PROVE UFFICIALI DEGLI ANNI PASSATI

TEST MEDICINA 2020

A B D E

SVOLTA CON SOLUZIONI COMMENTATE

Il perché di ogni risposta

COSA TROVI IN QUESTO DOCUMENTO

Prova di ammissione Medicina 2020, 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	22 quesiti
Test di Biologia	18 quesiti
Test di Chimica	11 quesiti
Test di Fisica e Matematica	8 quesiti
Totale	**59 quesiti**

In questa versione ci sono **59 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 **Chi è l'autore del romanzo fantasy Il Signore degli Anelli?**

A Isaac Asimov
B Vladimir D. Nabokov
C Joanne K. Rowling
D John R. R. Tolkien
E Clive S. Lewis

Risposta giusta: D

John Ronald Reuel Tolkien (1892-1973) è il creatore della **Terra di Mezzo** e l'autore dei tre volumi de *Il Signore degli Anelli*: *La Compagnia dell'Anello*, *Le Due Torri* e *Il Ritorno del Re*. Pubblicati fra il 1954 e il 1955, sono considerati un caposaldo della narrativa fantasy moderna.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** Isaac Asimov è famoso per i cicli della *Fondazione* e dei *Robot*. È un autore di fantascienza, non di fantasy tolkieniano, e non è collegato a *Il Signore degli Anelli*.
- **B)** Vladimir D. Nabokov era uno scrittore russo-americano, noto soprattutto per il romanzo *Lolita*. Non scrisse opere fantasy paragonabili a *Il Signore degli Anelli*.
- **C)** Joanne K. Rowling, meglio conosciuta come J. K. Rowling, è l'autrice della saga di *Harry Potter*. Anche questa è letteratura fantasy, ma Rowling non ha alcun legame autoriale con *Il Signore degli Anelli*.
- **E) Clive S. Lewis**: C. S. Lewis è l'autore delle *Cronache di Narnia*. Fu amico di Tolkien e professore a Oxford, ma non scrisse *Il Signore degli Anelli*.

2 **Quale fra le seguenti non è un'opera di Sigmund Freud?**

A Al di là del bene e del male
B Totem e tabù
C L'interpretazione dei sogni
D Introduzione al narcisismo
E L'Io e L'es

Risposta giusta: A

La domanda richiede di individuare il titolo estraneo alla produzione di Sigmund Freud. L'unica voce selezionata è di **Nietzsche**, mentre tutte le rimanenti appartengono effettivamente agli scritti del fondatore della psicoanalisi.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Totem e tabù**: Testo del 1913 che estende i principi clinici all'**antropologia**, ipotizzando origini comuni alle strutture sociali e religiose.
- **C) L'interpretazione dei sogni**: Opera fondamentale del 1899 che stabilisce l'**inconscio** come obiettivo prioritario attraverso lo studio onirico.
- **D) Introduzione al narcisismo**: Pubblicazione del 1914 che definisce il **narcisismo** come fase cruciale dello sviluppo psicologico individuale.
- **E) L'Io e L'es**: Saggio del 1923 che presenta il secondo modello **topico**, descrivendo l'interazione tra pulsione e istanze mentali.

3 **A quale termine corrisponde la seguente definizione: "Soldato che esercita volontariamente il mestiere delle armi mettendosi al soldo di chi lo arruola temporaneamente"**

A Congiurato

B Mercenario

C Giannizzero

D Sicario

E Cospiratore

Risposta giusta: B

Il termine definisce un **combattente professionista** che offre i propri servizi in cambio di un **pagamento**. Deriva dal latino *merces* e indica chi opera volontariamente per periodi limitati, senza vincoli di fedeltà nazionale o ideologica.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Congiurato**: Corrisponde a un cospiratore, ovvero a chi trama collettivamente contro il potere vigente. Mancano gli elementi distintivi del soldato che assume il mestiere delle armi dietro remunerazione.
- **C) Giannizzero**: Denominava i soldati d'élite dell'impero ottomano, inquadrati come funzionari statali permanenti. Non venivano assoldati temporalmente da soggetti privati o esteri.
- **D) Sicario**: Indica un sicario che agisce di nascosto per eliminare uno specifico bersaglio. Non presuppone l'appartenenza a un'unità militare né un impiego bellico continuativo.
- **E) Cospiratore**: Riferisce a chi partecipa a trame segrete contro le istituzioni costituite. Si tratta di un'azione prevalentemente politica, estranea al concetto di truppa pagata e allo scambio commerciale delle armi.

4 **L'art. 76 della Costituzione della Repubblica Italiana recita: "L'esercizio della funzione legislativa non può essere delegato al ……. se non con determinazione di principi e criteri direttivi e soltanto per un tempo limitato e per oggetti definiti".**
Quale fra le seguenti proposte completa correttamente l'articolo?

- **A** **Governo**
- **B** Consiglio Superiore della Magistratura
- **C** Il Presidente del Consiglio dei Ministri
- **D** Ministro di Grazia e Giustizia
- **E** Presidente della Repubblica

Risposta giusta: A

L'articolo 76 della Costituzione esclude che la funzione legislativa possa essere delegata al **Governo** senza precisi limiti. Il Parlamento concede tale potestà soltanto stabilendo **principi e criteri direttivi**, fissando un **termine prefissato** e indicando **oggetti determinati**. Questa disciplina regola la formazione dei **decreti legislativi** rispettando la separazione dei poteri.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Consiglio Superiore della Magistratura**: Costituisce l'organo di autogoverno della magistratura ordinaria e non detiene alcuna competenza normativa o potestà legislativa.
- **C) Il Presidente del Consiglio dei Ministri**: La delega costituzionale è riconosciuta al Governo in quanto organismo collegiale, mentre il Presidente del Consiglio coordina l'indirizzo politico senza accedere ai poteri normativi riservati.
- **D) Ministro di Grazia e Giustizia**: Configura un dicastero tecnico-amministrativo settoriale e non trova alcun riferimento nel sistema costituzionale relativo alle procedure di delega legislativa.
- **E) Presidente della Repubblica**: Il Capo dello Stato interviene esclusivamente nella fase di promulgazione e firma gli atti parlamentari, senza esercitare funzioni legislative né ricevere deleghe normative.

5 **Quale fra le seguenti coppie non è formata da termini sinonimi?**

A Stretto – Canale
B Limpido – Argentino
C **Scabro – Liscio**
D Forte – Bastione
E Miraggio – Fata Morgana

Risposta giusta: C

La coppia selezionata non rispetta il requisito perché i due termini indicano proprietà opposte. **Scabro** descrive una texture ruvida o un contesto ostile, mentre il secondo vocabolo definisce esplicitamente una superficie liscia. Trattandosi di concetti **antònimi**, questa è l'unica opzione che soddisfa il criterio del quesito.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Stretto – Canale**: In ambito geografico entrambi i termini classificano bracci marini colleganti bacini estesi. Esempi concreti come lo stretto di Messina ne attestano la natura interscambiabile.
- **B) Limpido – Argentino**: Il termine acquisisce oltre alla sfumatura cromatica anche la qualità di essere cristallino o sonoro. Questa accezione figurativa garantisce una piena corrispondenza con il primo vocabolo.
- **D) Forte – Bastione**: Nella terminologia bellica indicano opere murarie destinate alla difesa delle piazzeforti. Pur essendo il secondo un settore del primo, nel linguaggio ordinario vengono confusi senza distinzione.
- **E) Miraggio – Fata Morgana**: La Fata Morgana è una specifica distorsione ottica che si verifica sui mari o nei deserti. I due nomi identificano quindi lo stesso fenomeno e coincidono nell'uso corrente.

