PROVE UFFICIALI DEGLI ANNI PASSATI

TEST MEDICINA

2021

A B ✓ D E

SVOLTA CON SOLUZIONI COMMENTATE

Il perché di ogni risposta

COSA TROVI IN QUESTO DOCUMENTO

Prova di ammissione Medicina 2021, 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 e Cultura generale	21 quesiti
Test di Biologia	18 quesiti
Test di Chimica	12 quesiti
Test di Fisica e Matematica	7 quesiti
Totale	**58 quesiti**

In questa versione ci sono **58 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 E CULTURA GENERALE

1 **Considerata la proposizione: "Le reclute della Guardia Svizzera Pontificia devono essere necessariamente cittadini svizzeri dalla nascita, cattolici, maschi fra i 19 e 30 anni e devono aver fatto un periodo di formazione presso l'esercito svizzero", quale delle seguenti affermazioni è certamente FALSA in merito agli arruolamenti dello scorso giugno?**

- **A** **Enea, svizzero dalla nascita, nato nel 1989 di fede cattolica, con periodo di formazione nell'esercito svizzero, è stato arruolato**
- B Giorgio, svizzero dalla nascita, nato nel 2000 di fede cattolica, con periodo di formazione nell'esercito svizzero, non è stato arruolato
- C Michele, svizzero dalla nascita, nato nel 1998 di fede cattolica, con periodo di formazione nell'esercito svizzero, è stato arruolato
- D Nicolò, nato a Parigi nel 1996, cittadino svizzero dal 2008, di fede cattolica, con periodo di formazione nell'esercito svizzero, non è stato arruolato
- E Tommaso, svizzero dalla nascita, nato nel 1992 di fede cattolica, senza periodo di formazione nell'esercito svizzero, non è stato arruolato

Risposta giusta: A

Il testo stabilisce cinque **condizioni necessarie** per l'arruolamento: cittadinanza svizzera dalla nascita, fede cattolica, sesso maschile, età tra i 19 e i 30 anni e addestramento militare. Se ne manca anche una sola, il servizio è impossibile; se ce ne sono tutte, il servizio è solo possibile, non certo. L'opzione A sostiene che Enea, nato nel 1989, sia stato arruolato nello scorso giugno. A quella data aveva almeno 33 anni, superando palesemente il **limite massimo di età**. Poiché un requisito indispensabile è inesistente, la sua assunzione è logicamente impossibile, rendendo l'affermazione certamente falsa.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Giorgio, svizzero dalla nascita, nato nel 2000 di fede cattolica, con periodo di formazione nell'esercito svizzero, non è stato arruolato**: Giorgio nato nel 2000 ha 22-23 anni ed è quindi pienamente nei limiti richiesti. Soddisfa inoltre tutti gli altri criteri previsti. Il fatto di essere idoneo non implica però che venga arruolato; possono esserci posti disponibili o motivi organizzativi. Dire che "non è stato arruolato" è un'ipotesi perfettamente valida e coerente con la logica dei requisiti.
- **C) Michele, svizzero dalla nascita, nato nel 1998 di fede cattolica, con periodo di formazione nell'esercito svizzero, è stato arruolato**: Michele nato nel 1998 soddisfa tutti i requisiti anagrafici e formativi indicati. Il rispetto delle condizioni rende solo possibile l'ingresso in Guardia, non obbligatorio. Che sia effettivamente stato arruolato è una situazione plausibile e priva di contraddizioni.
- **D) Nicolò, nato a Parigi nel 1996, cittadino svizzero dal 2008, di fede cattolica, con periodo di formazione nell'esercito svizzero, non è stato arruolato**: Nicolò nato a Parigi nel 1996 ottiene la cittadinanza solo nel 2008 ed è privo della qualifica di **cittadino dalla nascita**. Manca quindi un criterio fondamentale. Il fatto che non sia stato arruolato è conseguenziale e rigorosamente giustificato dalle norme indicate.
- **E) Tommaso, svizzero dalla nascita, nato nel 1992 di fede cattolica, senza periodo di formazione nell'esercito svizzero, non è stato arruolato**: Tommaso nato nel 1992 ha 30-31 anni ed è già ai limiti o oltre la fascia consentita. Inoltre manca assolutamente il periodo di addestramento militare previsto. Poiché gli mancano requisiti essenziali, il suo mancato arruolamento è conseguenziale e logicamente vero.

3 **Quale tra i termini proposti completa correttamente la seguente proporzione?**
igrometro : umidità = X : vento

A X = tachimetro
B **X = anemometro**
C X = saturimetro
D X = barometro
E X = sfigmomanometro

Risposta giusta: B

L'analogia collega uno strumento di misura alla grandezza fisica che esso determina. Poiché l'**igrometro** rileva l'**umidità**, il termine mancante corrisponde al dispositivo calibrato per il vento. Tale strumento è l'**anemometro**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) X = tachimetro**: Il tachimetro indica la velocità di spostamento dei mezzi o i giri al minuto di un motore, mancando quindi della specifica taratura necessaria per il vento.
- **C) X = saturimetro**: Il saturimetro (o pulsossimetro) misura la saturazione di ossigeno nel sangue e non presenta alcun collegamento con il fenomeno meteorologico del vento.
- **D) X = barometro**: Il barometro quantifica la pressione dell'aria atmosferica e non è in grado di determinare né l'intensità né la provenienza delle masse d'aria in movimento.
- **E) X = sfigmomanometro**: Lo sfigmomanometro registra la pressione arteriosa durante i controlli medici e risulta totalmente estraneo alla rilevazione delle correnti aeree.

---

4 **Alice apre la cabina armadio e conta le scatole delle sue scarpe.**
*** Se divide il numero delle scatole per 2 le rimane il resto di 1.**
*** Se divide per 3 nessun resto.**
*** Se divide per 5 le rimane il resto di 4.**
Sapendo che il numero delle scatole è maggiore di 4 e minore di 45, quante sono le possibili soluzioni al problema di determinare il numero delle scatole di scarpe di Alice?

A 4
B 8
C 1
D 0
E **2**

Risposta giusta: E

1. Le condizioni equivalgono a $n \equiv 1 \pmod 2$, $n \equiv 0 \pmod 3$ e $n \equiv 4 \pmod 5$. 2. I **multipli dispari di 3** compresi fra 4 e 45 sono $9, 15, 21, 27, 33, 39$. 3. Verificando il **resto per 5**, solo 9 e 39 soddisfano l'ultima condizione. 4. Il numero delle soluzioni è quindi **due**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 4**: Assume quattro soluzioni ampliando artificialmente la ricerca oltre il limite superiore, includendo ad esempio 69 e 99 che escono dalla fascia richiesta.
- **B) 8**: Conta tutti i multipli dispari di 3 inferiori a 45 senza eliminare quelli con un **resto diverso da 4** rispetto al divisore 5.
- **C) 1**: Propone un unico risultato, tralasciando uno dei due numeri validi ottenuti dal controllo finale.
- **D) 0**: Indica zero risultati, ma i valori 9 e 39 rispettano effettivamente tutti i criteri indicati.

5 **Nicolò possiede delle biglie di diverso diametro ma tutte dello stesso materiale. Nicolò ripone in tre scatole uguali a forma di cubo le biglie in modo che:**
*** tutte le scatole siano riempite di biglie dello stesso diametro,**
*** le scatole siano completamente piene,**
*** in ogni scatola ogni strato di biglie sia composto dallo stesso numero di biglie (differente da scatola a scatola),**
*** in ogni strato le biglie tocchino i lati della scatola.**
Se Nicolò riempie la scatola S1 con 125 biglie, la scatola S2 con 27 biglie e la scatola S3 con 64 biglie quale delle tre scatole avrà peso maggiore?

A s1
B s3
C s2
D **Nessuna, tutte le scatole hanno lo stesso peso**
E Non è possibile stabilirlo in quanto non noto il peso specifico del materiale delle biglie

Risposta giusta: D

Le tre scatole hanno lo stesso spigolo L e contengono biglie dello **stesso materiale**. Il numero di elementi disposti lungo ogni lato è un intero n tale che il totale risulti n^3. Di conseguenza il diametro singolo vale $d_i = L/n_i$. Moltiplicando il quantitativo totale per il volume di ciascuna sfera si ottiene $V_i = n_i^3 \cdot \frac{\pi}{6} d_i^3 = n_i^3 \cdot \frac{\pi}{6} \left(\frac{L}{n_i}\right)^3 = \frac{\pi}{6} L^3$. Il **volume totale** resta indipendente da n_i. Applicando la **densità** ρ alla medesima quantità di spazio si ricava una massa costante per ognuna, dunque i **pesi identici**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) s1**: La scatola S1 registra $125 = 5^3$ biglie e presenta un valore $n_1 = 5$ lungo gli archi interni. Le sfere risultano più numerous ma di calibro inferiore. Il calcolo geometrico mostra che la riduzione dimensionale compensa esattamente l'aumento del conteggio. Ne deriva una massa complessiva sovrapponibile a quella degli altri contenitori.
- **B) s3**: Il contenitore S3 accoglie $64 = 4^3$ biglie con parametro $n_3 = 4$. La disposizione stratifica uniformemente i corpi sferici senza lasciare vuoti significativi oltre quelli strutturali del reticolo. La proprietà matematica garantisce che ogni variazione nel numero di livelli venga neutralizzata dall'inverso cambiamento del raggio individuale. La grandezza fisica misurata non differisce dalle precedenti.
- **C) s2**: La confezione S2 ospita $27 = 3^3$ elementi corrispondenti a $n_2 = 3$ per lato. Le singole biglie assumono dimensioni notevoli e occupano porzioni diverse dello spazio disponibile. La formula derivata conferma che il prodotto tra numero di sfere e cubo del diametro genera sempre il medesimo risultato $\frac{\pi}{6} L^3$. Il carico non supera perciò le valute comparabili.
- **E) Non è possibile stabilirlo in quanto non noto il peso specifico del materiale delle biglie**: Il dato mancante sul peso specifico non impedisce il confronto diretto. Si basa sul fatto che ρ agisce come fattore proporzionale valido per tutti i casi. Poiché le geometrie interne producono occupazioni volumetriche equipollenti, il rapporto fra massa e volume si annulla nel giudizio comparativo. L'uguaglianza emerge senza bisogno di costanti esterne.

6 **Enea pone tre cerchi su un piano in modo che ognuno di essi sia tangente gli altri due e i loro centri siano i vertici di un triangolo rettangolo. Sapendo che le misure dei raggi dei cerchi sono espresse da numeri interi, quale delle seguenti terne può rappresentare le misure dei raggi dei cerchi?**

- **A** **2 , 3 ,10**
- **B** 3 , 4 , 5
- **C** 7 , 24 , 25
- **D** 8 , 15 , 17
- **E** 5 , 12 , 13

Risposta giusta: A

Quando i cerchi sono tangenti, la distanza tra i centri corrisponde alla somma dei raggi. I centri formano un triangolo rettangolo, quindi le tre distanze devono soddisfare il teorema di Pitagora. Ordinando i raggi come $r_1 \leq r_2 \leq r_3$, l'equazione da controllare è $(r_1 + r_2)^2 + (r_1 + r_3)^2 = (r_2 + r_3)^2$. Per la risposta A i valori generano esattamente le distanze 5, 12 e 13, che verificano la condizione senza rendere degenere la figura.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 3 , 4 , 5**: Sommando le coppie si ottengono 7, 8 e 9. Si verifica che $7^2 + 8^2 = 113$, numero diverso da $9^2 = 81$, pertanto la condizione richiesta non è rispettata.
- **C) 7 , 24 , 25**: Le distanze fra i centri sono 31, 32 e 49. Il calcolo mostra che $31^2 + 32^2 = 1985$, valore che non coincide con $49^2 = 2401$, dunque il triangolo non soddisfa la proprietà geometrica.
- **D) 8 , 15 , 17**: I risultati delle somme sono 23, 25 e 32. Confrontando si nota che $23^2 + 25^2 = 1154$ mentre $32^2 = 1024$, quindi l'uguaglianza fondamentale manca completamente.
- **E) 5 , 12 , 13**: Le somme producono 17, 18 e 25. La relazione $17^2 + 18^2 = 613$ risulta diversa da $25^2 = 625$, confermando che la terna non genera un triangolo rettangolo.

7 **Nell'ultima lezione di matematica il docente Alice ha ricordato ai suoi allievi che una funzione è derivabile solo se è continua e che se una funzione è continua allora è integrabile.**
Quale delle seguenti deduzioni effettuate da Nicolò, allievo di Alice, è corretta?

A Ogni funzione non continua non è integrabile
B Ogni funzione integrabile è continua
C **Ogni funzione derivabile è integrabile**
D Ogni funzione integrabile è derivabile
E Ogni funzione continua è derivabile

Risposta giusta: C

Le premesse stabiliscono che una funzione **derivabile** implica **continua**, e che una **continua** implica **integrabile**. Concatenando i due passaggi si ottiene una catena logica trasitiva: derivabile $\Rightarrow$ continua $\Rightarrow$ integrabile. Ogni funzione derivabile garantisce quindi automaticamente l'integrabilità, come indicato dall'opzione C.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Ogni funzione non continua non è integrabile**: La presenza di discontinuità non costituisce un ostacolo assoluto al processo di integrazione. Una funzione può rimanere integrabile pur avendo discontinuità, purché siano di prima specie o in numero limitato, come confermato dagli stessi esempi a gradino e dalle funzioni a tratti costanti.
- **B) Ogni funzione integrabile è continua**: Si inverte la direzione dell'implicazione logica, confondendo condizione necessaria con condizione sufficiente. Esistono moltissime funzioni integrabili ma non continue, come la funzione a gradino definita come 0 per $x < 0$ e 1 per $x \geq 0$, la quale calcola correttamente il suo integrale su qualsiasi intervallo nonostante presenti un netto salto in $x = 0$.
- **D) Ogni funzione integrabile è derivabile**: L'integrabilità rivela essere una proprietà analitica molto più debole rispetto alla derivabilità. Numerose classi funzionali sono integrabili senza essere derivate, poiché i punti di salto o di modifica della definizione bloccano il limite della differenza ma non compromettono l'area sottostante; ne sono prova diretta la funzione gradino e la $f(x) = |x|$, entrambe integrabili su ogni dominio ma non differenziabili negli spigoli.
- **E) Ogni funzione continua è derivabile**: Si scambia il verso dell'implicazione e si ignorano casi noti di mancata differenziabilità. Sono note funzioni continue ma non derivabili, basti pensare al valore assoluto $f(x) = |x|$ che ammette vertice in $x = 0$, oppure alle funzioni continue ovunque ma mai derivate costruite da Weierstrass.

