della linea M mantengono in posizione i filamenti di actina**: Le proteine della linea M organizzano e mantengono in posizione i filamenti spessi di miosina, tramite proteine quali miomesina, titina e C-proteina. I filamenti sottili di actina sono invece fissati alla linea Z.
- **E) i sarcomeri sono le fasce comprese tra due linee H**: Il sarcomero si estende tra due linee Z, non tra due linee H. La zona H è interna alla banda A e si trova al centro del sarcomero.

---

37 **Quale dei seguenti enzimi NON svolge la propria funzione nell'intestino tenue?**

A Enterochinasi

B Tripsina

C Lipasi pancreatica

D Amilasi pancreatica

E Pepsina

Risposta giusta: E

La pepsina è prodotta dallo stomaco come pepsinogeno e richiede un **ambiente acido** (pH ≈ 1,5–2) per attivarsi. Nell'intestino tenue il bicarbonato panreatico neutralizza il chimo, portando il pH quasi a valori neutri. A questa condizione l'enzima si **denatura** rapidamente e perde la sua attività catalitica. Pertanto agisce esclusivamente nello stomaco.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Enterochinasi**: Localizzata sulla membrana del bordo a spazzola dell'epitelio duodenale, converte il tripsinogeno in tripsina nel duodeno. La sua funzione rimane strettamente limitata all'intestino tenue.
- **B) Tripsina**: Il pancreas la secerne come tripsinogeno e la sua attività nel duodeno e digiuno dipende dall'attivazione operata dall'enterochinasi. Opera quindi effettivamente nell'intestino tenue.
- **C) Lipasi pancreatica**: Secreta dal pancreas, scinde i trigliceridi in acidi grassi e monoacilgliceroli nel duodeno in presenza di sali biliari e colipasi. L'enzima funziona stabilmente nel lume intestinale.
- **D) Amilasi pancreatica**: Prodotta dal pancreas esocrino, agisce nel lume del duodeno e digiuno convertendo l'amido in destrine e maltosio. La sua attività è tipica dell'intestino tenue e non avviene nello stomaco.

38 **Quale delle seguenti è una conseguenza indotta dal rilascio dell'ormone vasopressina?**

A Diminuire la pressione sanguigna
B Aumentare la glicemia
C Diminuire la glicemia
D Aumentare la calcemia
E Aumentare la pressione sanguigna

Risposta giusta: E

La vasopressina viene rilasciata in risposta all'aumento dell'osmolarità plasmatica, alla riduzione del volume ematico o a un forte calo della pressione. Attivando i recettori **V1**, provoca vasocostrizione e aumenta le resistenze periferiche; tramite i recettori **V2**, aumenta il riassorbimento di acqua nei tubuli collettori, contribuendo ad aumentare il volume ematico e la pressione sanguigna.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Diminuire la pressione sanguigna**: La vasocostrizione e l'aumento del volume ematico non diminuiscono la pressione, ma contribuiscono ad aumentarla.
- **B) Aumentare la glicemia**: Glucagone, adrenalina, cortisolo e GH sono ormoni tipicamente iperglicemizzanti. La vasopressina non regola in modo rilevante la glicemia e un suo eventuale effetto sul glucosio è minimo e indiretto.
- **C) Diminuire la glicemia**: La vasopressina non è un ormone ipoglicemizzante. La riduzione della glicemia è svolta principalmente dall'insulina.
- **D) Aumentare la calcemia**: La calcemia è regolata da PTH, calcitriolo e calcitonina. La vasopressina non interviene nel metabolismo del calcio e non determina un aumento dei livelli ematici di Ca^{2+}.

39 **Una mutazione missenso nella sequenza nucleotidica di un gene ha sicuramente come effetto:**

A **la sostituzione di un amminoacido nella proteina codificata dal gene**

B la produzione di una proteina più lunga del normale

C la produzione di una proteina più corta del normale

D la morte della cellula in cui è avvenuta la mutazione

E la mancata produzione della proteina codificata del gene

Risposta giusta: A

Una **mutazione missenso** comporta la **sostituzione di un singolo nucleotide** che trasforma un codone in un altro codice per un amminoacido diverso. L'effetto certo è il cambiamento di un residuo nella catena polipeptidica senza alterarne la lunghezza totale. La sintesi proteica prosegue regolarmente fino al normale codone di terminazione.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) la produzione di una proteina più lunga del normale**: La produzione di una proteina più lunga richiede la perdita del codone di stop nativo o uno spostamento della cornice di lettura che prolunga la traduzione oltre il punto di fine naturale. La mutazione missenso interessa esclusivamente un codone senso interno e non modifica la sequenza di terminazione.
- **C) la produzione di una proteina più corta del normale**: Un accorciamento della catena avviene tipicamente con **mutazioni nonsense**, che introducono prematuramente un segnale di arresto, o con mutazioni frameshift dovute a inserzioni o delezioni non multipli di tre basi. Una sostituzione punto a punto non genera codoni di stop anticipati e mantiene intatta la struttura di lettura.
- **D) la morte della cellula in cui è avvenuta la mutazione**: La morte cellulare dipende dal ruolo funzionale dell'amminoacido sostituito e dal contesto fisiologico, poiché l'alterazione può risultare neutra, deleteria o persino vantaggiosa. Nessun esito letale è garantito in assoluto da questo tipo di variazione genetica.
- **E) la mancata produzione della proteina codificata del gene**: La mancata produzione totale si osserva quando la trascrizione viene bloccata, l'mRNA subisce degradazione accelerata o compaiono codoni di stop precoci che innescano meccanismi di sorveglianza. La variante missenso permette comunque il completamento della traduzione, modificando soltanto un residuo specifico.