6 **Chi è ritenuto il fondatore della medicina scientifica in Grecia?**

A Epicuro
B Pericle
C Leucippo
D **Ippocrate**
E Esculapio

Risposta giusta: D

Ippocrate di Coo svincolò la medicina dagli influssi magico-religiosi, fondandola su **osservazione clinica**, **razionalità** e sistematicità documentata nel Corpus Hippocraticum. I suoi testi descrivono i sintomi con precisione, individuano **cause naturali** per le malattie e stabiliscono regole etiche e diagnostiche basate sull'esperienza. Questa metodologia empirica lo rende universalmente riconosciuto come il fondatore della medicina scientifica in Grecia.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** Epicuro (341-270 a.C.) fondò la scuola epicurea su fisica atomistica ed etica del piacere; non praticò mai medicina sistematica né elaborò protocolli clinici, influenzando solo la filosofia morale.
- **B)** Pericle (495-429 a.C.) fu statista e oratore ateniese promotore della democrazia e dell'espansione culturale; la sua carriera fu interamente politica e militare, estranea alla nascita della medicina.
- **C)** Leucippo (V-IV secolo a.C.) fu un presocratico co-fondatore dell'atomismo insieme a Democrito; le sue speculazioni riguardavano esclusivamente fisica e metafisica, senza alcun contributo alla pratica medica.
- **E)** Esculapio (Asclepio) è una figura mitologica venerata negli asclepieia tramite riti di guarigione; simboleggia la dimensione sacrale della cura, proprio il contesto che Ippocrate rifiutò.

7 **Se a Roma sono le 19 del 04 settembre 2020 in quale delle seguenti città è già 05 settembre 2020?**

A Cape Town
B Bombay
C **Seul**
D Lima
E Baku

Risposta giusta: C

Convertire l'ora di Roma in UTC richiede di sottrarre due ore poiché il $4\ \mathrm{settembre}\ 2020$ vige l'orario legale estivo ($\mathrm{UTC}+2$). Dalle $19{:}00$ locali passiamo alle $17{:}00\ \mathrm{UTC}$. Per superare la mezzanotte serve aggiungere almeno sette ore ai fusi internazionali. Solo **Seul**, collocato sul fuso $\mathrm{UTC}+9$, garantisce questo salto temporale.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Cape Town**: Non applica regolazioni stagionali e mantiene un offset fisso di $\mathrm{UTC}+2$. La coincidenza perfetta con l'Italia conferma le $19{:}00$ del $4\ \mathrm{settembre}$, escludendo qualsiasi avanzamento di data.
- **B) Bombay**: L'India adotta il fuso $\mathrm{UTC}+5,5$ che anticipa il tempo medio globale di cinque ore e trenta minuti. Il risultato si arresta alle $22{:}30$ del $4\ \mathrm{settembre}$ senza cambiamento calendariale.
- **D) Lima**: La posizione geografica rientra nel fuso $\mathrm{UTC}-5$; arretrando di cinque ore rispetto al meridiano di riferimento ci si ferma alle $12{:}00$ del pomeriggio del $4\ \mathrm{settembre}$.
- **E) Baku**: Il territorio segue il fuso $\mathrm{UTC}+4$; calcolando quattro ore in più sui $17{:}00\ \mathrm{UTC}$ si raggiungono le $21{:}00$ del $4\ \mathrm{settembre}$, confermando la data originale.

---

8 **Nel nostro emisfero l'estate è iniziata il 20 giugno. In quel giorno, dove il sole si trovava allo zenit?**

A Tropico del capricorno
B Polo nord
C Polo sud
D **Tropico del cancro**
E Equatore

Risposta giusta: D

Il 20 giugno cade il **solstizio** nell'emisfero nord, quando l'inclinazione assiale sposta il punto subsolare a $+23^\circ\ 27'$. Tale coordinata geografica coincide con il Tropico del Cancro, consentendo ai raggi di giungere perpendicolari e facendo culminare il corpo celeste allo **zenit**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Tropico del capricorno**: Il Tropico del Capricorno riceve incidenze perpendicolari nel dicembre australe, quando il Sole occupa l'emisfero opposto.
- **B) Polo nord**: Al Polo Nord vigila il **giorno polare**, ma il corpo celeste raggiunge al massimo $23^\circ\ 27'$ sopra l'orizzonte senza toccare mai la verticale.
- **C) Polo sud**: Al Polo Sud in quella data regna la **notte polare**, rendendo invisibile il Sole.
- **E) Equatore**: La **declinazione** di 0° garantisce lo zenit solo agli equinozi; al solstizio i raggi passano a nord della verticale.

---

9 **Chi progettò e guidò la costruzione del primo reattore nucleare a fissione, che produsse la prima reazione nucleare a catena controllata?**

A Julius Robert Oppenheimer

B **Enrico Fermi**

C Marie Curie

D Niels Bohr

E Albert Einstein

Risposta giusta: B

Enrico Fermi concepì, progettò e diresse la costruzione del **Chicago Pile-1**, il primo reattore a fissione in grado di sostenere una reazione a catena controllata. L'esperimento si svolse il 2 dicembre 1942 sotto le gradinate dell'Università di Chicago. Fermi supervisionò i calcoli neutronici, selezionò il moderatore a **grafite** e il combustibile a **uranio naturale**, definendo le procedure di sicurezza e coordinando l'équipe di ricerca. Il risultato confermò la fattibilità tecnologica dell'energia nucleare sia per uso civile che militare.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** Julius Robert Oppenheimer ricoprì il ruolo di direttore scientifico del laboratorio di Los Alamos durante il Progetto Manhattan, guidando lo sviluppo della prima bomba atomica. Rimase estraneo alla realizzazione del primo reattore poiché nel periodo del Chicago Pile-1 era impegnato in attività prevalentemente teoriche presso l'Università della California a Berkeley.
- **C)** Marie Curie scoprì radio e polonio, perfezionando metodi di isolamento dei radioisotopi e gettando le basi scientifiche dello studio della radioattività. Decedette nel 1934, alcuni anni prima della scoperta ufficiale della fissione nucleare avvenuta nel 1938, pertanto non poté partecipare a nessun progetto costruttivo relativo a reattori.
- **D)** Niels Bohr sviluppò il modello atomico quantistico e approfondì i meccanismi della fissione attraverso concetti come il nucleo composto e il modello della goccia liquida. Sebbene abbia in seguito sostenuto il Programma Manhattan, non assunse mai il comando tecnico né la direzione scientifica del Chicago Pile-1 o di altri impianti pionieristici.
- **E)** Albert Einstein formulò la teoria della relatività generale e speciale, pubblicando la celebre relazione di equivalenza tra massa ed energia ($E = mc^2$). Firmò nel 1939 insieme a Leo Szilard una missiva indirizzata al presidente degli Stati Uniti per suggerire ricerche sulla fissione, ma non collaborò mai direttamente alla costruzione o sperimentazione di reattori.

10 **Quale delle seguenti sequenze ripropone il corretto ordine cronologico degli ultimi quattro Presidenti della Repubblica Italiana?**

A Mattarella – Napolitano – Scalfaro – Ciampi

B **Mattarella – Napolitano – Ciampi – Scalfaro**

C Mattarella – Ciampi – Scalfaro –Napolitano

D Mattarella – Scalfaro – Ciampi –Napolitano

E Mattarella – Ciampi – Napolitano – Scalfaro

Risposta giusta: B

La successione parte dall'attuale capo dello Stato e procede a ritroso nel tempo. Sergio Mattarella ha assunto l'incarico nel febbraio 2015. Il suo immediato predecessore è Giorgio Napolitano, entrato in carica nel maggio 2006. Seguono Carlo Azeglio Ciampi, presidente dal 1999 al 2006, e Oscar Luigi Scalfaro, uscito di scena nel maggio 1999. Questa progressione temporale conferma l'**ordine cronologico inverso** dalla **figura vigente** ai **predecessori diretti**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Mattarella – Napolitano – Scalfaro – Ciampi**: Riconosce correttamente i primi due elementi, ma scambia Ciampi con Scalfaro. Fa risalire erroneamente l'ingresso di Scalfaro dopo il termine del mandato di Ciampi, pur sapendo che il primo aveva concluso il proprio servizio nel maggio 1999.
- **C) Mattarella – Ciampi – Scalfaro –Napolitano**: Antepone Ciampi a Napolitano e posiziona Scalfaro prima di entrambi. Altera così completamente la successione reale, creando una sequenza che non corrisponde a nessun passaggio di potere registrato.
- **D) Mattarella – Scalfaro – Ciampi –Napolitano**: Antepone Scalfaro alla lista, saltando Napolitano e Ciampi. Inverte poi la posizione di Ciampi rispetto a Napolitano, ignorando le reali scadenze dei rispettivi mandati.
- **E) Mattarella – Ciampi – Napolitano – Scalfaro**: Sostituisce Napolitano con Ciampi come successore diretto dell'attuale presidente. Colloca inoltre Napolitano prima di Scalfaro, invertendo l'effettiva successione temporale stabilita dalle date di elezione.