8 **Per la cena con gli amici Enea ha acquistato dal macellaio 10 fra pernici, piccioni e quaglie. Le pernici sono vendute al prezzo di 12 € cad., i piccioni al prezzo di 9 € cad. e le quaglie a 6 € cad. Se Enea ha acquistato almeno due esemplari di ogni volatile, quante pernici ha acquistato se la spesa per i volatili è stata di 81 €?**

A 4
B Non calcolabile con i dati forniti
C 1
D **2**
E 3

Risposta giusta: D

Impostiamo un **sistema** con tre incognite: p per le pernici, c per i piccioni e q per le quaglie. La somma dei capi fornisce $p + c + q = 10$. Il costo totale genera $12p + 9c + 6q = 81$. Eliminando q con la prima equazione e semplificando si ricava $2p + c = 7$. Verificando i **vincoli** minimi per ogni specie, l'unico valore intero valido è $p = 2$. Questo determina $c = 3$ e $q = 5$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 4**: Corrisponde a 4 pernici, rendendo negativo il numero di piccioni ($c = -1$), risultato matematicamente incompatibile con un acquisto reale.
- **B) Non calcolabile con i dati forniti**: Sostiene l'impossibilità di calcolo, ma il **sistema** lineare integrato dai vincoli discreti ammette una **unica soluzione** determinabile con certezza.
- **C) 1**: Indica 1 pernice, violando esplicitamente il requisito minimo di due esemplari per categoria.
- **E) 3**: Corrisponde a 3 pernici, ma inserendole nella relazione $2p + c = 7$ si ottiene $c = 1$ piccione, insufficiente rispetto al minimo imposto.

9 **La pasticceria Tommaso che vendeva pasticcini in confezioni da 12 pezzi al prezzo di 9 euro ciascuna, ha ridotto ora le con- fezioni a 10 pezzi, mantenendo il prezzo di 9 euro. Di quanto e aumentato in percentuale il prezzo di un pasticcino?**

A 0.18
B 0.24
C 0.12
D 0.15
E **0.2**

Risposta giusta: E

1. Prezzo unitario iniziale: $9\ € \div 12 = 0,75\ €$. 2. Prezzo unitario finale: $9\ € \div 10 = 0,90\ €$. 3. Incremento assoluto del singolo pezzo: $0,90\ € - 0,75\ € = 0,15\ €$. 4. Variazione percentuale: $(0,15\ € \div 0,75\ €) = 0,20$, corrispondente al 20%.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 0.18**: Divide l'aumento di $0,15\ €$ per il nuovo prezzo a pezzo ($0,90\ €$), ottenendo circa $0,17–0,18$, mentre il **confronto** deve avvenire con il prezzo vecchio.
- **B) 0.24**: Calcola male il prezzo unitario di partenza o applica somme e sottrazioni multiple agli scarti, commettendo un errore aritmetico nel rapporto con il **prezzo di riferimento**.
- **C) 0.12**: Confronta erroneamente la **diminuzione dei pezzi** con la somma ($12 + 10 = 22$) o la media (11) delle quantità, ignorando che va calcolato il prezzo unitario reale.
- **D) 0.15**: Si ferma all'**aumento assoluto** di $0,15\ €$ e lo scambia per "15%, dimenticando che un importo monetario non equivale a una percentuale.

10 **Quattro numeri naturali a, b, c, d sono tali che a < b < c < d.**
A quale dei quattro numeri Enea deve sommare 1 in modo che il prodotto dei tre numeri inalterati con quello modificato sia il più piccolo possibile?

- **A** **d**
- **B** a
- **C** c
- **D** è indifferente, in ogni caso si ottiene sempre la stessa variazione
- **E** b

Risposta giusta: A

Sia $P = a \cdot b \cdot c \cdot d$ il **prodotto iniziale**. Sommando 1 a uno dei numeri si applica un **fattore moltiplicativo** dell'espressione $(1 + 1/x)$. Dalla condizione $a < b < c < d$ derivano le disuguaglianze tra i **reciproci**: $\frac{1}{a} > \frac{1}{b} > \frac{1}{c} > \frac{1}{d}$. Il **fattore più piccolo** corrisponde esattamente a $(1 + 1/d)$ e determina il **prodotto minimo**.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) a**: Sommare 1 ad a applica il fattore $(1 + 1/a)$, che risulta essere il più grande tra tutti gli incrementi possibili. Il valore finale diventa quindi il massimo raggiungibile.
- **C) c**: Incrementare c comporta il fattore $(1 + 1/c)$, che pur essendo inferiore a quelli di a e b resta comunque maggiore di $(1 + 1/d)$. Non si raggiunge dunque il minimo richiesto.
- **D) è indifferente, in ogni caso si ottiene sempre la stessa variazione**: L'affermazione sulla neutralità è errata poiché i quattro fattori $(1 + 1/a)$, $(1 + 1/b)$, $(1 + 1/c)$ e $(1 + 1/d)$ assumono valori tutti diversi. Ogni scelta modifica il risultato in modo distinto e solo l'incremento su d fornisce la riduzione relativa minima.
- **E) b**: Aggiungere 1 a b genera il fattore $(1 + 1/b)$, superiore a quelli associati ai numeri c e d. La variazione prodotta non corrisponde al caso ottimale.

11 **In quale anno vennero promulgate in Italia le leggi razziali?**

A 1922
B **1938**
C 1925
D 1940
E 1933

Risposta giusta: B

Le leggi razziali furono emanate nell'**autunno 1938** dal regime fascista. I provvedimenti principali si articolarono nei decreti del settembre e novembre 1938, che vietarono i matrimoni misti, l'accesso alle scuole statali e l'impiego nella pubblica amministrazione per i cittadini ebrei.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 1922**: Il 1922 coincide con la Marcia su Roma e la nomina di Mussolini a capo del governo, contesto storico privo ancora di qualsiasi norma discriminatoria.
- **C) 1925**: Il 1925 sancisce la transizione verso la dittatura attraverso le leggi fascistissime e la sospensione delle garanzie liberali, mentre le politiche antiebraiche verranno attuate solo nel corso del decennio successivo.
- **D) 1940**: Il 1940 segna l'ingresso dell'Italia nella Seconda guerra mondiale, fase bellica già successiva all'avvio dell'applicazione del nuovo assetto giuridico che durava da quasi due anni.
- **E) 1933**: Il 1933 registra l'ascesa al potere di Hitler in Germania, fattore che condizionerà successivamente la dottrina fascista ma risulta anteriore di cinque anni rispetto all'approvazione delle norme italiane.

12 **Nel 1919 Gabriele D'Annunzio guidò l'impresa di Fiume. In quale stato si trova oggi la città di Fiume?**

A **Croazia**
B Italia
C Albania
D Slovenia
E Montenegro

Risposta giusta: A

Dopo l'occupazione del 1919, il **Trattato di Rapalo** fonda uno Stato libero. Nel 1924 subentra l'**Italia** tramite il **Trattato di Roma**. Il trattato di pace del 1947 trasferisce la sovranità alla **Jugoslavia**. Dal 1991, oggi denominata Rijeka, la città fa parte della **Croazia**.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Italia**: Fiume apparteneva all'Italia solo tra il 1924 e il 1947, dopodiché i trattati di pace la consegnarono alla Jugoslavia e poi alla Croazia.
- **C) Albania**: L'Albania non ha mai esercitato sovranità sulla città ed è ubicata sulla sponda orientale dell'Adriatico.
- **D) Slovenia**: La Slovenia si trova a nordovest con il suo scalo principale a Capodistria; Fiume ricade già nel territorio croato.
- **E) Montenegro**: Il Montenegro custodisce un breve litorale meridionale come Cattaro, mentre Fiume dista centinaia di chilometri verso nord fuori dai suoi confini.

13 **Quale termine può essere associato ad entrambe le seguenti definizioni? "Documento emesso con riferimenti commerciali" "Atto di stregoneria"**

A Nota
B Sortilegio
C **Fattura**
D Incantesimo
E Bolla

Risposta giusta: C

La **fattura** è il documento commerciale che regola scambi tra aziende con dettagli su merci, servizi e imposte. Nell'uso figurato indica un **maleficio** o rito occulto, derivando dal latino *facere* nel senso di compiere un'opera soprannaturale. Questa duplice accezione rende il termine coerente con entrambe le definizioni richieste.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Nota**: Rinvia a registrazioni contabili come la nota di credito o di debito, risultando pertinente per l'amministrazione ma completamente estranea al linguaggio delle arti occulte.
- **B) Sortilegio**: Descrive specificamente un incanto o un sortilegio, corrispondendo solo alla seconda definizione e mancando del requisito relativo agli atti contrattuali.
- **D) Incantesimo**: Denota esclusivamente rituali o formule magiche senza alcuno stretto legame con attestati fiscali o commerciali emessi sul mercato.
- **E) Bolla**: Identifica documenti logistici e doganali come la bolla di accompagnamento, ma non possiede alcun significato legato a pratiche magiche o stregonesche.

14 **In quattro dei seguenti termini il suffisso "-teca" ha lo stesso significato. Individuare il termine rimanente.**

A Emeroteca
B Fonoteca
C Biblioteca
D **Zapoteca**
E Pinacoteca

Risposta giusta: D

Il **suffisso -teca** deriva dal greco θήκη e indica una **raccolta** o un luogo di custodia. Emeroteca, pinacoteca, biblioteca e fonoteca condividono questa etimologia comune. Zapoteca proviene dal nahuatl tzapotēcah e significa abitanti del luogo dei sapoti, riferendosi a un **popolo mesoamericano**. In questo caso la parte finale non ha alcun legame semantico con il greco.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Emeroteca**: Include il suffisso corretto e indica la raccolta di giornali e riviste come previsto dall'etimologia.
- **B) Fonoteca**: Parte da fōnḗ (suono) e aggiunge la radice per definire la raccolta di dischi, nastri e file sonori.
- **C) Biblioteca**: Utilizza biblíon (libro) unito al suffisso per formare il termine che indica la collezione di volumi cartacei.
- **E) Pinacoteca**: Condivide la stessa desinenza e designa il contenitore dei quadri, parola greca pínax che significa tavola o tela.

15 **Chi è l'autore del testo Mistero Buffo?**

A **Dario Fo**
B Bertold Brecht
C Giorgio Strehler
D Eduardo De Filippo
E Giorgio Gaber

Risposta giusta: A

Dario Fo scrisse e interpretò il testo nel **1969**, creando una moderna giullarata che rielabora fonti medievali, dialetti padani e **grammelot**. In questa chiave satirica narra episodi biblici e quotidiani, consolidando un uso innovativo della lingua premiato dal **Premio Nobel** nel 1997.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Bertold Brecht**: Bertolt Brecht fu un drammaturgo tedesco pioniere del teatro epico con testi come Vita di Galileo e L'opera da tre soldi, cronologicamente precedente e stilisticamente estraneo alla giullarata italiana.
- **C)** Giorgio Strehler fu un celebre regista e co-fondatore del Piccolo Teatro di Milano, specializzato in prosa e nelle regie brechiane, ma non firmò mai questo lavoro.
- **D)** Eduardo De Filippo fu un autore e attore napoletano legato al realismo locale e al teatro di caratterizzazione, lontano dalla poetica satirica e vocale di Fo.
- **E)** Giorgio Gaber fu un cantautore noto per il teatro-canzone con opere come Il Signor G e Far finta di essere sani, senza alcun legame con la scrittura foiana.

---

16 **In quale giorno viene celebrata la Giornata della Legalità, ricorrenza per commemorare le stragi di Capaci e via D'Amelio?**

A 25 marzo
B 04 novembre
C 22 aprile
D 27 gennaio
E **23 maggio**

Risposta giusta: E

Il 23 maggio è stato istituito come **Giornata nazionale della Legalità** per ricordare la strage di Capaci del 23 maggio 1992 e quella di via D'Amelio del 19 luglio 1992. La ricorrenza onora il sacrificio di Giovanni Falcone, Francesca Morvillo, Paolo Borsellino e i loro agenti di scorta. Questa giornata mira a mantenere viva la memoria e promuovere una **cultura della legalità** nelle scuole e nella società.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 25 marzo**: Il 25 marzo celebra Dante Alighieri e segna l'inizio del suo viaggio nella Commedia. Si tratta di una ricorrenza letteraria priva di attinenza con la lotta contro la criminalità organizzata.
- **B) 04 novembre**: Il 4 novembre commemora l'armistizio di Villa Giusti del 1918 che concluse la Prima guerra mondiale per l'Italia. Rappresenta anche la festa del Milite Ignoto e resta estranea ai fatti di mafia.
- **C) 22 aprile**: Il 22 aprile nasce negli Stati Uniti nel 1970 come movimento globale per la protezione ambientale. Non coinvolge il ricordo dei magistrati e delle vittime degli anni Novanta.
- **D) 27 gennaio**: Il 27 gennaio è dedicato alle vittime della Shoah e alla liberazione di Auschwitz da parte delle truppe sovietiche nel 1945. Non presenta alcun legame con le aggressioni mafiose siciliane.