40 **Esistono alleli recessivi che hanno un effetto così nocivo da risultare letali negli omozigoti recessivi che, di conseguenza, muoiono durante lo sviluppo embrionale. Quale rapporto genotipico ci si deve aspettare tra i nati vivi dell'incrocio Rr x Rr?**

A 2/3 RR; 1/3 Rr
B 1/4 RR; 1/2 Rr
C 1/3 RR; 1/3 Rr; 1/3 rr
D 1/2 RR; 1/2 Rr
E 1/3 RR; 2/3 Rr

Risposta giusta: E

L'incrocio $Rr \times Rr$ genera inizialmente una proporzione di $\frac{1}{4}$ RR, $\frac{2}{4}$ Rr e $\frac{1}{4}$ rr. Poiché il genotipo rr provoca morte embrionale, tale classe scompare dai nati vivi. La popolazione residua è composta solo da RR e Rr, corrispondenti rispettivamente a $\frac{1}{4}$ e $\frac{2}{4}$ del totale originario. Normalizzando queste frequenze rispetto al nuovo totale di $\frac{3}{4}$ si ottiene il rapporto finale di $\frac{1}{3}$ RR e $\frac{2}{3}$ Rr.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 2/3 RR; 1/3 Rr**: Ribalta il rapporto corretto previsto dal quadrato di Punnett, trattando gli eterozigoti come metà degli omozigoti dominanti anziché come doppi rispetto a questi ultimi.
- **B) 1/4 RR; 1/2 Rr**: Indica le proporzioni mendeliane originali senza effettuare la normalizzazione sui sopravvissuti, lasciando una somma complessiva inferiore all'intero gruppo dei nati vivi.
- **C) 1/3 RR; 1/3 Rr; 1/3 rr**: Inserisce nel conteggio il genotipo letale rr, contraddicendo il dato biologico secondo cui tali embrioni muoiono durante lo sviluppo e non compaiono tra i vivi.
- **D) 1/2 RR; 1/2 Rr**: Presuppone una ripartizione equa $1:1$ tra i due genotipi restanti, ignorando che la segregazione mendeliana mantiene un rapporto iniziale $1:2$ prima dell'eliminazione dei soggetti letali.

TEST DI CHIMICA

41 **Un composto chimico ha una temperatura di ebollizione di 68 °C a pressione atmosferica. Si può affermare con assoluta certezza che il composto in condizioni standard:**

A non è un solido
B è un solido
C **non è un gas**
D è un gas
E non è un liquido

Risposta giusta: C

Il **punto di ebollizione** indica la temperatura alla quale il composto passa a vapore a $1\ \mathrm{atm}$. Le **condizioni standard** ($25\ ^\circ\mathrm{C}$) sono inferiori ai $68\ ^\circ\mathrm{C}$ forniti, quindi la sostanza non ha ancora raggiunto la soglia di vaporizzazione e con assoluta certezza **non si trova in fase gassosa**. Non conoscendo il punto di fusione, potrebbe essere solido o liquido.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) non è un solido**: Anch'essa indeterminata. Se il punto di fusione superasse i $25\ ^\circ\mathrm{C}$ (ad esempio $40\ ^\circ\mathrm{C}$), il composto rimarrebbe allo stato solido. Non esistono informazioni sufficienti per escluderlo dalla possibilità.
- **B) è un solido**: Possibile ma non certa. Dipende interamente dal punto di fusione: se quest'ultimo fosse inferiore a $25\ ^\circ\mathrm{C}$ (ad esempio $15\ ^\circ\mathrm{C}$), il composto risulterebbe già liquido. Mancano i dati necessari per confermare lo stato solido.
- **D) è un gas**: Errata perché ipotizza la presenza di vapore a $25\ ^\circ\mathrm{C}$. Il passaggio a gas avviene esclusivamente oltre i $68\ ^\circ\mathrm{C}$ a pressione atmosferica, rendendo impossibile lo stato aeriforme alle condizioni indicate.
- **E) non è un liquido**: Falsa perché esclude ingiustamente la fase liquida. Il composto molto probabilmente sarà proprio liquido a temperatura ambiente, purché il suo punto di fusione sia più basso di $25\ ^\circ\mathrm{C}$. L'unica fase contraddetta dai dati è quella gassosa.

42 **Qual è la concentrazione di una soluzione costituita da 5 moli di soluto disciolte in 10 litri di soluzione?**

A 0,5 m
B 0,5 M
C 5 M
D 2 M
E 2 m

Risposta giusta: B

La **molarità** esprime le moli di soluto disciolte per litro di soluzione. Si determina calcolando il **rapporto** tra quantità di soluto e volume della miscela: $M = \frac{n}{V}$ Inserendo i valori $n = 5\ \text{mol}$ e $V = 10\ \text{L}$ si ottiene $\frac{5}{10} = 0,5\ \text{M}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 0,5 m**: Utilizza il simbolo m riferito alla **molalità**. Tale grandezza definisce le moli rapportate al chilogrammo di solvente puro, non ai litri di soluzione complessiva.
- **C) 5 M**: Assume implicitamente che il sistema occupi $1\ \text{L}$. Poiché il liquido effettivo è $10\ \text{L}$, il valore reale deve essere esattamente decimo.
- **D) 2 M**: Corrisponderebbe a diluire $5\ \text{mol}$ in appena $2,5\ \text{L}$. L'errore sorge invertendo o ignorando il corretto **rapporto** tra moli e volume indicato.
- **E) 2 m**: Commette identica confusione dimensionale tra molalità e molarità. Il numero 2 risulta inoltre privo di fondamento rispetto ai dati quantitativi forniti.