11 **Quale autore, nelle opere sui robot, enunciò le sue tre leggi della robotica:**
Prima Legge: Un robot non può recare danno a un essere umano, né può permettere che, a causa del
suo mancato intervento, un essere umano riceva danno.
Seconda Legge: Un robot deve obbedire agli ordini impartiti dagli esseri umani, a meno che questi ordini non contrastino con la Prima Legge.
Terza Legge: Un robot deve salvaguardare la propria esistenza, a meno che questa autodifesa non contrasti con la Prima o la Seconda Legge.

A John R. R. Tolkien
B Clive S. Lewis
C Vladimir D. Nabokov
D Joanne K. Rowling
E Isaac Asimov

Risposta giusta: E

Isaac Asimov formulò le Tre Leggi della Robotica nel racconto *Runaround* (**1942**) e le sistematizzò nella raccolta *Io, Robot* (**1950**). Questo corpus etico governa l'interazione tra umani e macchine nei suoi romanzi e resta un punto di riferimento per l'**etica dell'intelligenza artificiale**. Nessuno degli altri scrittori proposti sviluppò mai tali principi.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** John R. R. Tolkien costruì narrative fantasy dal tono **mitico-medievale**, celebrate da *Lo Hobbit* e *Il Signore degli Anelli*. La sua opera esclusa tematiche robotiche e riflessioni algoritmiche.
- **B)** Clive S. Lewis pubblicò *Le Cronache di Narnia* e narrativa speculativa a impronta religiosa unitamente a saggi apologetici. Pur scrivendo fantascienza, non definì mai norme giuridiche per la convivenza con i dispositivi sintetici.
- **C)** Vladimir D. Nabokov firmò romanzo **realistici e sperimentali** come *Lolita*, primando lo stile linguistico rispetto alla proiezione avveniristica. La sua produzione letteraria non abbracciò mai la robotica o la tecnologia automatizzata.
- **D)** Joanne K. Rowling ambientò la saga di Harry Potter in un mondo contemporaneo dominato dalla magia. I suoi testi non presentano automi e non contengono alcun accenno alla codifica comportamentale degli artefatti.

12 **La sindrome respiratoria acuta grave dovuta a corona virus è stata registrata per la prima volta in Cina nel 2002. Come viene comunemente chiamata l'infezione provocata da questo corona virus?**

- **A** **SARS**
- **B** EBOLA
- **C** MERS
- **D** HIV
- **E** SPAGNOLA

Risposta giusta: A

Il ceppo virale isolato nel **novembre 2002** nella provincia del Guangdong è stato denominato **SARS-CoV**. L'infezione corrisponde alla **sindrome respiratoria acuta grave**, manifestandosi con febbre elevata, tosse persistente e polmonite atipica. Il bilancio tra il 2002 e il 2003 riportò circa 8.000 contagi e 774 vittime, segnando la prima pandemia di coronavirus del secolo.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) EBOLA**: L'agente eziologico rientra nella famiglia Filoviridae e scatena prevalentemente febbri emorragiche sistemiche. I primi epicentri epidemicamente documentati furono localizzati in Africa centrale negli anni settanta.
- **C) MERS**: La MERS deriva dal virus MERS-CoV ed è apparso inizialmente in **Arabia Saudita** durante il 2012. La collocazione geografica e cronologica escludono qualsiasi legame con il focolaio cinese del 2002.
- **D) HIV**: L'HIV è classificato come **retrovirus** e compromette specificamente le difese immunitarie provocando l'AIDS. Non fa parte dei coronavirus e non genera sintomatologia respiratoria acuta primaria.
- **E) SPAGNOLA**: Il fenomeno pandemico descritto fu causato da un virus influenzale H1N1 nel periodo 1918–1919. Assente sia dalla classificazione virologica dei coronavirus sia dagli eventi sanitari contemporanei alla data indicata.

13 **Quale delle seguenti parole ha un nesso semantico sia con sollecito che con polizia?**

- **A** Sirene
- **B** **Celere**
- **C** Reparto
- **D** Premuroso
- **E** Rapido

Risposta giusta: B

Il termine **celere** indica qualcosa di rapido e tempestivo, quindi funge da **sinonimo** di sollecito. Nel linguaggio istituzionale designa il **Reparto Mobile** della Polizia di Stato, storicamente chiamato **Polizia Celere**. Solo questa parola collega semanticamente i due poli richiesti.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Sirene**: Le sirene sono strumenti tipici dei mezzi di soccorso e ordine pubblico, pertanto hanno un chiaro riferimento alle forze dell'ordine ma non condividono alcun significato legato alla prontezza o al sollecito.
- **C) Reparto**: L'espressione indica genericamente un'unità organizzativa che può appartenere anche ad un corpo militare o di polizia, tuttavia risulta priva di ogni connessione semantica con il concetto di sollecito.
- **D) Premuroso**: Il vocabolo descrive un comportamento attento e premuroso, mostrando un collegamento solo con la sfera del sollecito mentre manca qualsiasi rapporto con il contesto di polizia.
- **E) Rapido**: Questa opzione vale come sinonimo diretto di sollecito indicando immediatezza o velocità, ma non identifica alcuna realtà operativa o istituzionale riconducibile alla polizia.

14 **A differenza delle altre piscine di Nizza, nel 2019 la piscina Thalasso ha aumentato le iscrizioni rispetto**
al 2018. Il motivo di tale aumento è stato l'introduzione di corsi di hydrospinning.
Quale delle seguenti conclusioni non può essere dedotta dalla precedente affermazione?

A Nel 2019 almeno una piscina di Nizza ha registrato un incremento di iscrizioni rispetto al precedente anno

B Tutte le altre piscine di Nizza hanno registrato nel 2019 un decremento diiscrizioni rispetto al 2018

C Nel 2019 nessuna piscina di Nizza ad esclusione della Thalasso ha registrato un incremento di iscrizioni

D Nel 2018 la piscina Thalasso non offriva corsi di hydrospinning

E L'introduzione di corsi di hydrospinning è risultato determinante nell'aumento del numero di iscritti alla piscina Thalasso

Risposta giusta: B

Il testo stabilisce che nel 2019 la piscina Thalasso ha registrato un **aumento** di iscrizioni rispetto al 2018, distinguendosi dalle altre strutture di Nizza. Le restanti piscine non hanno quindi incrementato il numero di iscritti, ma il loro andamento poteva rimanere **stabile** oppure subire una flessione senza che il brano lo specifichi. L'opzione B sostiene categoricamente che tutte le altre abbiano subito un **decremento**, inserendo un dato assoluto non derivabile dalla premessa.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Nel 2019 almeno una piscina di Nizza ha registrato un incremento di iscrizioni rispetto al precedente anno**: Risulta automaticamente verificata poiché l'affermazione richiede semplicemente la presenza di un caso positivo; il testo conferma esplicitamente la crescita della Thalasso, soddisfando così la condizione logica minima.
- **C) Nel 2019 nessuna piscina di Nizza ad esclusione della Thalasso ha registrato un incremento di iscrizioni**: Traduce fedelmente il contrasto indicato nella frase iniziale, confermando che nessun altro centro cittadino abbia registrato un incremento di iscritti rispetto alla Thalasso.
- **D) Nel 2018 la piscina Thalasso non offriva corsi di hydrospinning**: Il verbo "introdurre" indica un'azione nuova applicata al 2019, quindi i corsi erano assenti nelle stagioni precedenti, rendendo l'affermazione logicamente coerente con il brano.
- **E) L'introduzione di corsi di hydrospinning è risultato determinante nell'aumento del numero di iscritti alla piscina Thalasso**: Corrisponde esattamente al nesso causale espresso nel testo, che attribuisce l'introduzione dell'hydrospinning il ruolo di fattore determinante per la crescita degli iscritti.