17 **Quale casa automobilistica introdusse per prima la catena di montaggio?**

A Aston Martin
B Buick
C Cadillac
D **Ford**
E Peugeot

Risposta giusta: D

La casa automobilistica installò nel **1913** presso la fabbrica di Highland Park il primo sistema a **catena di montaggio** continuo per la Model T. Gli ingegneri fecero avanzare i telai lungo la linea mentre gli operai eseguivano operazioni specializzate rimanendo fermi nella propria postazione. Questa organizzazione ridusse il **tempo di assemblaggio** da oltre dodici ore a meno di due ore contenendo i costi finali. Il metodo definisce convenzionalmente la nascita della moderna **produzione di massa**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** Aston Martin destinò le proprie risorse alla costruzione di vetture sportive di nicchia preservando procedure manuali tradizionali e non partecipò mai allo sviluppo iniziale degli standard industriali.
- **B)** Buick implementò l'assemblaggio in linea soltanto dopo aver accertato il successo commerciale delle vetture americane, confermando che non anticipò tale innovazione tecnologica prima del 1913.
- **C)** Cadillac ottenne riconoscimenti internazionali per l'intercambiabilità meccanica dei componenti premiata nel 1908 dal Dewar Trophy, ma realizzo la propria linea continua solo dopo la scoperta fordista poiché la standardizzazione dei pezzi non corrisponde al flusso di lavoro scorrevole.
- **E)** Peugeot utilizzava prevalentemente metodi artigianali e piccole serie nel XIX secolo, integrando le linee di montaggio strutturate solo negli anni Venti prendendo spunto direttamente dall'esemplare statunitense.

18 **Con quali termini inglesi viene indicata la tecnica narrativa consistente nella libera rappresentazione dei pensieri di una persona cosi come compaiono nella mente?**

A Cinematic techniques
B Serialism
C Flashback
D **Stream of consciousness**
E Flashforward

Risposta giusta: D

Il termine designa la **riproduzione spontanea** dei pensieri quando emergono. Supera ogni ordine logico e blocca il **filtro narrativo** esterno. Scrittori modernisti come Joyce, Woolf e Faulkner ne hanno fatto un punto fermo.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Cinematic techniques**: Richiama dispositivi di una **tecnica cinematografica** come inquadrature e montaggio. Resta generico e non codifica modalità di scrittura psicologica.
- **B) Serialism**: Definisce un metodo di **composizione seriale** musicale o una serializzazione editoriale. Ignora completamente la resa dello spazio interiore.
- **C) Flashback**: Indica un salto indietro nella **struttura temporale** per rivisitare il passato. Offre retroinformazioni cronologiche senza tracciare dinamiche mentali immediate.
- **E) Flashforward**: Prevede un balzo in avanti per anticipare sviluppi futuri. Funziona come espediente cronologico opposto alla trascrizione interna.

19 **Che cosa si intende con il termine legislatura?**

A L'insieme delle leggi norme che regolano il funzionamento dello Stato

B La durata del mandato del Presidente della Consiglio

C La durata del mandato del Presidente della Repubblica Italiana

D **Il periodo in cui un dato organo legislativo e in carica e svolge il proprio mandato elettorale**

E L'insieme delle norme che regolano il diritto commerciale e il diritto del lavoro

Risposta giusta: D

La **legislatura** indica il **periodo temporale** durante il quale un'assemblea legislativa rimane in carica fino al rinnovo o allo scioglimento anticipato. Gli organi parlamentari italiani esercitano le proprie funzioni legislative di indirizzo e controllo per una durata massima di cinque anni. La risposta descrive correttamente la natura elettiva e cronologica dell'incarico rappresentativo.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) L'insieme delle leggi norme che regolano il funzionamento dello Stato**: Identifica il complesso normativo chiamato legislazione, concentrandosi sul contenuto delle regole invece che sulla scadenza temporale dell'organo elettivo.
- **B) La durata del mandato del Presidente della Consiglio**: Fa riferimento alla stabilità governativa basata sulla fiducia parlamentare, una figura esecutiva priva di termine fisso e indipendente dall'arco legislativo.
- **C) La durata del mandato del Presidente della Repubblica Italiana**: Descrive il mandato settennale del Capo dello Stato, un ambito presidenziale estraneo ai tempi e alla composizione del Parlamento.
- **E) L'insieme delle norme che regolano il diritto commerciale e il diritto del lavoro**: Nomi settori giuridici specifici e operativi, rientrando nuovamente nella sfera normativa settoriale e non nella definizione cronologica della carica politica.

20 **In quale di queste frasi il verbo è in forma passiva?**

A Omero nell'Iliade canta le gesta del pelide Achille

B **Le gesta di Enea sono state cantate da Virgilio**

C In un suo scritto Platone associa delle forme solide ai quattro elementi: acqua-aria-fuoco-terra

D Nel De Bello Gallico Cesare descrisse minuziosamente la sua campagna militare riguardante la conquista della Gallia

E Al liceo classico si parla spesso del teatro greco

Risposta giusta: B

La forma **passiva** è costruita con «sono state» e il participio passato «cantate». Il soggetto «Le gesta di Enea» subisce l'azione, compiuta da Virgilio, introdotto da «da».

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Omero nell'Iliade canta le gesta del pelide Achille**: «Canta» è attivo: il soggetto agente è Omero e l'oggetto è «le gesta». Non c'è la perifrasi passiva né un complemento d'agente.
- **C) In un suo scritto Platone associa delle forme solide ai quattro elementi: acqua-aria-fuoco-terra**: «Associa» è attivo, al presente indicativo: il soggetto agente è Platone e l'oggetto è «delle forme solide». Mancano gli elementi costitutivi della forma passiva.
- **D) Nel De Bello Gallico Cesare descrisse minuziosamente la sua campagna militare riguardante la conquista della Gallia**: «Descrisse» è attivo, al passato remoto: il soggetto agente è Cesare e l'oggetto è «la sua campagna». Non ci sono né l'ausiliare «essere» né un participio passato che segnalino la forma passiva.
- **E) Al liceo classico si parla spesso del teatro greco**: «Si parla» è una costruzione impersonale con «si» e il verbo intransitivo «parlare». Non è possibile trasformarla in «il teatro greco è parlato», quindi non è una forma passiva.

21 **Quale/i fra le seguenti affermazioni è/sono vera/e?**
A1 L'idrogeno è l'unico elemento a cui si attribuiscono nomi differenti per alcuni suoi isotopi
A2 In chilogrammi, della massa di atomo è compresa fra 10^{-31} e 10^{-29}
A3 Ad eccezione dell'idrogeno tutti gli atomi degli altri elementi chimici hanno in egual numero elettroni e neutroni

A A2 e A3
B Tutte
C A1 e A2
D **Nessuna**
E A1 e A3

Risposta giusta: D

A1 è falsa: anche altri elementi hanno avuto nomi propri per alcuni isotopi, per esempio il radon (toron e actinon). **A2 è falsa**: la massa di un atomo va da circa $1{,}7 \times 10^{-27}$ kg dell'idrogeno a qualche 10^{-25} kg, mentre l'intervallo indicato è quello della massa dell'**elettrone**. **A3 è falsa**: in un atomo neutro gli elettroni sono tanti quanti i **protoni**, non i neutroni (il sodio-23 ha 11 elettroni e 12 neutroni). Nessuna delle tre affermazioni è vera.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** A2 e A3 sono tutte e due false.
- **B) Tutte**: Nessuna delle tre affermazioni è vera, quindi non possono esserlo tutte.
- **C)** A1 e A2 sono tutte e due false.
- **E)** A1 e A3 sono tutte e due false.

22 **Quale fra le seguenti è un'opera di Niccolo Machiavelli?**

A Dialogo sopra la nobiltà
B Del principe e delle lettere
C Dei doveri degli uomini
D **Il principe**
E Dei delitti e delle pene

Risposta giusta: D

Scritto nel 1513 e pubblicato postumo nel 1532, il testo analizza i diversi tipi di principato e i metodi per acquisire e conservare il potere. Definisce il rapporto tra virtù e fortuna nella gestione dello Stato, fondando la moderna scienza politica. L'attribuzione a **Il Principe** è certa.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Dialogo sopra la nobiltà**: Il componimento è tardo-rinascimentale e fu attribuito a autori come Bernardo Segni o Francesco Guicciardini. Non presenta alcuna affinità tematica o biografica con l'autore.
- **B) Del principe e delle lettere**: Si tratta di un dialogo cinquecentesco attribuito a Pietro Aretino o a Giovan Battista Giraldi detto Cinzio. Esplora il nesso tra azione politica e scrittura letteraria senza collegamenti con Machiavelli.
- **C) Dei doveri degli uomini**: Il riferimento riguarda I doveri dell'uomo di Giuseppe Mazzini o il trattato latino De officiis di Cicerone. Entrambi i testi appartengono a contesti storici e filosofici estranei al Rinascimento fiorentino.
- **E) Dei delitti e delle pene**: L'opera è stata scritta da Cesare Beccaria nel 1764. Si tratta di un saggio illuminista di filosofia del diritto che condanna la tortura e la pena capitale. Autore, periodo e disciplina sono completamente differenti.

TEST DI BIOLOGIA

23 **In una molecola di DNA costituita da 6000 nucleotidi dei quali il 20% sono guanine quale sarà il numero di adenine?**

A 3600
B 1200
C 1500
D 1800
E 2400

Risposta giusta: D

1. La **regola di Chargaff** impone che in un DNA a doppio filamento le percentuali di adenina e timina siano identiche. 2. Il 20% di guanina implica automaticamente il 20% di citosina, coprendo complessivamente il 40% del totale. 3. La porzione restante pari al 60% si divide equamente tra adenina e timina, fissando il 30% per ciascuna base. 4. Calcolando il 30% sui 6000 nucleotidi si ricava che ci sono 1800 basi di adenina.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 3600**: Rappresenterebbe il 60% delle basi, eccedendo immediatamente il limite massimo disponibile e risultando matematicamente **impossibile** senza sottrarre spazio alla timina.
- **B) 1200**: Corrisponderebbe al 20% di adenina; assegnando lo stesso valore anche alla timina la somma complessiva non raggiungerebbe mai il 100% dei nucleotidi presenti.
- **C) 1500**: Indicherebbe una quota del 25% per l'adenina, valore incompatibile con la parità richiesta tra le basi complementari quando le altre due rimangono al 20%.
- **E) 2400**: Equivalerebbe al 40% di adenina, lasciando solo il 20% residuo disponibile per la timina e annullando di fatto l'**uguaglianza** fra le coppie complementari.

24 **Quale delle seguenti immagini rappresenta la profase I della meiosi?**



A Immagine 1
B **Immagine 3**
C Immagine 5
D Immagine 2
E Immagine 4

Risposta giusta: B

Durante la profase I avviene la **sinapsi** dei cromosomi omologhi che formano strutture a quattro cromatidi dette **tetradi**. La terza immagine mostra due cromosomi strettamente appaiati e intrecciati, rappresentando correttamente il **bivalente** tipico di questo stadio.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Immagine 1**: I cromosomi condensati sono disposti sul piano equatoriale con i microtubuli del fuso già attaccati ai cinetocori. Questa organizzazione descrive la metafase I caratterizzata dall'allineamento dei bivalenti al centro della cellula.
- **C) Immagine 5**: Pochi cromosomi singoli si allontanano dai poli mostrando la separazione dei cromatidi fratelli. Questo movimento definisce l'anafase II dato che nella profase I i cromatidi fratelli restano uniti negli omologhi e non si dividono.
- **D) Immagine 2**: Ogni cromosoma appare come una singola X indipendente senza il partner omologo e si trova al centro con i cromatidi affiancati. Tale configurazione è propria della metafase II quando i cromatidi hanno perso il loro omologo appaiato.
- **E) Immagine 4**: I due cromosomi di ciascun bivalente si stanno già muovendo verso poli opposti. Questa migrazione indica l'anafase I poiché nella profase I i cromosomi omologhi non subiscono ancora alcun distacco.

25 **Quale dei seguenti eventi non è presente nella divisione di una cellula procariotica?**

A Accrescimento della cellula
B Citodieresi
C Duplicazione del DNA
D **Cariodieresi**
E Separazione delle molecole figlie di DNA

Risposta giusta: D

La **cariodieresi** è la divisione del nucleo tipica della mitosi e si realizza esclusivamente negli organismi **eucariotici**. I procarioti privi di una membrana nucleare attuano la **scissione binaria**, un meccanismo che non coinvolge il fuso mitotico né la frammentazione del nucleoplasma. Durante questo processo il cromosoma resta saldamente ancorato alla **membrana plasmatica** e viene separato semplicemente grazie all'allungamento della struttura cellulare.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Accrescimento della cellula**: L'accrescimento del volume cellulare è un passo indispensabile perché la cellula batterica deve sintetizzare nuove proteine e accumulare lipidi di membrana prima di poter iniziare il ciclo riproduttivo.
- **B) Citodieresi**: La citodieresi nei procarioti consiste nella comparsa del setto trasversale che restringe progressivamente parete e membrana fino al completo staccamento dei due compartimenti citoplasmatici.
- **C) Duplicazione del DNA**: La replicazione cromosomica parte dall'origine di replicazione ($oriC$ nei batteri) ed è necessaria per produrre due copie genetiche identiche da consegnare a ciascuna nuova cellula figlia.
- **E) Separazione delle molecole figlie di DNA**: Dopo la sintesi del DNA le due molecole figlie si collegano a punti distinti della membrana e vengono trascinate attivamente verso i poli opposti mentre la cellula si estende, garantendo così la corretta segregazione genetica.