---

43 **Due atomi hanno numero atomico 6 e numero di massa rispettivamente 12 e 14. Si può affermare che:**

A i due elementi appartengono a periodi diversi della tavola periodica
B si tratta di due isotopi dello stesso elemento
C i due elementi sono carbonio e azoto
D i due elementi appartengono a gruppi diversi della tavola periodica
E i due elementi hanno lo stesso numero di neutroni

Risposta giusta: B

Il **numero atomico** $Z = 6$ indica che entrambi gli atomi possiedono lo stesso numero di protoni, appartenendo quindi allo stesso elemento chimico. La **differenza di massa** ($A = 12$ e $A = 14$) dipende dal diverso numero di neutroni, calcolato tramite $n = A - Z$. Specie dello stesso elemento con masse diverse costituiscono **isotopi**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) i due elementi appartengono a periodi diversi della tavola periodica**: Gli isotopi condividono la medesima configurazione elettronica e pertanto occupano lo stesso livello energetico, corrispondente al periodo 2.
- **C) i due elementi sono carbonio e azoto**: L'azoto possiede numero atomico 7; poiché in entrambi i casi il valore è $Z = 6$, nessun atomo corrisponde a questo elemento.
- **D) i due elementi appartengono a gruppi diversi della tavola periodica**: Essendo lo stesso elemento, occupano la medesima posizione della tavola periodica e appartengono al gruppo 14.
- **E) i due elementi hanno lo stesso numero di neutroni**: I neutroni si ricavano dalla differenza tra massa e numero atomico; il primo nucleo ne contiene 6 mentre il secondo ne conta 8.

---

44 **Quale elemento presenta configurazione elettronica 1s2 2s1?**

- **A** **Litio**
- **B** Idrogeno
- **C** Cloro
- **D** Magnesio
- **E** Elio

Risposta giusta: A

Il **numero totale** di elettroni indicati è pari a tre $(2+1)$. Il **numero atomico** Z corrisponde esattamente al conteggio degli elettroni in un atomo neutro, pertanto $Z=3$. L'elemento associato a tale valore nella tavola periodica è il **litio**.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Idrogeno**: L'idrogeno presenta $Z=1$ e configurazione $1s^1$. Contiene un solo elettrone nel primo livello energetico e non possiede né l'occupante aggiuntivo del guscio interno né la particella riservata al livello $2s$.
- **C) Cloro**: Il cloro corrisponde a $Z=17$ e configurazione $1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^5$. Popola tre livelli energetici distinti, risultando strutturalmente molto differente dalla rappresentazione fornita.
- **D) Magnesio**: Il magnesio ha $Z=12$ e configurazione $1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2$. Distribuisce le sue particelle fino al terzo strato principale, generando una successione orbitale significativamente più lunga che non combacia con il modello richiesto.
- **E) Elio**: L'elio registra $Z=2$ e configurazione $1s^2$. Allogia esclusivamente due elettroni nell'orbitale s del primo livello, tralasciando del tutto la comparsa di uno spazio $2s$.

---

45 **La massa di un numero di Avogadro di atomi di carbonio è:**

- **A** 1 g/mol
- **B** 12 u
- **C** **12,01 g**
- **D** 12,01 g/mol
- **E** 1 mol

Risposta giusta: C

Un **numero di Avogadro** corrisponde esattamente a $1\ \mathrm{mol}$ di sostanza. La **massa molare** di un elemento coincide con la sua massa atomica media espressa in grammi. Il carbonio naturale contiene diversi **isotopi** che determinano un valore medio di $12{,}01$. Quindi la massa richiesta è $12{,}01\ \mathrm{g}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 1 g/mol**: $1\ \mathrm{g\,mol^{-1}}$ corrisponde approssimativamente alla massa molare dell'idrogeno; per il carbonio il valore numerico atteso è vicino a 12.
- **B) 12 u**: $1\ \mathrm{u}$ è la massa di un singolo atomo di $^{12}\mathrm{C}$; mancano i fattori di scala necessari per un aggregato macroscopico.
- **D) 12,01 g/mol**: $12{,}01\ \mathrm{g\,mol^{-1}}$ riporta il giusto valore numerico ma usa l'**unità di misura** errata; la domanda richiede la massa totale espressa semplicemente in grammi.
- **E) 1 mol**: mol indica la quantità di sostanza, non la massa; serve un valore in grammi poiché il quesito chiede una grandezza ponderale.