15 **In quanti modi Enea può modificare la bandiera del Giappone (sfondo bianco con cerchio rosso al centro) utilizzando per il cerchio un colore primario additivo (Rosso, Verde, Blu) e per lo sfondo i colori bianco o nero?**

A 8
B **5**
C 6
D 11
E 12

Risposta giusta: B

1. Il **cerchio** ammette tre tinte primarie additive (Rosso, Verde, Blu) $\rightarrow 3$ opzioni. 2. Il **sfondo** prevede due opzioni (Bianco, Nero) $\rightarrow 2$ scelte. 3. Il prodotto combinatorio dà $3 \times 2 = 6$ casi teorici. 4. Si sottrae la configurazione **iniziale** poiché la traccia impone di **modificare** lo stemma $\rightarrow 6 - 1 = 5$ soluzioni valide.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 8**: deriva da un calcolo erroneo che ipotizza fondi neutri supplementari o esegue un'escrizione parziale delle coppie iniziali, distaccandosi dai dati ufficiali.
- **C) 6**: include tutte le combinazioni matematiche senza escludere lo schema originale, violando il vincolo esplicito di cambiamento.
- **D) 11**: richiede l'introduzione di colori o varianti dello sfondo non contemplati dal testo, generando un risultato artificiosamente elevato e privo di fondamento logico.
- **E) 12**: presuppone ulteriori possibilità combinatorie (ad esempio l'uso contemporaneo di più colori o palette aggiuntive) non menzionate nella richiesta.

16 **Sia m = (n + 1)(n + 2)(n + 3) un numero di tre cifre ed n numero naturale, per quanti valori di n il numero m è divisibile per 7?**

A 4
B 2
C **3**
D 5
E 6

Risposta giusta: C

Il numero $m = (n+1)(n+2)(n+3)$ deve ricadere nell'**intervallo** tra 100 e 999. Valutando i naturali consecutivi si osserva che solo $n \in \{3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ generano prodotti a tre cifre. Si sottopone ciascuno alla **divisione** per 7: $n = 3 \Rightarrow 120$ (resto 1), $n = 4 \Rightarrow 210$ (esatto), $n = 5 \Rightarrow 336$ (esatto), $n = 6 \Rightarrow 504$ (esatto), $n = 7 \Rightarrow 720$ (resto 6), $n = 8 \Rightarrow 990$ (resto 3). L'esame rivela tre **multipli** di 7, dunque la risposta è 3.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 4**: Prevederebbe quattro numeri, quindi un conteggio sovrastimato rispetto ai tre effettivi emersi dalla verifica diretta.
- **B) 2**: Indicherebbe due casi, mentre l'elenco dei prodotti restituisce tre soluzioni positive ($n = 4, 5, 6$) che soddisfano entrambi i vincoli.
- **D) 5**: Sarebbero necessari cinque valori di n, ma l'esame completo dei sei candidati dimostra che soltanto tre producono un risultato divisibile.
- **E) 6**: Implicherebbe che tutti i sei valori compatibili con la struttura a tre cifre generino automaticamente un multiplo di 7, fatto smentito chiaramente dai resti non nulli nei casi esaminati.

17 **Nicolò, Giorgio e Enea sono tre amici, due di loro sono nati a Roma. Sapendo che: se Nicolò è nato a Roma anche Giorgio è nato a Roma, se Enea è nato a Roma anche Nicolò è nato a Roma e che uno tra Enea e Giorgio è nato a Milano, si può dedurre che:**

A Giorgio è nato a Roma, Nicolò a Milano

B Enea è nato a Roma, Giorgio a Milano

C I tre amici sono tutti nati a Roma

D Nicolò è nato a Milano, Enea a Roma

E Giorgio e Nicolò sono nati a Roma

Risposta giusta: E

Sapendo che esattamente **due** amici nascono a Roma, il vincolo numerico lascia un solo posto a **Milano**. Poiché questa posizione spetta esclusivamente a Enea o Giorgio, Nicolò non può occuparla e deve risultare nato a **Roma**. La **regola logica** impone che, essendo lui romano, anche Giorgio lo sia. Ne consegue che Enea sia l'unico nato fuori capitale.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Giorgio è nato a Roma, Nicolò a Milano**: Collocare Nicolò a Milano richiederebbe che l'altro posto regionale vada a Enea, visto che Giorgio è già indicato romano. La combinazione risulterebbe in due persone nate a Milano e un solo nativo della capitale. Il risultato infrange nuovamente il requisito numerico stabilito dalle premesse.
- **B) Enea è nato a Roma, Giorgio a Milano**: Se Enea fosse nato a Roma, la premessa obbligherebbe anche Nicolò a esserlo. Indicare Giorgio a Milano comporterebbe tre persone originate a Roma. Questo scenario viola esplicitamente il conteggio iniziale di due soli nati nella capitale.
- **C) I tre amici sono tutti nati a Roma**: Questa opzione propone tre originari a Roma. Contraddice frontalmente il dato fondamentale che ne ammette esattamente due.
- **D) Nicolò è nato a Milano, Enea a Roma**: Affermare che Nicolò sia nato a Milano ignora la deduzione preliminare che lo colloca a Roma. Associare Enea alla capitale imporrebbe automaticamente anche Nicolò a Roma, generando un conflitto logico immediato. Posizionare Nicolò fuori dal Lazio insieme al candidato milanese tra Enea e Giorgio produrrebbe due residenti altrove.

18 **Enea e i suoi amici, in tutto meno di dieci persone, si recano ad un ristorante con menu a prezzi fissi: il prezzo per un secondo di carne è 11 € mentre per un secondo di pesce 13 €. Se Enea e i suoi amici hanno speso 107 € per i secondi, quanti secondi di pesce hanno ordinato?**

A 2
B **4**
C 9
D 5
E 7

Risposta giusta: B

1. Si individuano due incognite intere: x per i secondi di pesce ($13\,€$) e y per quelli di carne ($11\,€$). 2. La spesa indicata fissa l'equazione $13x + 11y = 107$ vincolata al criterio $x + y < 10$. 3. Riducendo il problema mediante la **congruenza modulo 11** si ricava $2x \equiv 8 \pmod{11}$, che fornisce immediatamente $x \equiv 4 \pmod{11}$. 4. Il **valore univoco** $x = 4$ determina $y = 5$, rispettando il limite di nove persone senza generare resti decimali.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 2**: destinare $26\,€$ a due secondi di pesce richiede di coprire $81\,€$ con gli altri piatti; il quoziente non è intero, scartando rapidamente la combinazione.
- **C) 9**: ordinare nove secondi di pesce costa $117\,€$; la cifra supera direttamente il budget totale dichiarato di 107 euro.
- **D) 5**: allocare $65\,€$ per cinque secondi di pesce lascia $42\,€$ residuali; tale importo non è divisibile per 11, impedendo di completare il conteggio con un numero intero di carni.
- **E) 7**: prevedere sette secondi di pesce implica una spesa di $91\,€$; i $16\,€$ rimasti non costituiscono un multiplo di 11, invalidando l'ipotesi.

19 **L'oro lavorato possiede il 75 % di oro mentre la parte rimanente è presentata da alcuni metalli che permettono di aumentarne la rigidità e variarne il colore. La gioielleria di Tommaso è famosa per gli anelli in oro verde realizzato con il 12,5 % di rame e il 12,5 % di argento. Se Tommaso ha in magazzino 12 g di argento, 28 g di rame e 60 g di oro, quanti grammi di oro verde può realizzare al massimo?**

A 88
B 72
C 74
D 96
E **80**

Risposta giusta: E

La **lega** contiene il $75\,\%$ di oro, il $12{,}5\,\%$ di rame e il $12{,}5\,\%$ di argento. Si impostano i **vincoli** sulle scorte determinando i limiti massimi per la massa x: $0{,}75x \leq 60$, $0{,}125x \leq 28$ e $0{,}125x \leq 12$. Risolvendo si ottengono $x \leq 80$, $x \leq 224$ e $x \leq 96$. Il valore più basso è $80\ \text{g}$, fissato dall'**oro** come ingrediente limitante.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** $88\ \text{g}$ richiederebbero $66\ \text{g}$ di oro ($0{,}75 \times 88$), eccedendo nuovamente lo stock. Non è ottenibile con le risorse esistenti.
- **B)** $72\ \text{g}$ implicano un consumo di $54\ \text{g}$ di oro, inferiore alla dotazione totale. Fattibile in partenza, non sfrutta pienamente i metalli e non definisce il **limite massimo**.
- **C)** $74\ \text{g}$ richiederebbero $55{,}5\ \text{g}$ di oro, $9{,}25\ \text{g}$ di rame e $9{,}25\ \text{g}$ di argento. È una preparazione **realizzabile** con le scorte attuali, ma non spinge la produzione al suo limite effettivo.
- **D)** $96\ \text{g}$ necessiterebbero di $72\ \text{g}$ di oro ($0{,}75 \times 96$), oltrepassando i $60\ \text{g}$ disponibili. La realizzazione risulta **impossibile**.