26 **Una cellula diploide che si trova nella fase G2 del ciclo cellulare ha:**

A una quantità di DNA pari alla meta di quella che aveva alla fine della fase S

B ha la stessa quantità di DNA che aveva nella fase G1

C una quantità di DNA doppia rispetto a quella aploide

D **una quantità di DNA quadrupla rispetto a quella aploide**

E sempre la stessa quantità di DNA, in tutte le fasi del ciclo

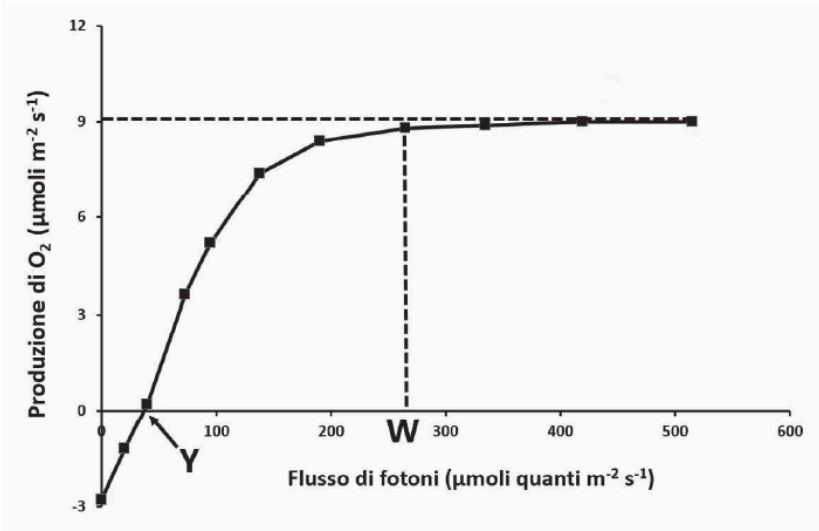
Risposta giusta: D

Nella fase $G1$ una cellula diploide presenta due set cromosomici ($2n$) e un contenuto di DNA pari a $2C$. Durante la **replicazione** genomica della fase S ciascun cromosoma viene copiato integralmente. Alla transizione $G2$ il patrimonio genetico stabilizza su $2n$ ma si concentra in **cromatidi** fratelli elevando il totale a $4C$. Poiché il valore aploide equivale a $1C$, la massa complessiva risulterà quadrupla rispetto allo stato aploide e diminuirà ulteriormente solo dopo la **segregazione** finale in M.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) una quantità di DNA pari alla meta di quella che aveva alla fine della fase S**: Scambia una continuità temporale con un decremento fisico; la fase $G2$ si instaura subito dopo la chiusura della S, conservando intatto e inalterato il carico genomico appena sintetizzato.
- **B) ha la stessa quantità di DNA che aveva nella fase G1**: Afferma erroneamente una stabilità numerica nel nucleo; poiché la duplicazione non è ancora avviata in $G1$ ma è terminata in $G2$, i materiali genici risultano necessariamente differenti.
- **C) una quantità di DNA doppia rispetto a quella aploide**: Indica un quantitativo di $2C$ tipico esclusivamente della fase iniziale $G1$, ignorando che il ciclo ha già completato la sintesi arrivando al doppio valore strutturale.
- **E) sempre la stessa quantità di DNA, in tutte le fasi del ciclo**: Contraddice le dinamiche fondamentali del proliferare cellulare; il DNA oscilla costantemente tra condizioni $2C$ e $4C$ lungo le diverse tappe cronologiche, rendendo falsa qualsiasi prescrizione di immutabilità.

27 **Il grafico mostra l'attività fotosintetica di una pianta in funzione del flusso di fotoni. Quale delle seguenti affermazioni è corretta?**



A **Nel punto Y tutto l'ossigeno prodotto con la fotosintesi viene utilizzato per la respirazione**

B Se il flusso di fotoni e maggiore di W la fotosintesi si arresta

C La fotosintesi è sempre limitata dal flusso di fotoni

D Quando il flusso di fotoni e compreso tra Y e W la fotosintesi non avviene

E La fotosintesi è limitata dalla CO_2 quando il flusso di fotoni e compreso tra Y e W

Risposta giusta: A

Nel punto Y la **produzione lorda** di ossigeno coincide perfettamente con il consumo respiratorio, ottenendo un bilancio netto pari a zero. Questa condizione corrisponde al **punto di compensazione**, fase in cui l'emissione vegetale viene interamente riassorbita dalla respirazione cellulare.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Se il flusso di fotoni e maggiore di W la fotosintesi si arresta**: Oltre il valore W il grafico rimane costante su un livello massimale vicino ai $9\ \mu\text{mol}\ \text{m}^{-2}\ \text{s}^{-1}$. La reazione preserva semplicemente il rendimento ottimale senza arrestarsi.
- **C) La fotosintesi è sempre limitata dal flusso di fotoni**: Il fascio luminoso costituisce un **fattore limitante** esclusivamente fino al raggiungimento del punto W. Successivamente i meccanismi entrano in **saturazione** e dipendono da parametri esterni come la concentrazione di carbonio o la temperatura.
- **D) Quando il flusso di fotoni e compreso tra Y e W la fotosintesi non avviene**: Tra i valori Y e W la curva registra una crescita continua del tasso fotosintetico, indicando che la sintesi supera costantemente la degradazione interna. Il processo avviene quindi con un saldo positivo.
- **E) La fotosintesi è limitata dalla CO_2 quando il flusso di fotoni e compreso tra Y e W**: Nella fascia compresa tra Y e W il livello sale parallelamente all'intensità luminosa, provando che i fotoni regolano ancora la velocità chimica. La limitazione da CO_2 compare esclusivamente nella fase successiva.

28 **Quale dei processi elencati non porta alla sintesi di ATP?**

A Glicolisi

B Ciclo di Calvin

C Ciclo di Krebs

D Fermentazione lattica del glucosio

E Catena di trasporto degli elettroni

Risposta giusta: B

Il **ciclo di Calvin** costituisce la fase assimilativa della fotosintesi clorofilliana. Utilizza ATP e NADPH generati dalle reazioni fotochimiche per ridurre il $\mathrm{CO_2}$ in carboidrati. Consente il consumo diretto di energia chimica anziché la sua produzione, confermandosi come unico processo dell'elenco privo di sintesi di ATP.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Glicolisi**: La scissione glucidica prevede una fase di investimento seguita da una fase di rendimento energetico. Durante quest'ultima si verificano due eventi di produzione diretta che rilasciano $4\ \mathrm{ATP}$ al lordo del totale. Sottraendo i $2\ \mathrm{ATP}$ impiegati inizialmente si ottiene un profitto netto di $2\ \mathrm{ATP}$ per ogni residuo glucosico convertito in piruvato.
- **C) Ciclo di Krebs**: Ogni ciclo completo determina la formazione di $1\ \mathrm{GTP}$ tramite attivazione enzimatica nel passaggio da succinil-CoA a succinato. Il nucleotide risulta energeticamente intercambiabile con ATP. La reazione rifornisce inoltre coenzimi ridotti quali NADH e $\mathrm{FADH_2}$, indispensabili per sostenere le successive tappe respiratorie.
- **D) Fermentazione lattica del glucosio**: La conversione diretta del piruvato in lattato non comporta guadagni energetici, ma il percorso metabolico completo integra la glicolisi precedente. Tale fase attua due **fosforilazione a livello di substrato**, garantendo un saldo attivo di $2\ \mathrm{ATP}$ per ciascuna molecola di glucosio demolita. L'associazione rende il processo complessivamente cospicuo verso la produzione di energia.
- **E) Catena di trasporto degli elettroni**: Lo spostamento sequenziale di elettroni attraverso i complessi proteici membranosi induce il pompaggio attivo di ioni idrogeno. Il differenziale di concentrazione risultante aziona un enzima rotatorio per trasformare energia potenziale in legami ad alta energia. Questa meccanica copre la stragrande maggioranza del fabbisogno cellulare aerobico.

29 **I glicolipidi sono costituenti importanti delle membrane cellulari. Quale delle seguenti combinazioni di organelli è coinvolta nella loro formazione?**

A Reticolo endoplasmatico liscio e lisosomi

B Reticolo endoplasmatico rugoso e apparato di Golgi

C Reticolo endoplasmatico rugoso e reticolo endoplasmatico liscio

D Reticolo endoplasmatico liscio e perossisomi

E Reticolo endoplasmatico liscio e apparato di Golgi

Risposta giusta: E

Nel **reticolo endoplasmatico liscio** vengono sintetizzati i lipidi di base come la **ceramide** che funge da matrice per i glicolipidi. La molecola viene trasferita all'**apparato di Golgi** dove le **glicosiltransferasi** aggiungono sequenzialmente residui come glucosio e galattosio formando cerebrosidi e gangliosidi. L'apparato di Golgi impacchetta infine questi composti in vescicole dirette alla membrana plasmatica. Questa via rappresenta l'intero percorso biosintetico necessario alla formazione dei glicolipidi.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Reticolo endoplasmatico liscio e lisosomi**: I lisosomi sono organelli deputati alla degradazione cellulare mediante enzimi idrolitici e non partecipano alla costruzione dei glicolipidi. Contengono infatti glicosidasi cataboliche anziché transferasi costruttive per l'aggiunta di zuccheri ai lipidi.
- **B) Reticolo endoplasmatico rugoso e apparato di Golgi**: L'apparato di Golgi è corretto ma il reticolo endoplasmatico rugoso non è il sito principale di sintesi della ceramide e degli altri precursori lipidici essenziali. Tale combinazione descrive correttamente la via per le glicoproteine ma non copre la biosintesi specifica dei glicolipidi.
- **C) Reticolo endoplasmatico rugoso e reticolo endoplasmatico liscio**: Il reticolo endoplasmatico rugoso è specializzato nella sintesi proteica grazie ai ribosomi e non possiede gli enzimi necessari alla glicosilazione lipidica. Inoltre manca il passaggio nel Golgi senza cui non si completano le modifiche zuccherine indispensabili per la struttura finale del glicolipide.
- **D) Reticolo endoplasmatico liscio e perossisomi**: I perossisomi intervengono nelle reazioni ossidative e nel catabolismo degli acidi grassi a catena molto lunga senza coinvolgimento nella glicosilazione. Manca inoltre il ruolo fondamentale dell'apparato di Golgi per l'aggiunta dei residui zuccherini e l'invio alle membrane.

30 **Mutazioni recessive in un gene localizzato sul cromosoma X causano il daltonismo. Francesca non è daltonica, ma lo è suo padre. Francesca e Paolo, che non è daltonico, aspettano due gemelli, un maschio e una femmina. Quale è la probabilità che i bambini siano daltonici?**

A Maschio 0% - femmina 0%
B Maschio 50% - femmina 50%
C **Maschio 50% - femmina 0%**
D Maschio 33% - femmina 0%
E Maschio 0% - femmina 50%

Risposta giusta: C

1. Il daltonismo è **recessivo** e legato al cromosoma X. Francesca ha ricevuto dal padre l'allele $\mathrm{X^d}$ e, non essendo daltonica, è **portatrice** con genotipo $\mathrm{X^dX^n}$; Paolo ha genotipo $\mathrm{X^nY}$. 2. Il **maschio** riceve il cromosoma Y dal padre e uno dei cromosomi X dalla madre: la probabilità che riceva $\mathrm{X^d}$ e sia daltonico è 50%. 3. La **femmina** riceve sempre $\mathrm{X^n}$ dal padre. Non può quindi essere daltonica, e la probabilità è 0%.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Maschio 0% - femmina 0%**: Il maschio può ereditare l'allele materno $\mathrm{X^d}$ con probabilità 50%, quindi il rischio non è nullo.
- **B) Maschio 50% - femmina 50%**: La figlia riceve sempre un cromosoma X normale dal padre, quindi non può essere daltonica. La probabilità per la femmina non è 50%, ma 0%.
- **D) Maschio 33% - femmina 0%**: Il rischio per il maschio è 1 su 2, cioè 50%, non 1 su 3. Il 33% non deriva da nessuna combinatoria di questo incrocio.
- **E) Maschio 0% - femmina 50%**: È l'esatto contrario della situazione reale: il maschio può essere affetto, mentre la femmina non può esserlo.

31 **L'epidermide è costituita da:**

A epitelio pavimentoso semplice

B **epitelio pavimentoso pluristratificato**

C epitelio cilindrico pluristratificato

D epitelio cubico ciliato

E epitelio cilindrico semplice

Risposta giusta: B

L'epidermide è formata da un **epitelio pavimentoso pluristratificato** cheratinizzato. Le cellule superficiali sono **cellule appiattite** e organizzate in **più strati sovrapposti** che garantiscono protezione meccanica e barriera contro la disidratazione. La **cheratinizzazione** conferisce inoltre resistenza all'abrasione ambientale.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) epitelio pavimentoso semplice**: l'epitelio pavimentoso semplice è composto da un singolo strato di cellule appiattite tipico dell'endotelio vascolare o delle sierose. Una struttura monostratificata non potrebbe resistere agli attriti fisici né prevenire la disidratazione cutanea.
- **C) epitelio cilindrico pluristratificato**: gli epiteli cilindrici presentano cellule alte a colonna e si trovano ad esempio nel canale cervicale o in tratti dell'uretra. L'epidermide non contiene cellule cilindriche negli strati superficiali, ma solo cellule schiacciate.
- **D) epitelio cubico ciliato**: gli epiteli cubici hanno cellule alte quanto larghe e rivestono dotti ghiandolari o tessuti ovarici; la variante ciliata è assente nella cute. L'epidermide non presenta né morfologia cubica né strutture cigliate nelle sue superficie esterne.
- **E) epitelio cilindrico semplice**: l'epitelio cilindrico semplice riveste mucose gastriche intestinali e uterine con funzioni di assorbimento e secrezione. Essendo monostratificato e costituito da cellule alte risulta inadatto alla funzione di barriera fisica della pelle.