46 **La seguente reazione non è bilanciata. Quali coefficienti è necessario usare per un corretto bilanciamento?**

$a\mathrm{KClO_3} \rightarrow b\mathrm{KCl} + c\mathrm{O_2}$

A a = 1; b = 2; c = 2

B a = 1; b = 1; c = 1

C a = 2; b = 3; c = 2

D **a = 2; b = 2; c = 3**

E a = 1; b = 2; c = 3

Risposta giusta: D

1. Si bilanciano inizialmente **potassio** e **cloro** assegnando lo stesso coefficiente ai rispettivi composti. 2. Per l'**ossigeno** si impone la relazione $3a = 2c$ tra i tre atomi iniziali e le due molecole finali. 3. Il **multiplo intero** minimo soddisfa $a = 2$ e $c = 3$, ricavando automaticamente $b = 2$. La **equazione** completa risulta quindi $2\mathrm{KClO_3} \rightarrow 2\mathrm{KCl} + 3\mathrm{O_2}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) a = 1; b = 2; c = 2**: assegna coefficienti diversi per potassio e cloro e porta a tre atomi di ossigeno iniziali contro quattro finali, non bilanciando alcun elemento.
- **B) a = 1; b = 1; c = 1**: conserva il rapporto $1:1$ iniziale ma lascia tre atomi di ossigeno a sinistra contro due a destra, impedendo il pareggio del gas.
- **C) a = 2; b = 3; c = 2**: conta sei atomi di ossigeno nel lato sinistro contro soli quattro nel destro, mentre il raffronto tra reagenti e prodotti evidenzia $2 \neq 3$ per metalli e alogeni.
- **E) a = 1; b = 2; c = 3**: raddoppia gli atomi di ossigeno a destra rispetto al reagente e altera il confronto tra unità singola e doppietta per potassio e cloro.

47 **L'ammoniaca NH_3 è in grado di accettare ioni H^+ formando NH_4^+ , quindi è:**

A un acido di Lewis
B una base di Schiff
C **una base secondo Brönsted e Lowry**
D un composto anfotero
E una base secondo Arrhenius

Risposta giusta: C

Secondo la teoria Brønsted–Lowry una base è una specie che **accetta un protone** (H^+). L'ammoniaca utilizza una **coppia elettronica** libera per formare lo ione ammonio (NH_4^+), realizzando esattamente tale trasferimento protonico.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) un acido di Lewis**: Un acido di Lewis è colui che accetta una coppia di elettroni. L'ammoniaca dona invece i propri elettroni durante il legame, quindi agisce come base e non come acido secondo questa definizione.
- **B) una base di Schiff**: Una base di Schiff corrisponde a un'**immina** contenente il doppio legame $C{=}N$. L'ammoniaca è un'ammina semplice e non presenta tale gruppo funzionale derivato dalla condensazione con aldeidi o chetoni.
- **D) un composto anfotero**: I composti anfoteri mostrano contemporaneamente comportamento acido e basico. L'ammoniaca cede protoni estremamente difficilmente nelle condizioni normali, confermandosi univocamente come base e non come specie anfotera.
- **E) una base secondo Arrhenius**: La definizione Arrhenius richiede la liberazione diretta di OH^- in acqua per dissociazione ionica. L'ammoniaca genera questi ioni solo tramite equilibrio secondario con l'acqua ($NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$), risultando estranea al modello originale.

48 **I non metalli reagiscono con l'ossigeno per dare:**

A ossidi basici
B **anidridi**
C idracidi
D alcani
E eteri

Risposta giusta: B

I non metalli reagendo con l'ossigeno formano **ossidi acidi**. Tali composti prendono il nome di **anidridi** perché a contatto con l'acqua generano soluzioni acide. Lo zolfo produce SO_2 che in acqua diventa H_2SO_3. Il fosforo genera P_4O_{10} che forma H_3PO_4. L'azoto si ossida producendo composti gassosi che successivamente conducono agli acidi nitrici.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) ossidi basici**: Gli ossidi basici derivano esclusivamente dai **metalli** e in acqua producono idrossidi. Un non metallo non può formare questa categoria poiché genera composti di natura opposta.
- **C) idracidi**: Gli idracidi sono composti binari formati da un non metallo legato all'**idrogeno**. La presenza dell'ossigeno nella reazione iniziale esclude completamente la formazione di questa classe di sostanze.
- **D) alcani**: Gli alcani sono idrocarburi saturi di formula generale C_nH_{2n+2}. Si ottengono per idrogenazione di legami multipli o per vie di sintesi organica specifica, non dalla reazione diretta con l'ossigeno.
- **E) eteri**: Gli eteri possiedono struttura $R-O-R'$ e richiedono processi di sintesi organica come la disidratazione di alcoli o il metodo di Williamson. Non si ottengono mediante semplice combustione di un elemento con l'ossigeno.

---

49 **Quale tra i seguenti composti è un'ammide?**

A CH_3CONH_2
B CH_3COOCH_3
C CH_3NHCH_3
D CH_3NH_2
E CH_3NO_2

Risposta giusta: A

Un'**ammide** deriva da un acido carbossilico quando il gruppo $-OH$ è sostituito da $-NH_2$, $-NHR$ o $-NR_2$. Il gruppo funzionale distintivo è $-C(=O)-N-$, quindi serve un **carbonile** legato direttamente a un **atomo di azoto**. L'opzione A (CH_3CONH_2) rispetta tutti questi requisiti e corrisponde alla etanammide.