20 **Nel club "Amici della Lirica" di cui Alice è la nuova presidente, ogni socio ha diritto di voto. Alice ha avuto il triplo dei voti dell'altro candidato alla carica ed è stata eletta con il 66 % esatto dei voti degli aventi diritto. Sapendo che 18 soci non hanno votato e che non vi sono state schede bianche o nulle, qual è il numero degli iscritti al club?**

- **A** **150**
- **B** 166
- **C** 114
- **D** 132
- **E** 128

Risposta giusta: A

1. Sia N il numero totale degli iscritti. Le schede valide corrispondono ai votanti e si calcolano come $V = N - 18$. 2. Si considerano solo due candidati. Indicato con k il punteggio dello sfidante, Alice raccoglie $3k$ voti. Per il **totale schede valide** vale $k + 3k = 4k$, quindi $4k = N - 18$. 3. La **percentuale esatta** assegnata ad Alice corrisponde al $66\,\%$ degli aventi diritto: $3k = \frac{33}{50}N$, da cui si ricava $k = \frac{11}{50}N$. 4. Sostituendo k nell'equazione del punto precedente si ottiene $\frac{22}{25}N = N - 18$, che semplificata porta a $3N = 450$ e determina $N = 150$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 166**: Il $66\,\%$ di 166 produce $109,56$, valore che non può rappresentare un elettore. Le schede effettivamente utilizzate sarebbero 148, ma tale totale non è compatibile con la ripartizione $3:1$ che generi il corretto punteggio per Alice.
- **C) 114**: Calcolando il $66\,\%$ di 114 si trova $75,24$, cifra non ammessa per un voto reale. Con 96 schede valide non esiste nessuna divisione che rispetti il rapporto previsto generando esattamente quel percentuale sugli aventi diritto.
- **D) 132**: Applicando il $66\,\%$ a 132 si ottengono $87,12$ voti, risultato impossibile perché devono essere **valori interi**. Le schede valide sarebbero 114, ma il richiesto **rapporto 3:1** richiederebbe 116 schede totali, quindi i dati non coincidono.
- **E) 128**: Ottenendo $84,48$ voti partendo da 128 iscritti si verifica subito l'impossibilità del conteggio. Con 110 schede valide si conferma che il numero non è divisibile per 4, rendendo tecnicamente ineseguibile la suddivisione $3:1$ indicata nel testo.

21 **Il formato carta indica la dimensione (lunghezza e larghezza) di un foglio di carta. Lo standard internazionale del formato carta, l'ISO 216, prevede un rapporto pari a $\sqrt{2}$ fra lunghezza e larghezza del foglio. Il formato iniziale è denominato A0, i successivi formati (A1, A2, A3, …) si ottengono sempre dividendo a metà il formato precedente lungo il lato più lungo. Riferendosi alla lunghezza iniziale LU e alla larghezza iniziale LA del formato A0 a quale delle seguenti frazioni corrisponde la lunghezza del formato A4?**

A LU/8
B LA/4
C LA/8
D **LU/4**
E LA/2

Risposta giusta: D

Il formato A0 presenta **lunghezza** L_U e larghezza L_A legate dalla proporzione $\sqrt{2}$. Ogni taglio dimezza il **lato più lungo**, invertendo il ruolo delle misure nelle generazioni successive. Ripetendo l'operazione quattro volte si determina che la **lunghezza** del foglio A4 corrisponde esattamente a $L_U/4$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) LU/8**: $L_U/8$ corrisponderebbe alla lunghezza del formato A5, risultando troppo breve per il foglio richiesto.
- **B) LA/4**: $L_A/4$ indica la larghezza (lato corto) del formato A4, non la lunghezza.
- **C) LA/8**: $L_A/8$ non coincide con alcuna dimensione del formato A4 e corrisponde invece alla larghezza del formato A5.
- **E) LA/2**: $L_A/2$ rappresenta la lunghezza del formato A1 e la larghezza del formato A2.

22 **Definito nell'insieme dei numeri reali l'operatore ◊ dalla relazione a ◊ b = ab – a – b, qual è il valore dell'espressione (a ◊ b) ◊ c – (a ◊ c) ◊ b?**

A 2c + ab
B a - 2ac
C b + 2c
D **2b – 2c**
E a + bc

Risposta giusta: D

1. Sostituire $a \diamond b = ab - a - b$ nel primo addendo, trattando $ab - a - b$ come un unico elemento da riapplicare a c. 2. Sviluppare il prodotto e raccogliere i fattori, ottenendo $(ab - a - b)(c - 1) - c$. 3. Ripetere il procedimento per il secondo addendo $(a \diamond c) \diamond b$, ricavando $(ac - a - c)(b - 1) - b$. 4. Eseguire la differenza tra i due blocchi: i termini contenenti a, ab, ac e bc si **annullano**, residuando solo $2b - 2c$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 2c + ab**: La sopravvivenza di $+ab$ indica che è mancata la moltiplicazione per il fattore $(c - 1)$ o $(b - 1)$ durante lo sviluppo, oppure si è invertito il segno finale di c.
- **B) a - 2ac**: La comparsa di a prova che non si sono cancellati tutti i termini incrociati. L'errore sorge quasi sempre dal mancato cambio di segno davanti all'intero blocco da sottrarre.
- **C) b + 2c**: Il segno opposto di c e la mancanza di un b segnalano che si è sommato invece di sottrarre il secondo gruppo, modificando il verso globale dell'espressione.
- **E) a + bc**: Restano sia a che bc perché si assume implicitamente la **commutatività** dell'operazione o si trascura il sottotermine $-a - \text{variabile}$ in una delle due applicazioni.

TEST DI BIOLOGIA

23 **I granulociti eosinofili sono**

- **A** **leucociti**
- **B** linfociti
- **C** prodotti dal sistema nervoso
- **D** prodotti dal tessuto osseo
- **E** piastrine

Risposta giusta: A

I granulociti eosinofili sono cellule del sangue classificate come **leucociti**. Presentano **granuli** citoplasmatici che assorbono l'eosina e partecipano a reazioni allergiche e alla difesa antiparassitaria. Vengono prodotti nel midollo osseo a partire da staminali ematopoietiche prima di circolare nel sangue.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) linfociti**: I linfociti costituiscono una categoria distinta di leucociti definita **agranulociti** perché privi di granuli visibili alla colorazione standard. Pertanto non possono essere classificati come granulociti.
- **C) prodotti dal sistema nervoso**: Il sistema nervoso non produce componenti ematici. La formazione di tutte le cellule del sangue avviene esclusivamente tramite il processo di **ematopoiesi**.
- **D) prodotti dal tessuto osseo**: I granulociti maturano nel midollo osseo, un tessuto specializzato contenuto nelle cavità scheletriche. Non derivano dal tessuto osseo strutturale composto da osteociti e matrice calcificata, rendendo l'affermazione biologicamente errata.
- **E) piastrine**: Le piastrine sono frammenti citoplasmatici anucleati derivanti dai megacariociti e svolgono funzioni di coagulazione. I granulociti eosinofili sono invece cellule complete nucleate coinvolte nell'immunità.