32 **La colonna vertebrale presenta:**

A una lordosi e due cifosi
B sei vertebre sacrali
C **sette vertebre cervicali**
D sei vertebre lombari
E una cifosi e due lordosi

Risposta giusta: C

La colonna vertebrale umana è suddivisa in segmenti con composizione fissa: 7 cervicali, 12 toraciche, 5 lombari, 5 sacrali fuse e 3-5 coccigee. Il tratto cervicale mantiene costantemente questa configurazione nell'anatomia standard.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) una lordosi e due cifosi**: Inverte il corretto rapporto numerico tra le curve spinali. I tratti con convessità posteriore corrispondono alla cifosi toracica e sacrale, mentre quelli con convessità anteriore alla lordosi cervicale e lombare.
- **B) sei vertebre sacrali**: L'osso sacro deriva dalla fusione di 5 vertebre sacrali. Se ne contano cinque nel soggetto standard e ogni numero diverso riflette una variabilesacralizzante, non il dato canonico.
- **D) sei vertebre lombari**: La porzione lombare include abitualmente 5 elementi ossei. Un eventuale sesto segmento indica una raria anomalia congenita detta lombarizzazione, che non rappresenta la norma descritta dai testi.
- **E) una cifosi e due lordosi**: Le curvature fisiologiche sono quattro in totale, non tre. Sono presenti due lordosi a livello cervicale e lombare e due cifosi a livello toracico e sacrale.

---

33 **Una delle seguenti affermazioni sulle ghiandole gastriche è errata:**

A producono l'acido cloridrico
B producono un enzima proteolitico
C producono il pepsinogeno
D **producono le amilasi**
E producono il fattore intrinseco per l'assorbimento della vitamina B12

Risposta giusta: D

Le **amilasi** degradano l'amido in maltosio e destrine. Sono prodotte soprattutto dalle ghiandole salivari, come ptialina, e dal pancreas esocrino, che le riversa nel duodeno. Nello stomaco il pH acido inattiva rapidamente l'amilasi salivare già presente nel bolo e non viene sintetizzata nuova amilasi.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) producono l'acido cloridrico**: Le cellule parietali secernono acido cloridrico (HCl) tramite una $H^+/K^+ - ATPasi$. L'acidità gastrica, con un pH compreso tra 1 e 2, attiva il pepsinogeno, denatura le proteine, uccide microrganismi e facilita l'assorbimento di alcuni minerali.
- **B) producono un enzima proteolitico**: Le cellule principali secernono pepsinogeno, che viene attivato a pepsina, un enzima proteolitico. Talvolta viene citata anche la gastro-chimosina, anch'essa proteolitica e più rilevante nei neonati.
- **C) producono il pepsinogeno**: Le cellule principali, o zimogene, secernono **pepsinogeno**. A contatto con l'ambiente acido, viene convertito in pepsina, che idrolizza i legami peptidici delle proteine.
- **E) producono il fattore intrinseco per l'assorbimento della vitamina B12**: Le cellule parietali sintetizzano il fattore intrinseco, indispensabile per legare la vitamina B12 e permetterne l'assorbimento nell'ileo terminale. La sua carenza può causare anemia perniciosa.

---

34 **Nell'apparato circolatorio:**

A le vene cave nascono dal ventricolo destro

B le vene polmonari trasportano sangue venoso

C **l'aorta trasporta sangue arterioso**

D le arterie coronarie nascono dall'arteria polmonare

E l'arteria polmonare trasporta sangue arterioso

Risposta giusta: C

L'aorta origina dal **ventricolo sinistro**. Costituisce il vaso principale della grande circolazione. Il suo decorso include tratti ascendente, arcato e discendente. Attraverso questi segmenti consegna **sangue arterioso** ricco di ossigeno ai tessuti periferici.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) le vene cave nascono dal ventricolo destro**: Le vene cave superiore e inferiore non originate dal cuore. Convergono verso di esso provenendo dal corpo. Sbocciano nell'**atrio destro** per recapitare sangue venoso sistemico. Il ventricolo destro ha invece il compito di inviare sangue al polmone.
- **B) le vene polmonari trasportano sangue venoso**: Le vene polmonari trasportano sangue ricco di ossigeno. La loro destinazione è l'atrio sinistro. Seguono la convenzione anatomica che definisce vene tutti i vasi affluenti al cuore. Tale classificazione ignora la saturazione di gas ematica.
- **D) le arterie coronarie nascono dall'arteria polmonare**: Le arterie coronarie destra e sinistra nascono dai **seni di Valsalva**. La loro sede di partenza è la radice dell'aorta. Fanno risalire il loro decorso sulla superficie cardiaca. Irrigano il miocardio senza alcun anatomico collegamento con l'arteria polmonare.
- **E) l'arteria polmonare trasporta sangue arterioso**: Il tronco polmonare origina dal ventricolo destro. Convoglia sangue privo di ossigeno verso i polmoni. Rappresenta l'eccezione in cui un'arteria contiene sangue venoso. Rispetta comunque la regola fisiologica per cui le arterie hanno origine cardiaca.

35 **Il midollo osseo:**

A è contenuto solo nelle ossa piatte
B è costituito da osteoni
C è costituito da osteociti
D **è un organo linfoide**
E è contenuto solo nelle ossa lunghe

Risposta giusta: D

Il **midollo osseo** è classificato come **organi linfoidi primari**. In questa sede si svolgono la **ematopoiesi** completa e la maturazione iniziale dei **linfociti B** oltre alle altre linee cellulari. L'affermazione corrisponde quindi al profilo fisiologico anatomico corretto.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) è contenuto solo nelle ossa piatte**: La distribuzione non si ristringe alle superfici allungate o piatte. Condivide la medesima poliedria di sedi con l'opzione precedente, rendendo inaccurata qualsiasi limitazione territoriale singola.
- **B) è costituito da osteoni**: I **osteoni** o sistemi di Havers rappresentano le unità microscopiche del tessuto osseo compatto. Il contenuto interno presenta natura ematica e grassa, privandosi completamente della disposizione concentrica e lamellare tipica delle strutture corticali.
- **C) è costituito da osteociti**: Gli **osteociti** permangono inglobati nella matrice minerale periferica di sostegno strutturale. All'interno dominano invece i precursori eritroidi, mieloidi e linfatici unitamente al tessuto adiposo, mentre le cellule ossee restano confinate ai margini perimetrali.
- **E) è contenuto solo nelle ossa lunghe**: La collocazione non è esclusiva delle lunghe. Il tessuto occupa sia la cavità centrale che le **trabecole** di numerose formazioni scheletriche. Sono comprese lo sterno, l'ileo, le vertebre, le coste e numerose ossa brevi.

36 **È corretto dire che:**

A i nervi spinali nascono dalle meningi

B i nervi encefalici sono solo sensitivi

C **i nervi spinali presentano sia componente motoria che sensitiva**

D i nervi spinali sono solo motori

E i nervi spinali sono sensitivi, mentre quelli encefalici sono motori

Risposta giusta: C

I **nervi spinali** sono definiti misti perché uniscono la **radice ventrale** motoria alla **radice dorsale** sensitiva contenente il ganglio spinale. Questa architettura anatomica assicura che ciascun fascio trasporti simultaneamente segnali efferenti ed afferenti.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) i nervi spinali nascono dalle meningi**: Le strutture nervose originano dai neuroni del corno anteriore midollare e dai corpi cellulari dei gangli spinali; attraversano le meningi senza derivare direttamente da esse.
- **B) i nervi encefalici sono solo sensitivi**: Nei dodici paia di nervi cranici solo I, II ed VIII mantengono natura esclusivamente sensitiva; gli altri si classificano come motori puri (III, IV, VI, XI, XII) o combinati (V, VII, IX, X).
- **D) i nervi spinali sono solo motori**: L'ipotesi escluderebbe il trasferimento di stimoli tattili, dolorifici o propriocettivi verso il midollo, negando esplicitamente la funzione della radice posteriore e del suo ganglio.
- **E) i nervi spinali sono sensitivi, mentre quelli encefalici sono motori**: Propone due inversioni contrarie alla fisiologia reale: i nervi spinali non sono unicamente percettivi e quelli cranici non dirigono solo impulsi motori.

37 **Il pancreas endocrino produce:**

A amilasi
B ossitocina
C proteasi
D **glucagone**
E prolattina

Risposta giusta: D

Il pancreas comprende una zona esocrina formata da **acini** che drenano fluidi digestivi nel duodeno e una zona endocrina organizzata in **isole di Langerhans**. Al suo interno agiscono diverse popolazioni cellulari, tra cui le **cellule alfa**. Queste ultime secernono **glucagone**, un ormone che eleva la glicemia attivando processi di **glicogenolisi** e **neoglucogenesi** a livello epatico.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) amilasi**: L'amilasi è un enzima digestivo prodotto attivamente dagli acini pancreatici e versato nel lume intestinale. Rientra esclusivamente nella secrezione esocrina.
- **B) ossitocina**: L'ossitocina è un ormone sintetizzato dai neuroni ipotalamici e rilasciato dalla neuroipofisi. La sua origine neuroendocrina elimina qualsiasi collegamento con il pancreas.
- **C) proteasi**: Le proteasi raggruppano enzimi proteolitici come tripsina, chimotripsina ed elastasi, veicolati dagli acini sotto forma di zimogeni inattivi. Questi composti fanno parte integrante della secrezione esocrina.
- **E) prolattina**: La prolattina è secreta dalle cellule lattotrope della adenoipofisi anteriore. Rimanendo di esclusiva competenza ipofisaria, non origina dal tessuto pancreatico.

38 **La fibrosi cistica è una malattia genetica dovuta ad un allele autosomico recessivo. Due genitori sani hanno un figlio con la fibrosi cistica e due figli sani. Qual è la probabilità che il prossimo figlio presenti la malattia?**

A 2/3
B 1/2
C 0
D 1
E **1/4**

Risposta giusta: E

La malattia è dovuta a un **allele recessivo** e i genitori fenotipicamente normali devono essere **eterozigoti** per generare un figlio omozigote malato. L'incrocio tra due portatori produce quattro combinazioni statistiche: uno sano non portatore, due portatori asintomatici e uno paziente affetto. Ogni gravidanza costituisce un **evento indipendente** e la presenza di figli precedenti non altera le percentuali di trasmissione del prossimo concepimento.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 2/3**: Tale calcolo si utilizza quando si conosce già il fenotipo sano di un fratello esistente; nel caso della prossima gravidanza non vi sono condizioni preliminari che modifichino le frequenze alleliche originali dei genitori.
- **B) 1/2**: Il valore corrisponde alla probabilità complessiva che il bambino erediti almeno una copia difettosa, comprendendo sia i portatori asintomatici sia i pazienti malati.
- **C) 0**: Sarebbe corretta solo se almeno un genitore non possegge la variante patologica, mentre la nascita di un figlio con la patologia ne conferma la presenza in entrambi i progenitori.
- **D) 1**: Implicherebbe la certezza assoluta dello sviluppo clinico, contraddicendo il funzionamento della segregazione mendeliana che prevede anche nascite sane o solo vettori genetici.

39 **Nel ciclo della PCR, l'utilizzo della temperatura alta (95°) ha lo scopo di**

A appaiare il gene di interesse con il relativo primer
B permettere alla DNA polimerasi di iniziare l'allungamento
C inattivare il gene selezionato
D denaturare la molecola di DNA nella fase iniziale del processo
E attivare l'enzima Taq polimerasi

Risposta giusta: D

Durante il ciclo della PCR il calore elevato a circa $95\ ^{\circ}\mathrm{C}$ serve a interrompere i **legami a idrogeno** tra i filamenti complementari. Questa separazione permette di ottenere singole catene nucleotidiche pronte a fungere da stampo. La temperatura massima definisce quindi la fase di **denaturazione** iniziale.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) appaiare il gene di interesse con il relativo primer**: Il legame selettivo tra primer e regione bersaglio necessita di condizioni più blande, tipicamente comprese tra $50\ ^{\circ}\mathrm{C}$ e $65\ ^{\circ}\mathrm{C}$. Alle temperature massime qualsiasi appaiamento specifico verrebbe immediatamente rotto dall'energia termica.
- **B) permettere alla DNA polimerasi di iniziare l'allungamento**: La costruzione del nuovo filamento richiede l'attività enzimatica massima, che la polimerasi assolve intorno ai $72\ ^{\circ}\mathrm{C}$. A $95\ ^{\circ}\mathrm{C}$ l'enzima risulta fisicamente intatto ma metabolicamente inattivo, rendendo impossibile qualsiasi inizio di sintesi.
- **C) inattivare il gene selezionato**: L'amplificazione mirata non prevede meccanismi di silenziamento o modifica permanente delle sequenze genetiche target. La scissione termica non altera l'informazione biologica contenuta nel gene, ma la espone temporaneamente al macchinario replicativo.
- **E) attivare l'enzima Taq polimerasi**: La Taq polimerasi possiede una struttura proteica stabilizzata dal calore, ma non subisce alcuna attivazione specifica a $95\ ^{\circ}\mathrm{C}$. La sua attività catalitica inizia successivamente, quando il sistema raggiunge il valore ottimale per l'estensione.

40 **Non costituiscono vettori di clonaggio:**

A i cosmidi
B i cromosomi artificiali
C i plasmidi
D i fagi
E gli introni

Risposta giusta: E

Un **vettore di clonaggio** deve replicarsi autonomamente, accogliere un frammento di **DNA esogeno** e possedere siti di restrizione insieme a un marcatore selettivo. Gli **introni** sono trascritti interni ai geni eliminati durante lo splicing dell'RNA e mancano completamente di queste proprietà molecolari.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) i cosmidi**: I cosmidi sono molecole ibride che uniscono un plasmide ai siti cos del fago λ. Sfruttano la replicazione plasmidica e il confezionamento virale per trasportare stabilmente frammenti di 35-45 kb, soprattutto nella costruzione di librerie genomiche intermedie.
- **B) i cromosomi artificiali**: I cromosomi artificiali includono costrutti come YAC, BAC e PAC. Sono ingegnerizzati per mimare i cromosomi naturali e supportano inserimenti da centinaia di kb fino a diversi Mb, fondamentali per il sequenziamento e la mappatura genomica.
- **C) i plasmidi**: I plasmidi sono piccole molecole di DNA circolare extracromosomico presenti nei batteri. Replicano in modo indipendente, ospitano marcatori antibiotici e poli-linker, risultando gli strumenti più diffusi nel clonaggio ricombinante.
- **D) i fagi**: I fagi sono virus batterici come il λ o il M13. Il loro genoma può essere svuotato di sequenze non essenziali e sostituito con DNA eterologo. L'elevata efficienza di infezione e la capacità di veicolare inserti medio-grandi li rendono eccellenti vettori.