Perché le altre sono sbagliate

- **B)** CH_3COOCH_3: L'CH_3COOCH_3 è acetato di metile. Pur avendo un carbonile, il sostituente adiacente è un ossigeno ($-OCH_3$) e non un azoto, configurando un tipico estere.
- **C)** CH_3NHCH_3: La formula CH_3NHCH_3 rappresenta la dimetilammina, una ammina secondaria. Manca completamente lo scheletro del carbonile e la semplice presenza di azoto non determina la famiglia chimica.
- **D)** CH_3NH_2: La struttura CH_3NH_2 è la metilammina, una ammina primaria. Presenta un atomo di azoto ma non contiene il gruppo carbonile necessario per essere classificata come ammide.
- **E)** CH_3NO_2: Il composto CH_3NO_2 è il nitrometano. Contiene un gruppo nitro con l'azoto legato a due ossigeni invece che a un carbonile, rientrando nei composti nitro.

50 **L'1-butanolo e il 2-butanolo sono tra loro:**

A isomeri configurazionali
B enantiomeri
C diastereoisomeri
D **isomeri di struttura**
E isomeri conformazionali

Risposta giusta: D

Le due molecole condividono la stessa formula molecolare $C_4H_{10}O$ ma presentano una **connettività diversa**. L'1-butanolo colloca il gruppo $-OH$ sul primo carbonio della catena, mentre il 2-butanolo lo lega al secondo carbonio. Quando gli atomi hanno la medesima composizione ma diversi collegamenti tra loro, si definiscono **isomeri di struttura**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) isomeri configurazionali**: La categoria degli isomeri configurazionali racchiude enantiomeri e diastereoisomeri, ovvero composti con uguale connettività che variano solo per la configurazione stereochemica. Poiché 1- e 2-butanolo differiscono già nel punto di attacco del gruppo funzionale, la loro distinzione rientra esclusivamente nell'isomeria di struttura.
- **B) enantiomeri**: Gli enantiomeri sono coppie di molecole chirali non sovrapponibili che fungono da **immagine speculare** l'una dell'altra. Questa relazione presuppone la medesima struttura di base e almeno un centro stereogenico. Il 1-butanolo non possiede chiralità e i due composti hanno backbone diversi, escludendo qualsiasi rapporto enantiomerico.
- **C) diastereoisomeri**: I diastereoisomeri richiedono la stessa connettività e differiscono solo nella disposizione spaziale dei **centri stereogenici** senza essere immagini speculari. L'1-butanolo è privo di qualsiasi centro chirale, mentre il 2-butanolo ne presenta uno. La differenza fondamentale nei collegamenti atomici impedisce di classificarli come diastereoisomeri.
- **E) isomeri conformazionali**: Gli isomeri conformazionali nascono esclusivamente dalla **rotazione dei legami** singoli $C-C$. La disposizione degli atomi resta identica perché cambia solo l'orientamento spaziale transitorio. Per spostare il gruppo $-OH$ dall'estremità alla posizione centrale occorre rompere e ricostituire i legami, quindi non si tratta di semplici conformeri.

51 **Nella reazione $2HNO_3 + 3H_2\,S \rightarrow 2NO + 3\,S + 4H_2O$:**

A l'azoto si riduce mentre lo zolfo non cambia numero di ossidazione

B l'azoto non cambia numero di ossidazione mentre lo zolfo si ossida

C l'azoto si ossida mentre lo zolfo si riduce

D l'azoto e lo zolfo non si ossidano né si riducono

E l'azoto si riduce mentre lo zolfo si ossida

Risposta giusta: E

1. Assegnazione dei numeri di ossidazione: nell'HNO_3 l'azoto è $+5$, nell'NO è $+2$. Nell'H_2S lo zolfo è -2, nello zolfo elementare S è 0. 2. Analisi delle variazioni: l'azoto passa da $+5$ a $+2$ e si **riduce**. Lo zolfo passa da -2 a 0 e si **ossida**. 3. Bilanciamento elettronico: ciascun atomo di azoto acquista $3\ e^-$ e ciascun atomo di zolfo ne cede 2, garantendo la neutralità della reazione.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) l'azoto si riduce mentre lo zolfo non cambia numero di ossidazione**: Il primo termine è valido, ma il secondo è inesatto poiché lo zolfo varia il proprio stato da -2 a 0.
- **B) l'azoto non cambia numero di ossidazione mentre lo zolfo si ossida**: L'affermazione sullo zolfo è corretta, ma quella sull'azoto è errata dato che il suo numero scende da $+5$ a $+2$.
- **C) l'azoto si ossida mentre lo zolfo si riduce**: L'enunciato propone valori invertiti; l'azoto subisce una riduzione e lo zolfo un'ossidazione.
- **D) l'azoto e lo zolfo non si ossidano né si riducono**: Entrambi i reagenti partecipano allo scambio elettronico alterando il proprio stato di ossidazione.