24 **Il nefrone è**

A una ghiandola annessa all'apparato genitale maschile
B una ghiandola endocrina
C **l'unità funzionale del rene**
D una ghiandola esocrina
E l'unità funzionale del sistema nervoso

Risposta giusta: C

Il nefrone costituisce l'elemento base del rene, responsabile della depurazione ematica e della formazione delle urine. Ogni organo ne ospita circa 1–1,3 milioni, organizzati in un corpuscolo renale e una rete di tubuli che assicurano **filtrazione**, **riassorbimento** e **secrezione**. Questa architettura rende il nefrone l'effettiva macchina biologica del controllo idroelettrolitico.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) una ghiandola annessa all'apparato genitale maschile**: Le ghiandole annesse al sistema riproduttivo maschile includono prostata, vescichette seminali e ghiandole bulbouretrali, tutte destinate alla preparazione o al trasporto del gamete maschile; il nefrone vanta invece un'origine embriologica e un drenaggio esclusivi dell'apparato urinario.
- **B) una ghiandola endocrina**: Le ghiandole endocrine riversano direttamente nel torrente circolatorio molecole segnale quali ormoni, al contrario il nefrone è specializzato nello scambio soluto-acqua; l'organo rene nel suo insieme può produrre eritropoietina, ma la singola unità tubulare non viene classificata tra le ghiandole endocrine.
- **D) una ghiandola esocrina**: Una ghiandola esocrina convoglia i propri prodotti verso l'esterno o in cavità specifiche mediante dotti dedicati, mentre il nefrone è un tessuto parenchimatoso interno che agisce sfruttando gradienti pressori e trasportatori membranari senza ricorrere a vie di escrezione autonome.
- **E) l'unità funzionale del sistema nervoso**: Nel sistema nervoso l'unità operativa è il neurone, dedicato alla trasmissione degli impulsi nervosi; i due termini presentano un'omonimia concettuale ma corrispondono a strutture appartenenti a apparati fisiologici e a tessuti completamente differenti.

25 **Il capside è**

A l'involucro dei batteri
B la parte proteica della membrana nucleare
C presente solo nelle cellule eucariotiche
D **l'involucro dei virus**
E la parte proteica della membrana citoplasmatica delle cellule eucariotiche

Risposta giusta: D

Il **involucro proteico** riveste direttamente il **genoma virale** e lo protegge dagli agenti ambientali. È assemblato da unità ripetute dette **capsomeri** organizzate geometricamente. Questa architettura determina il **riconoscimento** specifico della cellula ospite.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) l'involucro dei batteri**: I batteri presentano una parete cellulare e talvolta una capsula polisaccaridica esterna. Il termine capside appartiene esclusivamente alla virologia e non descrive strutture procariotiche.
- **B) la parte proteica della membrana nucleare**: L'involucro nucleare consiste in doppi strati lipidici perforati da complessi porosi che controllano gli scambi. Non presenta alcuna componente proteica esterna analoga a quella virale.
- **C) presente solo nelle cellule eucariotiche**: Nessuna cellula vivente possiede questa struttura poiché il capside non appartiene al mondo cellulare. L'errore nasce da una confusione tra entità virali e organismi cellulari.
- **E) la parte proteica della membrana citoplasmatica delle cellule eucariotiche**: La membrana plasmatica eucariotica fonda la sua struttura sul doppio strato fosfolipidico associato a proteine funzionali. Tali proteine non formano mai un guscio rigido attorno al materiale genetico cellulare.

26 **Quale delle strutture sotto elencate appartiene al sistema di conduzione del cuore?**

A L'arteria coronaria sinistra
B La valvola tricuspide
C La vena cava superiore
D L'aorta ascendente
E Il nodo senoatriale

Risposta giusta: E

Il sistema di conduzione cardiaco è composto da cellule miocardiche specializzate nella generazione e trasmissione dell'impulso elettrico. Le sue componenti principali comprendono il **nodo seno-atriale**, il nodo atrio-ventricolare, il fascio di His e la rete di Purkinje. Localizzato nell'atrio destro vicino alla vena cava superiore, il nodo seno-atriale funziona come **pacemaker naturale** depolarizzandosi spontaneamente circa 60-100 volte al minuto per avviare la sequenza contrattile. Rappresenta l'unica struttura tra quelle indicate deputata alla conduzione elettrica intrinseca.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** L'arteria coronaria sinistra è un vaso nutritizio che irrorà di ossigeno il tessuto miocardico e appartiene alla circolazione locale di apporto metabolico, rimanendo estranea al circuito di eccitazione elettrica.
- **B)** La valvola tricuspide è un apparato valvolare atrioventricolare destro che impedisce il reflusso ematico dal ventricolo all'atrio e regola soltanto la direzione fisica del flusso sanguigno durante il ciclo cardiaco.
- **C)** La vena cava superiore è un grosso vaso venoso che convoglia sangue deossigenato dagli arti superiori e dal capo verso l'atrio destro e non possiede alcuna capacità di generare o trasmettere impulsi autonomi.
- **D)** L'aorta ascendente è il primo tratto arterioso che riceve sangue ossigenato dal ventricolo sinistro e compete esclusivamente al trasporto ematico sistemico, non alla propagazione dei segnali elettrici.

27 **Individuare, tra le seguenti affermazioni, quella ERRATA:**

A il secreto delle cellule delle isole pancreatiche viene riversato nelsangue

B il pancreas è una ghiandola a secrezione esocrina

C **il prodotto della secrezione pancreatica viene riversato nello stomaco**

D il pancreas è una ghiandola a secrezione endocrina

E il pancreas produce enzimi digestivi

Risposta giusta: C

Il pancreas è una **ghiandola mista** con funzioni distinte. La componente esocrina riversa fluidi digerenti nell'intestino. Tale convogliamento avviene tramite canali specifici che sboccano nel **duodeno**. Poiché lo stomaco non riceve nulla da questo percorso, l'affermazione risulta errata.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) il secreto delle cellule delle isole pancreatiche viene riversato nelsangue**: Questa affermazione conferma il meccanismo di diffusione tissutale. I messaggi molecolari attraversano velocemente le pareti vasali. La composizione include insulina e glucagone per l'equilibrio glicemico corporeo.
- **B) il pancreas è una ghiandola a secrezione esocrina**: L'attività funzionale descritta riguarda la porzione ghiandolare esterna. I cluster cellulari elaborano succhi acquosi destinati all'alterazione dei nutrienti. Il trasporto segue percorsi duttali verso la prima parte dell'intestino tenue.
- **D) il pancreas è una ghiandola a secrezione endocrina**: La descrizione fa riferimento alla struttura regolatrice interna. I raggruppamenti endocrini gestiscono la produzione di segnali chimici vitali. Il rilascio avviene immediatamente verso i capillari circostanti bypassando qualsiasi condotto.
- **E) il pancreas produce enzimi digestivi**: La sintesi proteica avviene nelle unità produttive esterne. Si generano tripsina, lipasi, amilasi e numerosi altri **enzimi digestivi**. L'attivazione chimica avviene solo al contatto con l'ambiente alcalino intestinale.

28 **È corretto affermare che nel midollo spinale**

A le cellule di Schwann si avvolgono intorno al corpo cellulare neuronale

B la sostanza bianca è formata in gran parte da corpi cellulari di neuronimotori

C **gli oligodendrociti formano la guaina mielinica degli assoni**

D non vi sono rivestimenti meningei

E le corna dorsali di sostanza grigia contengono corpi cellulari di neuronimotori

Risposta giusta: C

Nel sistema nervoso centrale la guaina mielinica è prodotta dagli **oligodendrociti**. Ogni cellula gliale estende più prolungamenti che avvolgono segmenti di assoni diversi. Questa caratteristica anatomico-fisiologica conferma la scelta.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) le cellule di Schwann si avvolgono intorno al corpo cellulare neuronale**: Le **cellule di Schwann** appartengono al sistema nervoso periferico e avvolgono gli assoni. I corpi cellulari periferici sono protetti da cellule satelliti, non da Schwann.
- **B) la sostanza bianca è formata in gran parte da corpi cellulari di neuronimotori**: La **sostanza bianca** è costituita da fasci di assoni mielinizzati. I corpi cellulari dei neuroni si trovano invece nella sostanza grigia.
- **D) non vi sono rivestimenti meningei**: Il midollo spinale è avvolto da dura madre, aracnoide e pia madre. I rivestimenti meningei sono presenti esattamente come nell'encefalo.
- **E) le corna dorsali di sostanza grigia contengono corpi cellulari di neuronimotori**: Le corna dorsali ospitano neuroni sensitivi che ricevono impulsi afferenti. I motoneuroni presentano i loro soma nelle corna ventrali.