TEST DI CHIMICA

41 **Una bombola che contiene inizialmente 100 mol di gas idrogeno alla pressione di 4×10^5 Pa registra, dopo l'uso, una pressione pari a 1×10^5 Pa.**
Indicare quante moli di idrogeno sono state consumate:

A 4 mol
B 25 mol
C **75 mol**
D 10 mol
E 15 mol

Risposta giusta: C

A volume e temperatura costanti, dalla legge dei gas ideali segue che la pressione è **proporzionale** al numero di moli. Restano $100 \cdot \frac{1\times10^5}{4\times10^5} = 25$ mol, quindi sono state consumate $100 - 25 = 75$ mol.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 4 mol**: Se fossero state consumate 4 mol, ne resterebbero 96 mol e la pressione sarebbe $3{,}84 \times 10^5$ Pa, non quella indicata.
- **B) 25 mol**: 25 mol è la quantità di idrogeno rimasta nella bombola, non quella consumata. Le moli consumate sono $100 - 25 = 75$ mol.
- **D) 10 mol**: Se fossero state consumate 10 mol, ne resterebbero 90 mol e la pressione sarebbe $3{,}6 \times 10^5$ Pa, non quella indicata.
- **E) 15 mol**: Se fossero state consumate 15 mol, ne resterebbero 85 mol e la pressione sarebbe $3{,}4 \times 10^5$ Pa, non quella indicata.

42 **Il $^{4}_{3}\mathrm{Li}$ è un isotopo instabile del litio che decade emettendo un protone. Quale sarà il suo prodotto di decadimento?**

A $^{4}_{2}\mathrm{He}$
B $^{3}_{3}\mathrm{Li}$
C $^{3}_{1}\mathrm{H}$
D $^{2}_{1}\mathrm{H}$
E $^{3}_{2}\mathrm{He}$

Risposta giusta: E

Il decadimento rispetta la conservazione del **numero di massa** e della **carica**. Emettendo un **protone** ($^{1}_{1}\mathrm{H}$), il nucleo madre perde un nucleone e una carica positiva. Risolvendo le equazioni $4 = A + 1$ e $3 = Z + 1$ si trova $A = 3$ e $Z = 2$. L'elemento con numero atomico 2 è l'**elio**, identificando correttamente il nuclide $^{3}_{2}\mathrm{He}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** $^{4}_{2}\mathrm{He}$: Propone $A = 4$ e $Z = 2$. Addizionando le caratteristiche del protone si otterrebbero 5 nucleoni e 3 protoni complessivi, violando palesemente la conservazione del numero di massa.
- **B)** $^{3}_{3}\mathrm{Li}$: Conserve il valore $A = 3$ ma mantiene $Z = 3$. Per bilanciare la reazione servirebbe una particella a carica neutra, cioè un neutrone, non un protone.
- **C)** $^{3}_{1}\mathrm{H}$: Assegna al nucleo figlio $Z = 1$. La somma con la carica del protone emesso restituisce $Z_{\mathrm{tot}} = 2$, contrastando il valore originale $Z = 3$ richiesto dalla conservazione della carica.
- **D)** $^{2}_{1}\mathrm{H}$: Indica un nucleo con $A = 2$ e $Z = 1$. Il conteggio finale darebbe solo 3 nucleoni e 2 protoni, senza ricostruire i costituenti originari del litio iniziale.

43 **In quale delle seguenti coppie le specie che vi figurano hanno entrambe una struttura trigonale planare secondo la teoria VSEPR e i loro atomi centrali possiedono lo stesso numero di elettroni di valenza?**

A Nessuna delle coppie elencate
B NH_3, PH_3
C $AlCl_3, NH_3$
D NH_3, BH_3
E $BF_3, AlCl_3$

Risposta giusta: E

Le specie richiedono geometria **trigonale planare** di tipo AX_3 e atomi centrali con lo stesso numero di elettroni di valenza. Boro e alluminio appartengono al **gruppo 13** e possiedono tre elettroni esterni. Nelle specie BF_3 e $AlCl_3$ il centro forma tre legami senza coppie solitarie, verificando entrambi i requisiti.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Nessuna delle coppie elencate**: È errata poiché la coppia indicata in C soddisfa perfettamente i criteri richiesti.
- **B)** NH_3, PH_3: Azoto e fosforo contengono cinque elettroni di valenza e formano strutture AX_3E con una coppia solitaria. La repulsione della coppia solitaria devia la geometria verso una configurazione **trigonale piramidale**, escludendo la planarità.
- **C)** $AlCl_3, NH_3$: L'atomo centrale in $AlCl_3$ è privo di coppie solitarie e mantiene la struttura planare, mentre in NH_3 la presenza di una coppia solitaria fissa una geometria piramidale. I due centri appartengono a gruppi diversi e presentano numeri di elettroni di valenza differenti.
- **D)** NH_3, BH_3: Il BH_3 rispetta la planarità avendo tre elettroni di valenza, ma l'NH_3 presenta una coppia solitaria che ne altera la geometria in piramidale. Inoltre gli atomi centrali non condividono lo stesso numero di elettroni esterni.

44 **Quale tra le seguenti è una reazione di decomposizione del nitrato di ammonio?**

A $[\mathrm{Ni}\,(\mathrm{NH_3})_6]^{2+} \rightarrow \mathrm{Ni}^{2+} + 6\mathrm{NH_3}$

B $\mathrm{NH_4NO_2} \rightarrow \mathrm{N_2} + 2\mathrm{H_2O}$

C $\mathrm{Am}\,(\mathrm{NO_3})_3 \rightarrow \mathrm{Am}^{3+} + 3\mathrm{NO_3^-}$

D $12\mathrm{HNO_2} + 16\mathrm{NH_3} \rightarrow 24\mathrm{H_2O} + 14\,\mathrm{N_2} + 6\mathrm{H_2}$

E $4\mathrm{NH_4NO_3} \rightarrow 2\mathrm{NH_3} + 3\mathrm{NO_2} + \mathrm{NO} + \mathrm{N_2} + 5\mathrm{H_2O}$

Risposta giusta: E

Una **reazione di decomposizione** prevede la scissione di un solo **composto iniziale** in più prodotti distinti. La domanda richiede specificamente quella del **nitrato di ammonio**, formula $\mathrm{NH_4NO_3}$. L'equazione riportata nell'opzione E soddisfa questi criteri, presentando l'unica specie reagente che si frammenta in gas e acqua con un corretto **bilancio atomico**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** $[\mathrm{Ni}\,(\mathrm{NH_3})_6]^{2+} \rightarrow \mathrm{Ni}^{2+} + 6\mathrm{NH_3}$: Si osserva la dissociazione di un complesso di coordinazione del nichel e non vi compare alcun sale dell'ammonio. Il fenomeno corrisponde a uno scioglimento di legami metallo-legante, totalmente estraneo alla chimica del nitrato di ammonio.
- **B)** $\mathrm{NH_4NO_2} \rightarrow \mathrm{N_2} + 2\mathrm{H_2O}$: Il reagente scritto è il nitrito di ammonio ($\mathrm{NH_4NO_2}$), che differisce dal nitrato richiesto dal testo. Sebbene rappresenti una decomposizione valida per quel composto specifico, non risponde alla domanda sulla specie indicata.
- **C)** $\mathrm{Am}\,(\mathrm{NO_3})_3 \rightarrow \mathrm{Am}^{3+} + 3\mathrm{NO_3^-}$: Il composto indicato è il nitrato di americio ($\mathrm{Am(NO_3)_3}$) e non quello dell'ammonio. Il processo descritto rappresenta una semplice **dissociazione ionica** in soluzione, priva della riorganizzazione termochimica tipica delle decomposizioni.
- **D)** $12\mathrm{HNO_2} + 16\mathrm{NH_3} \rightarrow 24\mathrm{H_2O} + 14\,\mathrm{N_2} + 6\mathrm{H_2}$: La reazione coinvolge due reagenti diversi ($\mathrm{HNO_2}$ e $\mathrm{NH_3}$), quindi non rispetta la definizione che richiede un unico composto iniziale. Inoltre la specie chimica presente non corrisponde a quella indicata nel quesito.

45 **A una soluzione acquosa acida di $KBrO_3$ (100 mL, 0,1 mol/L) vengono aggiunti 100 mL di una soluzione acquosa contenente 0,006 moli di $K_2\ S_2O_3$ e 0,09 moli di KI. Avvengono le seguenti reazioni quantitative:** $(1)\ 9I^-(aq) + BrO_3^-(aq) + 6H^+(aq) \rightarrow 3I_3^-(aq) + Br^-(aq) + 3H_2O$ $(2)\ I_3^-(aq) + 2\ S_2O_3^{2-}(aq) \rightarrow 3I^-(aq) + S_4O_6^{2-}(aq)$**.**
La reazione (2) è istantanea, mentre la reazione (1) è relativamente lenta. Nel momento in cui tutto l'anione $S_2O_3^{2-}$ presente in soluzione avrà reagito, quante moli di BrO_3^- saranno state consumate?

A 0,009 mol
B 0,003 mol
C 0,002 mol
D **0,001 mol**
E 0,036 mol

Risposta giusta: D

1. Al mescolamento dei due volumi si trovano in soluzione $0{,}010\ mol$ di BrO_3^-, $0{,}006\ mol$ di $S_2O_3^{2-}$ e $0{,}090\ mol$ di I^-. 2. La reazione (2) è istantanea rispetto alla (1), perciò ogni I_3^- prodotto viene immediatamente ridotto a I^- finché permane tiosolfato. 3. La **somma delle reazioni** combina i due processi e definisce il **rapporto 1:6** fisso tra bromato e tiosolfato nella trasformazione netta. 4. Dividendo le moli di tiosolfato disponibili per 6 si ottengono esattamente $0{,}001\ mol$ di BrO_3^- consumate.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 0,009 mol**: Corrisponderebbe al consumo quasi totale del bromato, ma richiederebbe $0{,}054\ mol$ di tiosolfato, quantità ben superiore allo **stock disponibile** nel sistema.
- **B) 0,003 mol**: Propone un rapporto stechiometrico $2:1$ inverso, errore tipico di chi valuta separatamente la sola riduzione del triioduro tralasciando il meccanismo completo.
- **C) 0,002 mol**: Deriva da un rapporto erroneo $3:1$, conseguenza di una confusione tra i coefficienti della seconda equazione e quelli realmente bilanciati nella rete complessiva.
- **E) 0,036 mol**: Indica una quantità di moli nettamente **impossibile**, poiché supera il totale iniziale di bromato presente in fase acquosa ($0{,}010\ mol$).

46 **Una membrana osmotica separa due soluzioni A e B dello stesso sale. Se la soluzione A è ipertonica rispetto alla soluzione B si può affermare che, dopo un certo tempo, si raggiungerà uno stato di equilibrio in cui:**

A la concentrazione della soluzione B e diminuita
B vi e un flusso di ioni attraverso la membrana osmotica
C **la membrana e attraversata nei due sensi dallo stesso numero di molecole**
D la concentrazione della soluzione A e aumentata
E il passaggio di molecole attraverso la membrana si arresta

Risposta giusta: C

Il solvente passa da B ad A finché si raggiunge l'equilibrio. A quel punto, nello stesso intervallo di tempo, attraversa la membrana lo stesso numero di molecole nei due sensi: il **flusso netto** è nullo, ma l'equilibrio è **dinamico**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) la concentrazione della soluzione B e diminuita**: Il solvente esce da B e il soluto rimasto si concentra, quindi la concentrazione di B **aumenta**, non diminuisce.
- **B) vi e un flusso di ioni attraverso la membrana osmotica**: Una membrana osmotica semipermeabile lascia passare il **solvente**, ma non gli ioni del soluto. Non si instaura quindi un flusso di ioni attraverso la membrana.
- **D) la concentrazione della soluzione A e aumentata**: Il solvente entra in A e la diluisce, quindi la sua concentrazione **diminuisce**, non aumenta.
- **E) il passaggio di molecole attraverso la membrana si arresta**: All'equilibrio si annulla il flusso netto, ma il movimento molecolare non si arresta: il solvente continua ad attraversare la membrana in entrambi i sensi.