52 **Individuare quale tra le seguenti affermazioni sui legami covalenti è vera.**

A Possono formarsi solo tra atomi uguali

B Coinvolgono i neutroni di atomi uguali o diversi tra loro

C **Possono essere singoli, doppi o tripli**

D Possono formarsi solo tra isotopi uguali

E Possono formarsi solo tra atomi diversi

Risposta giusta: C

I legami covalenti si stabiliscono quando due atomi **condividono** coppie di elettroni di valenza. In base al numero di coppie impegnate, la connessione viene classificata come **singolo**, **doppio** o **triplo**. Molecole come H_2, O_2 e N_2 illustrano perfettamente questa graduazione. Tale caratteristica rende l'affermazione corretta.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Possono formarsi solo tra atomi uguali**: La condivisione elettronica non richiede identità atomica. Composti come HCl, CO e H_2O dimostrano che elementi diversi creano facilmente legami covalenti. L'uguaglianza degli atomi non costituisce un vincolo.
- **B) Coinvolgono i neutroni di atomi uguali o diversi tra loro**: I neutroni restano confinati nel **nucleo** e non partecipano ai processi chimici superficiali. I legami covalenti dipendono esclusivamente dalla dinamica degli elettroni periferici. Attribuire loro una funzione diretta è scientificamente inesatto.
- **D) Possono formarsi solo tra isotopi uguali**: Gli isotopi differiscono solo per il numero di neutroni nucleari, conservando la medesima configurazione elettronica. Poiché la capacità di legarsi dipende dagli elettroni, specie con masse diverse come ^{1}H e ^{2}H condividono elettroni senza restrizioni.
- **E) Possono formarsi solo tra atomi diversi**: I legami possono realizzarsi anche tra atomi dello stesso elemento. Sostanze pure come O_2, N_2 e Cl_2 provano l'esistenza di legami omounucleari. La presenza di elementi identici è quindi completamente compatibile.

53 **Una scalatrice di massa 50 kg si arrampica fino alla cima di una palestra di roccia verticale, compiendo un lavoro pari a 6.000 J. Quant'è alta approssimativamente la parete scalata?**

A 120 m
B **12 m**
C 10 m
D 20 m
E 60 m

Risposta giusta: B

1. Il **lavoro** compiuto durante la risalita si converte in **energia potenziale gravitazionale**, descritta dalla relazione $L = mgh$. 2. Inserendo i valori noti, cioè **massa** $50\ \text{kg}$, accelerazione di **gravità** $9.8\ \text{m/s}^2$ e compito totale $6000\ \text{J}$, si ricava la formula inversa $h = L/(mg)$. 3. Svolgendo l'operazione $6000/(50 \cdot 9.8)$ si determina un'**altezza** di $12.2\ \text{m}$, arrotondato a $12\ \text{m}$ per la soluzione finale.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 120 m**: ipotizzando $120\ \text{m}$ il dispendio energetico sale a $58800\ \text{J}$, eccedendo di quasi dieci volte il limite indicato nel quesito.
- **C) 10 m**: sostituendo $10\ \text{m}$ nel calcolo originale si ottengono soli $4900\ \text{J}$, un valore insufficiente rispetto ai $6000\ \text{J}$ forniti.
- **D) 20 m**: verificando con $20\ \text{m}$ emerge una richiesta di $9800\ \text{J}$, che sovrastima la scala verticale quasi raddoppiandola.
- **E) 60 m**: calcolando per $60\ \text{m}$ si raggiungono $29400\ \text{J}$, un importo più di quattro volte superiore al lavoro effettivamente svolto.

54 **Due cilindri graduati identici sono riempiti fino all'altezza h con 0,3 litri di due fluidi diversi: acqua e benzina. Sapendo che la densità della benzina dbenzina è minore di quella dell'acqua dacqua, cosa si può dire a proposito della pressione esercitata dai due fluidi sul fondo dei recipienti?**

A La pressione sul fondo per i due diversi fluidi sarà data dalla formula p = 0,3 h · g

B La pressione sul fondo per i due diversi fluidi sarà data dalla formula $p = 0,3h \cdot d_{\text{fluido}} \cdot g$

C La pressione sul fondo del cilindro contenente benzina è minore rispetto alla pressione sul fondo del cilindro contenente acqua

D La pressione sul fondo del cilindro contenente benzina è maggiore rispetto alla pressione sul fondo del cilindro contenente acqua

E La pressione sul fondo dei due recipienti è identica

Risposta giusta: C

La **pressione idrostatica** sul fondo si determina con la formula $p = \rho \cdot g \cdot h$. I recipienti presentano la medesima **altezza** di liquido ma ospitano fluidi con diversa **densità**. Poiché la **benzina** possiede una **densità** inferiore rispetto all'**acqua**, la spinta esercitata al fondo risulta minore.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) La pressione sul fondo per i due diversi fluidi sarà data dalla formula p = 0,3 h · g**: Trascura completamente il fattore di densità e replica l'errore concettuale dell'opzione precedente, confondendo la misura volumetrica con il parametro geometrico essenziale per il calcolo.
- **B) La pressione sul fondo per i due diversi fluidi sarà data dalla formula** $p = 0,3h \cdot d_{\text{fluido}} \cdot g$: Inserisce arbitrariamente il valore $0,3\ \text{L}$ relativo al volume; questa grandezza non compare nell'espressione analitica poiché il risultato dipende solo dalla quota raggiunta dal liquido.
- **D) La pressione sul fondo del cilindro contenente benzina è maggiore rispetto alla pressione sul fondo del cilindro contenente acqua**: Contraddice la legge fisica applicata, sostenendo erroneamente che il fluido meno denso generi una forza di pressione superiore.
- **E) La pressione sul fondo dei due recipienti è identica**: Risulterebbe valida esclusivamente ipotizzando densità identiche tra i due liquidi, condizione chiaramente esclusa dalle premesse del quesito.