29 **In un celebre esperimento Hershey e Chase per dimostrare se il materiale genetico fosse composto da proteine o da acidi nucleici marcarono il fago T2 con isotopi radioattivi utilizzando alternativamente 35S e 32P perché**

A l'isotopo 35S viene inglobato nell'acido nucleico del virus

B l'isotopo 35S viene inglobato nell'acido nucleico del virus e l'isotopo 32P nel capsidevirale

C gli isotopi 35S e 32P vengono inglobati nell'acido nucleico del virus

D entrambi gli isotopi marcati vengono inglobati nel capside delvirus

E l'isotopo 35S viene inglobato nelle proteine del capside virale e l'isotopo 32P nell'acido nucleico del virus

Risposta giusta: E

Le proteine contengono **zolfo** mentre il DNA presenta legami ricchi di **fosforo**; marcando separatamente con $^{35}\mathrm{S}$ e $^{32}\mathrm{P}$ si ottiene una tracciabilità esclusiva del **capside** e dell'acido nucleico. Dopo l'infezione, solo il radioisotopo del fosforo penetra nella cellula ospite, dimostrando che il patrimonio ereditario risiede negli acidi nucleici.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) l'isotopo 35S viene inglobato nell'acido nucleico del virus**: L'acido nucleico è privo di atomi di zolfo, pertanto il tracciante $^{35}\mathrm{S}$ non può venire incorporato nelle strutture genetiche virali.
- **B) l'isotopo 35S viene inglobato nell'acido nucleico del virus e l'isotopo 32P nel capsidevirale**: Presenta un doppio errore concettuale: lo $^{35}\mathrm{S}$ esclude completamente il DNA e il $^{32}\mathrm{P}$ non penetra nelle proteine, dato che questi composti biologici quasi mai contengono fosforo.
- **C) gli isotopi 35S e 32P vengono inglobati nell'acido nucleico del virus**: Assegna impropriamente entrambi gli isotopi all'acido nucleico; il $^{35}\mathrm{S}$ rimane vincolato esclusivamente agli amminoacidi solforati come cisteina e metionina presenti nelle proteine.
- **D) entrambi gli isotopi marcati vengono inglobati nel capside delvirus**: Scambia la localizzazione dei traccianti radiativi; solo lo $^{35}\mathrm{S}$ identifica il rivestimento esterno, mentre il $^{32}\mathrm{P}$ si fissa al nucleo molecolare senza legarsi alle proteine del capside.

30 **Una donna di gruppo sanguigno 0 Rhsposa un uomo AB Rh+ eterozigote per il fattore Rh. Quale, tra quelli proposti, potrebbe essere il gruppo sanguigno del figlio?**

A 0Rh-
B 0Rh+
C ABRh-
D **BRh-**
E ABRh+

Risposta giusta: D

La madre manifesta gruppo O e fattore Rh^{-} (**genotipo** OO, dd), mentre il padre è $\mathrm{AB}\ \mathrm{Rh}^{+}$ eterozigote (AB, Dd). La **combinazione** mendeliana prevede che ogni figlio erediti un **allele** O materno e un allele A o B paterno, producendo esclusivamente i **fenotipo** A o B. Per il sistema Rh l'incrocio $\mathrm{dd} \times \mathrm{Dd}$ genera discendenti Rh^{+} (Dd) o Rh^{-} (dd) con pari probabilità. L'unica voce compatibile tra le proposte è pertanto $\mathrm{B}\,\mathrm{Rh}^{-}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 0Rh-**: Per esprimere il sangue O occorrono due copie dell'allele O. Il padre AB non contiene affatto l'allele O nel suo patrimonio, rendendo impossibile l'ereditarietà del fenotipo O indipendentemente dal fattore Rh.
- **B) 0Rh+**: Il meccanismo coincide con quanto descritto per la B, dato che l'assenza dell'allele O nel padre esclude la costituzione del genotipo OO. La positività Rh sarebbe biologicamente ammessa, ma il gruppo sanguigno rimane definitivamente escluso.
- **C) ABRh-**: Il gruppo AB richiede la coesistenza di alleli A e B nel corredo genetico. La madre non possiede né A né B e trasmette solo O, impedendo fisicamente la formazione di questa categoria.
- **E) ABRh+**: Come validato per la A, il carattere AB non può sorgere quando la madre è omozigote OO, poiché manca l'allele paterno necessario a completare la coppia dominante $\mathrm{A} - \mathrm{B}$.

31 **È possibile osservare a fresco il vacuolo di alcune cellule di petali di fiori perché contengono pigmenti antocianici. Se si preparano 2 vetrini, uno con una soluzione ipotonica e l'altro con una soluzione ipertonica si può notare nel primo caso un rigonfiamento del vacuolo, nel secondo caso un restringimento del vacuolo. Questo fenomeno è dovuto a:**

A diffusione semplice
B diffusione facilitata
C passaggio contro gradiente di concentrazione
D trasporto attivo
E osmosi

Risposta giusta: E

Il rigonfiamento o il restringimento del vacuolo dipende dallo spostamento dell'acqua attraverso una membrana semipermeabile. L'acqua si muove secondo il gradiente di concentrazione dei soluti, entrando quando l'esterno è ipotonico e uscendo quando è ipertonico. Questo fenomeno varia il volume cellulare con nessun consumo di energia metabolica diretta.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) diffusione semplice**: La diffusione semplice descrive il passaggio diretto di molecole piccole e non polari attraverso il doppio strato fosfolipidico. Anche se l'acqua può attraversare parzialmente la membrana con questo meccanismo, il cambiamento macroscopico di volume in soluzioni ipotoniche e ipertoniche è definito specificamente come osmosi.
- **B) diffusione facilitata**: La diffusione facilitata implica l'uso di proteine canale o carrier per il transito di soluti lungo un gradiente. Nonostante esistano canali specifici per l'acqua denominati acquaporine, il processo globale di contrazione o rigonfiamento cellulare resta classificato come osmosi e non come semplice diffusione facilitata.
- **C) passaggio contro gradiente di concentrazione**: Il passaggio contro gradiente di concentrazione indica un movimento che oppone al flusso naturale della sostanza ed è caratteristico del trasporto attivo. Nell'esperimento indicato l'acqua scorre sempre secondo il gradiente, rendendo errata qualsiasi affermazione che ipotizzi un movimento controflusso.
- **D) trasporto attivo**: Il trasporto attivo richiede ATP o altra fonte energetica per spostare sostanze contro gradiente di concentrazione. Nel caso descritto l'acqua si muove passivamente seguendo il proprio gradiente, senza dispendio energetico cellulare.

32 **La sequenza nucleotidica AUGCCAUGGAAGAGA codifica per gli amminoacidi Met-Pro- Trp-Lys-Arg.**
Una mutazione che provocasse la sostituzione del nono nucleotide contenente guanina con un nucleotide contenente adenina (G → A) comporterebbe:

A la sostituzione dell'amminoacido Trp nella catena proteica

B nessuna modifica grazie alla ridondanza del codice genetico

C la terminazione della catena proteica con l'amminoacido Trip perché la tripletta che si verrebbe a formare è una tripletta distop

D la terminazione della catena proteica con l'amminoacido Pro perché la nuova tripletta che si verrebbe a formare è una tripletta distop

E la perdita dell'amminoacido Lys

Risposta giusta: D

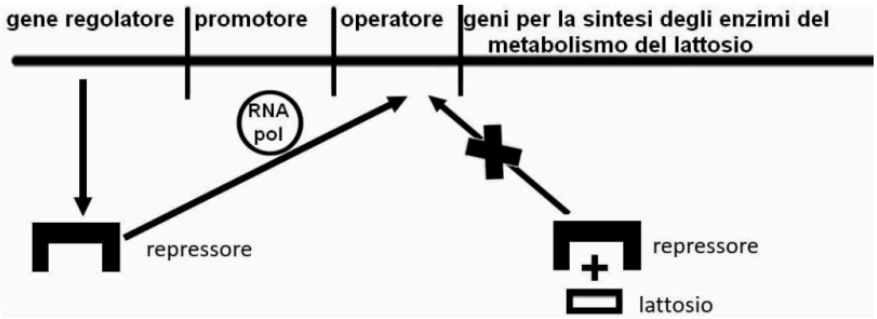
La sequenza si legge AUG-CCA-UGG-AAG-AGA: il **nono nucleotide** è la terza base di UGG. Con la mutazione, UGG diventa UGA, un **codone di stop**. La traduzione si arresta dopo Met e Pro, quindi Pro è l'ultimo amminoacido incorporato.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) la sostituzione dell'amminoacido Trp nella catena proteica**: Non viene inserito un altro amminoacido al posto di Trp. La traduzione si interrompe prima che Trp venga incorporato, e la catena termina con Pro.
- **B) nessuna modifica grazie alla ridondanza del codice genetico**: La ridondanza del codice genetico mantiene lo stesso amminoacido solo se il nuovo codone è sinonimo di quello originale. UGA non è sinonimo di UGG: è un codone di stop e produce una proteina tronca.
- **C) la terminazione della catena proteica con l'amminoacido Trip perché la tripletta che si verrebbe a formare è una tripletta distop**: Il codone UGG, che codifica Trp, diventa UGA e non codifica più Trp: segnala invece l'arresto della traduzione. Trp non è quindi l'ultimo amminoacido della catena.
- **E) la perdita dell'amminoacido Lys**: Lys e tutti gli amminoacidi successivi, compreso Arg, non vengono incorporati perché la traduzione si arresta prima dei rispettivi codoni. L'opzione è incompleta: la conseguenza principale è l'interruzione prematura della catena con Pro come ultimo amminoacido.