47 **Il cloruro rameoso (CuCl) ha una solubilità in acqua di circa $4,4 \times 10^{-4}\ \mathrm{mol/L}$. Cosa accadrà alla concentrazione di $\mathrm{Cu^+}$ se ad $1\ \mathrm{L}$ di una soluzione satura di CuCl vengono aggiunte 0,1 \ mol di $\mathrm{CaCl_2}$?**

- **A** **La concentrazione di $\mathrm{Cu^+}$ si abbassa per effetto dello ione in comune**
- **B** La concentrazione di $\mathrm{Cu^+}$ si innalza per effetto dello ione in comune
- **C** La concentrazione di $\mathrm{Cu^+}$ rimane inalterata
- **D** La concentrazione di $\mathrm{Cu^+}$ si innalza perché si abbassa il pH
- **E** La concentrazione di $\mathrm{Cu^+}$ si abbassa perché viene ossidato a $\mathrm{Cu^{2+}}$

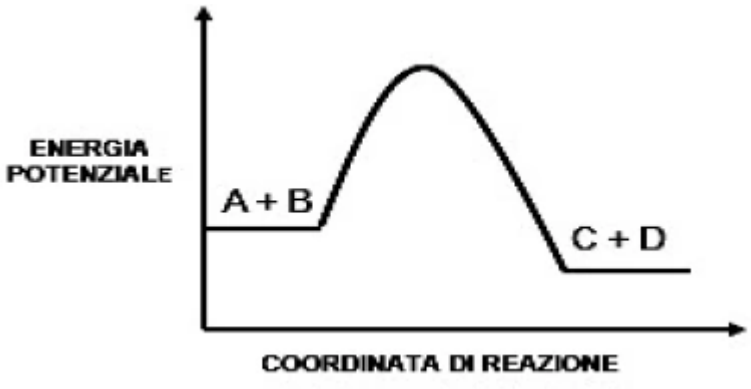
Risposta giusta: A

Il solido CuCl disciolve secondo l'**equilibrio** $\mathrm{CuCl(s) \rightleftharpoons Cu^+ + Cl^-}$. La solubilità iniziale $s = 4{,}4 \times 10^{-4}\ \mathrm{mol\,L^{-1}}$ implica $K_{\mathrm{ps}} = s^2 \approx 1{,}9 \times 10^{-7}$. L'aggiunta di $0{,}1\ \mathrm{mol}$ di $\mathrm{CaCl_2}$ fornisce $0{,}20\ \mathrm{M}$ di ioni cloruro. Calcolando il nuovo stato stazionario si ottiene $[\mathrm{Cu^+}] = K_{\mathrm{ps}}/[\mathrm{Cl^-}] \approx 9{,}7 \times 10^{-7}\ \mathrm{M}$. Tale valore è circa quattrocentocinquanta volte inferiore al precedente, confermando lo spostamento verso il solido indotto dallo **ione in comune**.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) La concentrazione di $\mathrm{Cu^+}$ si innalza per effetto dello ione in comune**: l'effetto dello **ione in comune** provoca sempre una riduzione della concentrazione ionica derivante dal sale poco solubile e non un suo aumento.
- **C) La concentrazione di $\mathrm{Cu^+}$ rimane inalterata**: introdurre $0{,}20\ \mathrm{M}$ di ioni cloruro altera pesantemente il sistema e fa diminuire la concentrazione di $\mathrm{Cu^+}$ di oltre tre ordini di grandezza.
- **D) La concentrazione di $\mathrm{Cu^+}$ si innalza perché si abbassa il pH**: il $\mathrm{CaCl_2}$ deriva da acido forte e base forte e non modifica il pH della soluzione. Il pH non compare nell'espressione di K_{ps} pertanto non influisce sul precipitato.
- **E) La concentrazione di $\mathrm{Cu^+}$ si abbassa perché viene ossidato a $\mathrm{Cu^{2+}}$**: la conversione di $\mathrm{Cu^+}$ in $\mathrm{Cu^{2+}}$ richiederebbe un agente **ossidante** esterno. Il sale aggiunto ne è privo e la variazione misurabile è spiegata interamente dalla termodinamica dell'equilibrio.

48 **Il diagramma in figura rappresenta la variazione di energia potenziale in una generica reazione A + B $\rightleftarrows$ C + D. In base ad esso indicare l'affermazione corretta.**



A Lo stato di transizione coincide con la stabilizzazione del complesso attivato

B La reazione diretta è catalizzata, mentre la reazione inversa non lo è

C L'energia potenziale dei reagenti e dei prodotti e la stessa

D L'energia di attivazione e uguale per la reazione diretta e per la reazione inversa

E **Il diagramma rappresenta una reazione il cui meccanismo prevede un unico stadio in entrambi i sensi**

Risposta giusta: E

Il tracciato presenta una sola **barriera energetica** tra reagenti e prodotti. Ciò indica che il processo avviene tramite un unico **stadio** meccanico, valido sia per la trasformazione diretta sia per l'inversione.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Lo stato di transizione coincide con la stabilizzazione del complesso attivato**: Lo **stato di transizione** coincide esattamente con il picco di massima energia lungo la coordinata di reazione. Rappresenta il complesso attivato in condizione di **massima instabilità**, a differenza di un intermedio stabilizzato a potenziale inferiore.
- **B) La reazione diretta è catalizzata, mentre la reazione inversa non lo è**: Il diagramma non contiene indicatori di azione catalitica. Un **catalizzatore** introdurrebbe percorsi alternativi con barriere abbassate per entrambi i versi, dettagli assenti nella figura descritta.
- **C) L'energia potenziale dei reagenti e dei prodotti e la stessa**: La configurazione iniziale si colloca a un potenziale superiore rispetto alla configurazione finale. Questa discesa energetica conferma una reazione esotermica con $\Delta H < 0$, escludendo qualsiasi uguaglianza tra i potenziali.
- **D)** L'energia di attivazione diretta corrisponde alla differenza tra il massimo teorico e il livello iniziale, mentre quella inversa misura il salto tra lo stesso vertice e il livello finale. I **livelli energetici** differiscono, quindi i due valori di E_a non possono essere uguali.

49 **Lo ione superossido viene decomposto in vivo da parte di enzimi che lo trasformano secondo la seguente reazione:**

$2 \cdot O_2^- + 2H^+ \leftrightarrows O_2 + H_2O_2$

Quali sono i numeri di ossidazione degli atomi di ossigeno nelle tre specie: ione superossido, ossigeno molecolare, acqua ossigenata?

A) −1; 0; −1

B) 0; +1; −1

C) **−0,5; 0; −1**

D) −1; 0; +1

E) −0,5; 0; +1

Risposta giusta: C

1. La somma dei numeri di ossidazione corrisponde alla carica complessiva della specie. 2. Nel **superossido** O_2^- (carica -1) i due atomi sono equivalenti: $2x = -1 \Rightarrow x = -0,5$. 3. L'**ossigeno molecolare** O_2 è un elemento allo stato libero, quindi il suo numero di ossidazione è 0. 4. Nell'**acqua ossigenata** H_2O_2 (neutra) l'idrogeno ha numero di ossidazione $+1$: $2(+1) + 2y = 0 \Rightarrow y = -1$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) −1; 0; −1**: confonde il superossido con il perossido assegnando -1 al primo; tale calcolo porterebbe la carica totale dello ione a -2, incompatibile con la carica reale pari a -1.
- **B) 0; +1; −1**: indica 0 per il superossido e $+1$ per l'ossigeno molecolare; questa seconda valutazione viola la regola fondamentale che stabilisce zero come numero di ossidazione per un elemento allo stato libero.
- **D) −1; 0; +1**: combina i due errori precedenti attribuendo -1 al superossido e $+1$ all'ossigeno dell'acqua ossigenata.
- **E) −0,5; 0; +1**: assegna $+1$ all'ossigeno nel perossido; un valore positivo per l'ossigeno si riscontra solo in composti con il fluoro come OF_2, mentre nei perossidi è sempre -1.

50 **Quale delle seguenti affermazioni riguardanti una soluzione tampone è corretta?**

A Una diminuzione del 10% del volume totale lascia invariati il potere tamponante e il pH

B Un aumento del 10% del volume totale lascia invariati il potere tamponante e il pH

C **Un aumento del 10% del volume totale provoca una diminuzione del potere tamponante e il valore del pH rimane invariato**

D Un aumento del 10% del volume totale provoca una diminuzione del potere tamponante e il valore del pH diminuisce

E Una diminuzione del 10% del volume totale provoca un aumento del potere tamponante e un aumento del pH

Risposta giusta: C

Il pH segue l'equazione $\mathrm{pH} = \mathrm{p}K_\mathrm{a} + \log \frac{[\mathrm{A}^-]}{[\mathrm{HA}]}$ e dipende esclusivamente dal **rapporto** tra le specie chimiche. La diluizione modifica entrambe le concentrazioni in egual misura, lasciando il valore del **pH** stabile. Il potere tamponante è legato alla somma delle concentrazioni $\beta \propto [\mathrm{HA}] + [\mathrm{A}^-]$, quindi la riduzione di **concentrazione** provoca un calo della capacità tamponante.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Una diminuzione del 10% del volume totale lascia invariati il potere tamponante e il pH**: Stabilizzare il pH è coerente con la dipendenza dal quoziente di reazione, però affermare che anche il potere tamponante resti uguale contraddice la definizione che lega direttamente la capacità tampone alle moli volumiche effettive.
- **B) Un aumento del 10% del volume totale lascia invariati il potere tamponante e il pH**: Il valore del pH resta effettivamente stabile perché il rapporto iniziale non varia, ma il potere tamponante non può essere considerato costante dato che la diluizione riduce la quantità di acido e base disponibili per neutralizzare gli ioni introdotti.
- **D) Un aumento del 10% del volume totale provoca una diminuzione del potere tamponante e il valore del pH diminuisce**: Il calo del potere tamponante è corretto poiché le moli rimangono fisse mentre il volume cresce, ma la seconda parte nega i principi della chimica degli equilibri: il pH non si abbassa in assenza di variazioni nel rapporto tra le specie presenti.
- **E) Una diminuzione del 10% del volume totale provoca un aumento del potere tamponante e un aumento del pH**: Evaporare parte del solvente concentra le specie e potenzia il potere tamponante come previsto dalla formula, ma l'affermazione erra sul pH che non subisce aumenti perché il sistema mantiene il medesimo bilanciamento stechiometrico durante la concentrazione.

51 **Una tra le seguenti coppie di molecole è tale per cui i suoi membri sono tra loro isomeri. Quale?**

A Benzene e cicloesano

B Butano e ciclobutano

C **Acetone e propionaldeide**

D 2-clorofenolo e o-clorofenolo

E Propano e propino

Risposta giusta: C

Due molecole sono **isomere** quando presentano la **stessa formula molecolare** ma strutture diverse. La coppia proposta illustra un caso di **isomeria di funzione**, poiché conserva la medesima composizione atomica distinguendosi per classe chimica. Entrambi i composti corrispondono alla formula C_3H_6O. L'acetone opera come chetone, mentre la propionaldeide agisce da aldeide. La dislocazione degli atomi conferma la natura isomerica.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** Benzene e cicloesano mostrano composizioni atomiche differenti. La struttura aromatica e insatura del benzene corrisponde a sei idrogeni. Il cicloesano totalmente saturo necessita invece di dodici idrogeni. La discrepanza nella formula elimina l'ipotesi isomerica.
- **B)** Butano e ciclobutano non condividono il medesimo numero di idrogeni. La chiusura di un anello carbonioso impone sempre una riduzione di due atomi di idrogeno rispetto alla catena lineare. La differenza di stoichiometria esclude l'associazione isomerica.
- **D) 2-clorofenolo e o-clorofenolo**: Le etichette numerica e posizionale definiscono la stessa collocazione del gruppo –Cl sul sistema aromatico. Si tratta esclusivamente di varianti sintattiche della nomenclatura ufficiale. L'assenza di mutamenti connettivi indica che i due riferimenti puntano allo stesso specifico composto.
- **E)** Propano e propino presentano formule molecolari incompatibili. Il primo composto contiene otto atomi di idrogeno nel suo scheletro carbonioso. Il secondo ne raccoglie soltanto quattro. Numeri distinti invalidano qualsiasi possibilità di isomeria.

52 **Dopo aver esaminato le seguenti configurazioni elettroniche:**

1.	↑↓ 1s	↑↓ 2s	↑↓ ↑ 2p	
2.	↑↓ 1s	↑↓ 2s	↑ ↑ ↑ 2p	
3.	↑↓ 1s	↑↓ 2s	↑↓ ↑↓ 2p	
4.	↑↓ 1s	↑ 2s	↓ ↑ ↑ 2p	
5.	↑↓ 1s	↑↓ 2s	↑↓ ↑↓ ↑↓ 2p	↑ 3s

A le configurazioni 1. e 3. rispettano la regola di Hund

B le configurazioni 3. e 4. rispettano la regola di Hund

C **le configurazioni 2. e 5. rispettano la regola di Hund**

D solo la configurazione 5. rispetta la regola di Hund

E solo la configurazione 1. rispetta la regola di Hund

Risposta giusta: C

La **regola di Hund** richiede di occupare prima gli **orbitali degeneri** singolarmente, con **spin paralleli**, e solo dopo di appaiare gli elettroni. Le configurazioni 2 e 5 la rispettano: la prima ha $2p^3$, la seconda un **sottolivello pieno** $2p^6$. Anche la configurazione 3, descritta sotto, rispetta la regola.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) le configurazioni 1. e 3. rispettano la regola di Hund**: La configurazione 1 non rispetta Hund, perché accoppia elettroni lasciando vuoto un orbitale. La configurazione 3, invece, è corretta per $2p^5$: dopo aver occupato singolarmente i tre orbitali, si appaiano due elettroni in due orbitali, lasciando il terzo non appaiato; inoltre, questa opzione non include la configurazione 2.
- **B) le configurazioni 3. e 4. rispettano la regola di Hund**: La configurazione 3 rispetta Hund, ma la 4, con tre elettroni e spin $\downarrow, \uparrow, \uparrow$, non presenta spin tutti paralleli come richiesto per $2p^3$. L'opzione include quindi la configurazione 4, che non rispetta la regola, e non include le configurazioni 2 e 5.
- **D) solo la configurazione 5. rispetta la regola di Hund**: Non è vero che solo la configurazione 5 rispetta Hund: anche la configurazione 2 mostra $2p^3$ con tre elettroni non appaiati e spin paralleli. Rispetta la regola anche la configurazione 3, che rappresenta $2p^5$.
- **E) solo la configurazione 1. rispetta la regola di Hund**: Nella configurazione 1, $2p$:$\uparrow\downarrow, \uparrow, \text{vuoto}$, due elettroni sono appaiati nello stesso orbitale mentre un altro resta vuoto. Per $2p^3$ la distribuzione di minima energia è $\uparrow, \uparrow, \uparrow$, con un elettrone in ciascun orbitale e spin paralleli.