55 **Luca vuole tuffarsi da una scogliera a picco sul mare, ma non riesce a valutarne l'altezza. Decide di lasciar cadere in acqua un sasso e con un cronometro misura il tempo che intercorre tra il momento in cui l'ha lasciato cadere e il momento in cui lo vede toccare l'acqua. Se il tempo misurato è 2 secondi, trascurando l'attrito con l'aria, è possibile calcolare approssimativamente l'altezza della scogliera?**

- **A** **Sì, la scogliera sarà alta circa 20 metri**
- **B** Sì, la scogliera sarà alta circa 15 metri
- **C** No, i dati non sono sufficienti a calcolare approssimativamente l'altezza della scogliera
- **D** Sì, la scogliera sarà alta circa 40 metri
- **E** Sì, la scogliera sarà alta circa 10 metri

Risposta giusta: A

1. Il sasso parte da fermo ed esegue una caduta libera con accelerazione costante $g \approx 9,8\ \mathrm{m/s^2}$. 2. La legge del moto impone $h = \frac{1}{2}gt^2$. 3. Inserendo $t = 2\ \mathrm{s}$ si calcola $h = \frac{1}{2} \cdot 9,8\ \mathrm{m/s^2} \cdot (2\ \mathrm{s})^2 \approx 19,6\ \mathrm{m}$. 4. L'arrotondamento porta a circa 20 metri.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Sì, la scogliera sarà alta circa 15 metri**: Il numero nasce da un **arrotondamento eccessivo** di g o da semplici errori aritmetici nel calcolo finale.
- **C) No, i dati non sono sufficienti a calcolare approssimativamente l'altezza della scogliera**: I valori sono tutti necessari poiché si conosce il punto di partenza e si esclude la resistenza atmosferica.
- **D) Sì, la scogliera sarà alta circa 40 metri**: La scelta deriva dal fatto che si **dimentica** il fattore $\frac{1}{2}$ applicando la formula errata $h = gt^2$.
- **E) Sì, la scogliera sarà alta circa 10 metri**: Qui si **confonde** il percorso con la grandezza cinetica $v = gt \approx 20\ \mathrm{m/s}$.

56 **Tre condensatori sono collegati in serie all'interno di un circuito elettrico. Se le capacità dei tre condensatori sono rispettivamente 6 C, 4 C e 12 C, quale capacità avrà il condensatore equivalente?**

A 22 C
B 2 C
C 4 C
D 0,5 C
E (1/22) C

Risposta giusta: B

Quando i **condensatori in serie** vengono combinati, si utilizza la **formula dei reciproci**: 1. $\frac{1}{C_{\text{eq}}} = \frac{1}{6\ \text{C}} + \frac{1}{4\ \text{C}} + \frac{1}{12\ \text{C}}$ 2. Con denominatore comune 12: $\frac{2}{12} + \frac{3}{12} + \frac{1}{12} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$ 3. Invertendo il risultato finale si ottiene $C_{\text{eq}} = 2\ \text{C}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 22 C**: Corrisponde alla **somma aritmetica** dei valori singoli, procedimento valido esclusivamente per un collegamento in parallelo.
- **C) 4 C**: Si fonda su un'ipotesi errata che considera medie o cancellazioni parziali; nei circuiti descritti la **capacità equivalente** risulta sempre inferiore al minimo valore singolo, impedendo di raggiungere $4\ \text{C}$.
- **D) 0,5 C**: Rappresenta il valore intermedio ottenuto sommando i reciproci, ma manca l'ultimo indispensabile passaggio di inversione per determinare la capacità reale.
- **E) (1/22) C**: Deriva dall'invertire erroneamente la somma diretta delle capacità, applicando un passo aggiuntivo non previsto dalla relazione fisica richiesta.

57 **La circonferenza di equazione x^2 + y^2 – 4x = 0**

A ha centro nell'origine del sistema di assi cartesiani
B passa per il punto (0; 2
C ha raggio uguale a 4
D passa per l'origine del sistema di assi cartesiani
E ha centro sull'asse y

Risposta giusta: D

Completiamo il quadrato nel termine in x: $x^2 - 4x + 4 + y^2 = 4$, ottenendo $(x-2)^2 + y^2 = 2^2$. La **circonferenza** presenta **centro** in $(2;0)$ e **raggio** uguale a 2. Verificando se l'origine appartiene al luogo geometrico, sostituiamo $(0;0)$ nell'equazione originale e otteniamo $0 = 0$. Il punto soddisfa quindi l'uguaglianza.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) ha centro nell'origine del sistema di assi cartesiani**: La posizione stabile della figura è fissata in $(2;0)$. L'origine del piano cartesiano richiede entrambi i valori nulli, condizione che non si verifica.
- **B) passa per il punto (0; 2**: Sostituendo $x = 0$ e $y = 2$ nell'espressione iniziale si ottiene $0^2 + 2^2 - 4 \cdot 0 = 4$. Il risultato numerico è diverso da zero, quindi la coppia non risolve l'uguaglianza.
- **C) ha raggio uguale a 4**: Il parametro radiale risulta essere 2 dalla forma canonica. L'opzione indica un valore doppio, pertanto non corrisponde ai dati effettivi.
- **E) ha centro sull'asse y**: Un punto giace sull'asse verticale esclusivamente quando la sua ascissa è zero. Il valore trovato è 2, che differisce da zero e invalida l'ipotesi.