53 **Qual è l'insieme delle soluzioni della disequazione $3e^{x} - 5e^{-x} - 2 > 0$?**

A Ogni x reale

B $\{x \in \Re: -1 < x \leq \ln\left(\frac{5}{3}\right)\}$

C Nessun valore di x reale

D $\left\{x \in \Re : x < -1, x > \frac{5}{3}\right\}$

E $\left\{x \in \Re : x > \ln\left(\frac{5}{3}\right)\right\}$

Risposta giusta: E

Poniamo la **sostituzione** $t = e^{x}$. Poiché l'esponenziale è sempre positivo, imposto il **vincolo** $t > 0$. La disequazione diventa $3t - \frac{5}{t} - 2 > 0$ e moltiplicando per t si ottiene $3t^{2} - 2t - 5 > 0$. Risolvendo l'equazione associata trovo due radici, $t_1 = -1$ e $t_2 = \frac{5}{3}$. Essendo il coefficiente di t^{2} positivo, la parabola è **convessa** e la disequazione vale per $t < -1$ oppure $t > \frac{5}{3}$. Intersecando con il vincolo $t > 0$ rimane solo $t > \frac{5}{3}$, che risolvendo dà $x > \ln\left(\frac{5}{3}\right)$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Ogni x reale**: Afferma che la disuguaglianza è soddisfatta da ogni reale. **Testando** $x = 0$ si calcola $3(1) - 5(1) - 2 = -4$, risultato negativo che contraddice la condizione iniziale.
- **B) $\{x \in \Re: -1 < x \leq \ln\left(\frac{5}{3}\right)\}$**: Indica esattamente l'intervallo compreso tra le due radici della parabola. In questa fascia il polinomio secondario risulta negativo, quindi la disequazione originale non è verificata e l'opzione rappresenta la **complementare** della soluzione corretta.
- **C) Nessun valore di x reale**: L'opzione nega l'esistenza di soluzioni reali, ma il calcolo demuestra che infiniti valori verificano la disuguaglianza.
- **D) $\left\{x \in \Re : x < -1, x > \frac{5}{3}\right\}$**: Confonde i valori trovati per la variabile ausiliaria t con quelli della variabile originale x. Il ramo $t < -1$ è impossibile perché l'esponenziale non assume valori negativi, quindi quel tratto deve essere scartato.

55 **Per quali valori del parametro reale k, l'equazione $x^2 + y^2 - 4x + 2y + k = 0$ rappresenta l'equazione di una circonferenza reale non degenere?**

A k<20

B $k \leq 20$

C **k<5**

D Per ogni valore reale di k

E $k \leq 5$

Risposta giusta: C

1. Applichiamo il **completamento dei quadrati** all'equazione data. 2. Riscriviamo i termini quadratici come $(x-2)^2 + (y+1)^2 = 5 - k$. 3. Il lato destro dell'uguaglianza corrisponde al **quadrato del raggio**. 4. Esigiamo che esso sia **strettamente positivo** per garantire una curva aperta e non degenere. 5. La disuguaglianza $5 - k > 0$ fornisce immediatamente $k < 5$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) k<20**: Estende la soluzione fino a 20 mantenendo gli stessi errori dell'opzione precedente. I valori compresi tra 5 e 20 producono radici quadrate di quantità negative prive di senso geometrico.
- **B) k ≤ 20**: Contiene parametri **sopra a 5** per cui il secondo membro risulta negativo. L'equazione non ammette più punti reali nel piano cartesiano.
- **D) Per ogni valore reale di k**: Propone un'ampia libertà sul parametro. È contraddetta dalla geometria analitica poiché molti valori reali annullano o invalidano completamente la curva richiesta.
- **E) k ≤ 5**: Ammette esplicitamente il limite $k = 5$. Questo caso porta il raggio ad azzerarsi trasformando la figura in un singolo punto isolato.

56 **Se $x \in [0, \pi]$, qual è la soluzione della disequazione $\frac{\cos x}{2} + 2\sin x + \frac{1}{2} > 0$?**

A $\frac{\pi}{2} \leq x \leq \pi$

B $0 \leq x \leq \frac{\pi}{6}$

C La disequazione è verificata per ogni x appartenente all'intervallo assegnato

D $0 \leq x < \pi$

E La disequazione non ha soluzione

Risposta giusta: D

Moltiplicando per 2 si ottiene $\cos x + 4\sin x + 1 > 0$. Con le **formule di bisezione**, $1 + \cos x = 2\cos^2 \frac{x}{2}$ e $\sin x = 2\sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2}$, la disequazione diventa $2\cos \frac{x}{2} \left(\cos \frac{x}{2} + 4\sin \frac{x}{2}\right) > 0$. Per $0 \leq x < \pi$ si ha $0 \leq \frac{x}{2} < \frac{\pi}{2}$, quindi $\cos \frac{x}{2} > 0$ e $\sin \frac{x}{2} \geq 0$: entrambi i fattori sono **positivi**. Per $x = \pi$ invece $\cos \frac{\pi}{2} = 0$ e il primo membro vale **zero**, che non soddisfa la disuguaglianza stretta. La soluzione è quindi $0 \leq x < \pi$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** $\frac{\pi}{2} \leq x \leq \pi$: L'intervallo $\frac{\pi}{2} \leq x \leq \pi$ esclude soluzioni come $x = 0$ e include $x = \pi$, dove il primo membro vale zero e la disuguaglianza stretta non è soddisfatta.
- **B)** $0 \leq x \leq \frac{\pi}{6}$: L'intervallo $0 \leq x \leq \frac{\pi}{6}$ contiene solo una parte delle soluzioni: per esempio $x = \frac{\pi}{2}$ dà $0 + 2 + \frac{1}{2} > 0$ ed è soluzione pur essendo fuori da questo intervallo.
- **C) La disequazione è verificata per ogni x appartenente all'intervallo assegnato**: Non è vero che la disequazione è verificata per ogni x appartenente all'intervallo assegnato: l'intervallo comprende $x = \pi$, dove il primo membro vale $-\frac{1}{2} + 0 + \frac{1}{2} = 0$. Poiché la disuguaglianza è stretta, π non è soluzione.
- **E) La disequazione non ha soluzione**: Non è vero che la disequazione non ha soluzione: già per $x = 0$ il primo membro vale $\frac{1}{2} + 0 + \frac{1}{2} = 1 > 0$. È verificata in tutto l'intervallo assegnato tranne che nell'estremo $x = \pi$.

57 **Trascurando la resistenza dell'aria, sia v la velocità di fuga da un pianeta Y di massa M e raggio R per un veicolo spaziale vuoto di massa m. Quale sarebbe la velocità di fuga dal pianeta Y per un satellite carico di massa totale 1,44 m rispetto a quello vuoto?**

A v /1,2
B 1,44 v
C 1,2 v
D v
E v /1,44

Risposta giusta: D

La velocità di fuga si ricava uguagliando l'energia cinetica iniziale all'energia potenziale gravitazionale: $\frac{1}{2}mv^2 = \frac{GMm}{R}$. Risolvendo l'equazione si ottiene $v = \sqrt{\frac{2GM}{R}}$. La **massa del veicolo** si semplifica algebricamente nell'uguaglianza. Ciò conferma che la velocità è **indipendente** dal corpo lanciato. Un satellite carico di massa $1{,}44\,m$ richiede quindi la stessa velocità v per allontanarsi definitivamente dal pianeta.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) v /1,2**: Replica lo stesso errore concettuale della risposta precedente, variando soltanto il fattore numerico applicato alla velocità.
- **B) 1,44 v**: Propone un aumento diretto della velocità in relazione alla massa totale. Ignora che l'unica grandezza influenzata dall'aumento di peso è l'energia (o il combustibile) da fornire, non la velocità di fuga.
- **C) 1,2 v**: Presume che oggetti più massicci necessitino una velocità maggiore in proporzione alla radice della massa. La conclusione errata nasce dal non riconoscere la cancellazione della massa nell'equazione energetica.
- **E) v /1,44**: Suppone che la velocità diminuisca all'aumentare della massa in modo inversamente proporzionale. Questo è falso perché la massa del veicolo non compare nella formula finale.

58 **All'interno di una sfera conduttrice di raggio r uniformemente carica (positivamente) viene posta una carica negativa q a distanza $\frac{r}{2}$ dal centro.**
Come si muove, se si muove, la carica q?

A **Rimane ferma**
B Si muove lungo il diametro verso la superficie della sfera allontanandosi dal centro
C Si muove lungo il diametro per spostarsi al centro della sfera
D Si muove lungo il diametro verso la superficie della sfera passando dal centro
E Non è possibile rispondere in quanto non è nota l'intensità della carica sulla sfera

Risposta giusta: A

In un conduttore in **equilibrio elettrostatico** le cariche libere si ridistribuiscono sulla **superficie**, garantendo che il **campo elettrico interno risulti nullo** in ogni punto. Una carica di prova q inserita nell'interno non subisce alcuna interazione, poiché la forza esercitata è data da $F = qE = 0$. Se inizialmente ferma, rimane stazionaria nella posizione assegnata.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Si muove lungo il diametro verso la superficie della sfera allontanandosi dal centro**: Sarebbe corretta solo se il materiale generasse un campo radiale diretto verso l'esterno, ma la natura conduttrice annulla totalmente il campo interno eliminando qualsiasi forza repulsiva verso la parete.
- **C) Si muove lungo il diametro per spostarsi al centro della sfera**: Implyrebbe la presenza di un campo convergente atto ad attrarre la carica verso il nucleo geometrico, mentre la distribuzione superficiale compensa esattamente ogni potenziale influenza interna rendendola inesistente.
- **D) Si muove lungo il diametro verso la superficie della sfera passando dal centro**: Presuppone un campo non uniforme capace di deviare la traiettoria verso il centro per poi ricacciarla fuori; la schermatura elettrostatica del conduttore impedisce la formazione di tali gradienti.
- **E) Non è possibile rispondere in quanto non è nota l'intensità della carica sulla sfera**: Il valore quantitativo della carica depositata sulla sfera è irrilevante; la condizione di equilibrio garantisce il campo nullo indipendentemente dal modulo numerico, permettendo una deduzione certa senza dati aggiuntivi.

59 **Un'asta conduttrice di massa m percorsa da una corrente i si trova in un campo magnetico B. In quale caso il modulo del vettore forza a cui è soggetta l'asta è massimo?**

A Quando il campo magnetico B parallelo alla corrente

B Quando il campo magnetico B è ortogonale alla corrente

C Quando il campo magnetico B forma un angolo di 30 gradi con la corrente

D Quando il campo magnetico B forma un angolo di 45 gradi con la corrente

E Nessuna delle altre risposte è corretta

Risposta giusta: B

La forza magnetica su un conduttore è calcolata mediante il modulo $|\vec{F}| = iLB\sin\theta$. Il termine variabile $\sin\theta$ raggiunge il suo picco unitario quando il campo forma un angolo di 90° con la direzione della corrente. Questa disposizione garantisce la **forza massima** e rende irrilevante la massa del filo per l'intensità elettromagnetica.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Quando il campo magnetico B parallelo alla corrente**: Con i vettori paralleli $\theta = 0^\circ$ e $\sin 0^\circ = 0$, l'intensità si annulla completamente. L'errore comune consiste nel confondere l'allineamento geometrico con la condizione di massima intensità.
- **C) Quando il campo magnetico B forma un angolo di 30 gradi con la corrente**: Un'inclinazione di 30° implica $\sin 30^\circ = 0,5$, ottenendo $0,5\,iLB$. Il risultato è semplicemente la metà del valore teorico più alto.
- **D) Quando il campo magnetico B forma un angolo di 45 gradi con la corrente**: A 45° il seno vale circa $0,707$, corrispondente a un'intensità di $\approx 0,707\,iLB$. Resta comunque inferiore al massimo raggiungibile.
- **E) Nessuna delle altre risposte è corretta**: È errata perché esiste già una configurazione valida tra quelle proposte che soddisfa pienamente il requisito richiesto.

60 **Il peso di un ragazzo è di 600N. Se quando sale su una bilancia all'interno di un ascensore essa indica 630 N, l'ascensore si muove? In caso affermativo, come si sta muovendo?**

A Si muove verso il basso con velocità costante

B Non si muove, resta fermo

C Si muove accelerando verso il basso

D Si muove verso l'alto con velocità costante

E Si muove accelerando verso l'alto

Risposta giusta: E

La bilancia rileva la **forza di reazione normale** N esercitata dal pavimento. Applicando la **seconda legge di Newton** si ottiene $\mathrm{N} - mg = ma$, dunque $\mathrm{N} = m(g + a)$. Poiché la lettura $\mathrm{N} = 630\ \mathrm{N}$ supera il peso a riposo $mg = 600\ \mathrm{N}$, l'**accelerazione positiva** deve essere orientata verso l'alto. Calcolando con $m \approx 61\ \mathrm{kg}$ si trova un valore di $a \approx 0{,}49\ \mathrm{m\,s^{-2}}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Si muove verso il basso con velocità costante**: Muoversi verso il basso a velocità costante conserva nuovamente $\mathrm{a} = 0$. La bilancia continua a indicare il solo contributo gravitazionale di $600\ \mathrm{N}$ senza incrementi.
- **B) Non si muove, resta fermo**: Mantenere lo stato di quiete implica accelerazione nulla. Il sistema resta in equilibrio statico e la scala registra esattamente il peso gravitazionale di $600\ \mathrm{N}$.
- **C) Si muove accelerando verso il basso**: Orientare l'accelerazione verso il basso genera una condizione di $\mathrm{N} < mg$. La forza di contatto diminuisce e l'indice scende invece di salire.
- **D) Si muove verso l'alto con velocità costante**: Procedere verso l'alto a velocità costante mantiene l'accelerazione a zero. Non sussistono forze dinamiche aggiuntive e la misurazione non varia rispetto alla quiete.

TEST MEDICINA 2021

RIFALLA NELL'APP

Inquadra il QR oppure apri

app.testbuddy.it

PROVE UFFICIALI DEGLI ANNI PASSATI

TESTBUDDY.IT