58 **Se in un triangolo rettangolo le proiezioni dei cateti sull'ipotenusa sono uguali rispettivamente a 6 cm e a 12 cm, allora l'area del triangolo è uguale a:**

A 18 c m^2
B $36\sqrt{3}$ c m^2
C **$54\sqrt{2}$ c m^2**
D $18\sqrt{2}$ c m^2
E $18\sqrt{3}$ c m^2

Risposta giusta: C

1. L'**ipotenusa** si calcola sommando le **proiezioni** sui lati: $c = 6 + 12 = 18$ cm. 2. I **teoremi di Euclide** forniscono i **cateti** attraverso le radici quadrate: $a = \sqrt{18 \cdot 12} = 6\sqrt{6}$ cm e $b = \sqrt{18 \cdot 6} = 6\sqrt{3}$ cm. 3. L'**area** risulta dalla metà del prodotto dei due cateti: $\frac{6\sqrt{6} \cdot 6\sqrt{3}}{2} = 54\sqrt{2}$ cm^2.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 18 c m^2**: Si ottiene prendendo i valori 6 e 12 come cateti diretti e calcolando il prodotto diviso due, senza tenere conto che si tratta di proiezioni sull'ipotenusa.
- **B) $36\sqrt{3}$ c m^2**: Si calcola scambiando i ruoli delle proiezioni rispetto ai cateti e moltiplicando erroneamente il risultato intermedio per $\sqrt{3}$, anziché applicare la radice quadrata prevista dai teoremi.
- **D) $18\sqrt{2}$ c m^2**: Manca un fattore 3 rispetto al risultato corretto perché si dimentica che $\sqrt{18} = 3\sqrt{2}$ durante la semplificazione finale.
- **E) $18\sqrt{3}$ c m^2**: Nasce dal confondere le proprietà dei radicali, semplificando male $\sqrt{18}$ come prodotto di $\sqrt{3}$ e $\sqrt{6}$ e ignorando le relazioni $a^2 = c \cdot q$ e $b^2 = c \cdot p$.

---

59 **L'equazione esponenziale 5^(2x + 1) – 1/5 = 0 ammette come soluzione:**

A **x = –1**
B x = –2
C x = 0
D x = 1/4
E x = –1/2

Risposta giusta: A

Per risolvere l'equazione **esponenziale** isoliamo il termine con la variabile e portiamo $-\frac{1}{5}$ a destra. Riscriviamo il denominatore con la **stessa base** 5, ottenendo 5^{-1}. Poiché le potenze hanno base identica, **uguagliamo gli esponenti** nella relazione $2x + 1 = -1$. Risolviamo infine l'equazione **lineare** dividendo per 2 e otteniamo $x = -1$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) x = –2**: Sostituendo $x = -2$ si ottiene $5^{-3} - \frac{1}{5} = \frac{1}{125} - \frac{1}{5} \neq 0$, perché i due termini non si annullano reciprocamente.
- **C) x = 0**: Per $x = 0$ il primo termine vale $5^1 = 5$, da cui $5 - \frac{1}{5} \neq 0$ poiché manca l'additivo opposto $-0,2$ per verificare l'uguaglianza.
- **D) x = 1/4**: Con $x = \frac{1}{4}$ l'esponente diventa $1,5$, quindi $5^{1,5} - \frac{1}{5} \approx 11,18 - 0,2 \neq 0$.
- **E) x = –1/2**: Sostituendo $x = -\frac{1}{2}$ si ha $5^0 - \frac{1}{5} = 1 - 0,2 \neq 0$, perché il risultato è $\frac{4}{5}$ e non zero.

60 **L'equazione di secondo grado k x^2 – 3kx + (k+1) = 0, con $k \neq 0$, ha una soluzione uguale a –1 per:**

A nessun valore di k

B **k = –1/5**

C k = –1

D k = 1

E k = 3

Risposta giusta: B

Per verificare se -1 è radice, occorre **sostituire** $x = -1$ nell'equazione $kx^2 - 3kx + (k+1) = 0$. Il **calcolo** dei termini richiede che l'espressione valga zero. Si ottiene $k(-1)^2 - 3k(-1) + (k+1) = 5k + 1$. Risolvendo $5k + 1 = 0$ si trova il **valore** $k = -1/5$. Tale numero rispetta $k \neq 0$ e garantisce la **radice**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) nessun valore di k**: L'opzione nega l'esistenza della soluzione, ma abbiamo determinato correttamente $k = -1/5$ che verifica l'uguaglianza.
- **C) k = –1**: Con $k = -1$ il calcolo fornisce $-4 \neq 0$. Di conseguenza -1 non è soluzione.
- **D) k = 1**: Inserendo $k = 1$ nell'espressione $5k + 1$ si ricava $6 \neq 0$. Quindi -1 non annulla l'equazione.
- **E) k = 3**: Sostituendo $k = 3$ si ottiene $16 \neq 0$. Il parametro non soddisfa la condizione richiesta.

TEST MEDICINA 2017

RIFALLA NELL'APP

2017

Inquadra il QR oppure apri

app.testbuddy.it

PROVE UFFICIALI DEGLI ANNI PASSATI

TESTBUDDY.IT