33 **In figura è rappresentato uno schema della sequenza genica che costituisce l'operone Lac (sequenza genica che regola la produzione delle lattasi) dei procarioti.**

Si tratta di una sequenza regolatrice che determina la produzione di lattasi:



A **quando è presente lattosio nel mezzo di coltura**

B non è influenzata dalla presenza di lattosio nel mezzo di coltura

C quando è necessaria la sintesi del lattosio

D quando non è presente lattosio nel mezzo di coltura

E quando la quantità di lattosio è troppo elevata

Risposta giusta: A

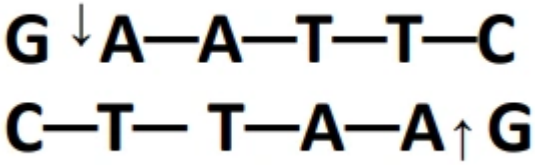
Nell'operone lac un gene regolatore produce un **repressore** che, in assenza di lattosio, si lega all'operatore bloccando l'RNA polimerasi. La presenza dello zucchero genera **allolattosio**, il quale modifica conformazionalmente il complesso proteico. Così l'enzima RNA polimerasi può scorrere sul DNA e **trascrive** i geni necessari per **metabolizzare** il substrato. La produzione avviene quindi esclusivamente quando il carboidrato è disponibile nell'ambiente.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) non è influenzata dalla presenza di lattosio nel mezzo di coltura**: l'espressione operonica varia rigidamente in base alla concentrazione extracellulare del substrato, poiché il dispositivo fisiologico funziona secondo un meccanismo di controllo diretto.
- **C) quando è necessaria la sintesi del lattosio**: i geni strutturali codificano per enzimi idrolitici che scindono il lattosio in monosaccaridi, non per vie biosintetiche che produrrebbero nuovo zucchero.
- **D) quando non è presente lattosio nel mezzo di coltura**: in mancanza di lattosio il sistema regolatore mantiene il repressore attivo e ancorato all'operatore, impedendo del tutto l'avvio della trascrizione genica.
- **E) quando la quantità di lattosio è troppo elevata**: l'attivazione richiede semplicemente il riconoscimento del ligando da parte del recettore batterico, senza necessitare di concentrazioni sopralimitari o gradi aggiuntivi di regolazione volumetrica.

34 **Gli enzimi di restrizione ricavati da batteri sono utilizzati nelle tecniche di DNA ricombinante. L'enzima EcoRI taglia il DNA nella sequenza**

Quando viene usato per tagliare la sequenza
5'…ATCGAATTCGGACTAA…3'
3'…TAGCTTAAGCCGGATT…5'
quanti frammenti di DNA si formano?



A Non si formano frammenti
B **2 con estremità coesive**
C 2 con estremità piatte
D 3 con estremità coesive
E 3 con estremità piatte

Risposta giusta: B

L'**enzima EcoRI** riconosce una **sequenza palindromica** ed esegue un **taglio sfalsato** tra nucleotidi diversi su ciascun filamento. L'operazione genera **estremità coesive** a causa delle quattro basi sporgenti in direzione $5'$ per ciascuno dei due nuovi segmenti. Nella sequenza fornita è presente **un solo sito** di riconoscimento. Un taglio singolo su una molecola di DNA lineare produce esattamente **due frammenti**. La combinazione di questi fatti conferma la risposta B.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Non si formano frammenti**: È errata perché la presenza della sequenza target garantisce il riconoscimento e la scissione da parte dell'endonucleasi, quindi la frammentazione avviene necessariamente.
- **C) 2 con estremità piatte**: L'enzima EcoRI non produce mai estremità piatte ("blunt ends"), ma genera esclusivamente estremità coese ("sticky ends") con basi sporgenti a singolo filamento.
- **D) 3 con estremità coesive**: Il numero di frammenti dipende dal numero di siti di taglio riconosciuti. Poiché nella sequenza analizzata c'è un solo sito, il DNA viene segmentato in due parti e non in tre.
- **E) 3 con estremità piatte**: Presenta due errori: il conteggio dei frammenti deve essere due e non tre, e il tipo di estremità residua è coeso e non piatto.

35 **In quale fase del ciclo cellulare si trovano le cellule del muscolo cardiaco di un individuo adulto?**

A G1
B **G0**
C S
D M
E G2

Risposta giusta: B

I cardiomiociti adulti sono **cellule terminalmente differenziate** che smettono di dividersi dopo la maturazione funzionale. Escono definitivamente dal ciclo cellulare arrestandosi nella fase **G0**, nota come stato **quiescente**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) G1**: La fase G1 rappresenta la fase di accrescimento e preparazione metabolica alla sintesi del DNA. Essendo un periodo del ciclo attivo, non vi rientrano cellule che hanno già sospeso qualsiasi attività proliferativa.
- **C) S**: La fase S è il momento dedicato esclusivamente alla replicazione delle molecole di DNA. Una cellula in quiescenza non sintetizza nuovo materiale genetico, rendendo incompatibile questo stadio.
- **D) M**: La fase M indica la mitosi, ovvero la divisione cellulare che produce nuove cellule figlie. I cardiomiociti adulti non vanno incontro a duplicazione cellulare, quindi restano completamente estranei a questa tappa.
- **E) G2**: La fase G2 si colloca dopo la duplicazione del genoma prima dell'avvio della divisione, svolgendo funzioni di verifica. Non replicando il proprio corredo cromosomico, le fibre cardiache mature non possono raggiungere questo ultimo passaggio prima della mitosi.

36 **Alla fine della I divisione meiotica:**

A **i cromosomi omologhi si separano**

B i cromatidi di ogni cromosoma sono uguali tra loro

C i cromatidi fratelli si separano

D si formano 4 cellule aploidi

E avviene la replicazione del DNA

Risposta giusta: A

Durante la prima divisione meiotica i cromosomi **omologhi** si separano in **anafase I**, determinando una **divisione riduzionale** del corredo cromosomico. Le due cellule figlie ereditano così una sola copia di ogni coppia omologa. I cromatidi fratelli restano invece ancorati al centromero.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) i cromatidi di ogni cromosoma sono uguali tra loro**: L'affermazione risulta generalmente falsa subito dopo la prima divisione. Il crossing-over di profase I trasferisce segmenti ricombinati tra cromatidi non fratelli. Di conseguenza i cromatidi dello stesso cromosoma perdono la loro perfetta identità genetica.
- **C) i cromatidi fratelli si separano**: La separazione dei cromatidi fratelli caratterizza la meiosi II e la mitosi. Questo processo non avviene nella prima divisione. Al termine di essa ciascun cromosoma conserva ancora i due cromatidi fratelli.
- **D) si formano 4 cellule aploidi**: Alla fine della prima divisione si originano unicamente due cellule. Ognuna è già aploide ma possiede cromatidi doppi. Le quattro cellule aploidi definitive vengono prodotte solo dopo il completamento della meiosi II.
- **E) avviene la replicazione del DNA**: La replicazione del DNA precede l'inizio della meiosi. Tale avvenimento si verifica specificamente durante la fase S dell'interfase. Nel corso della prima divisione cellulare non avviene alcuna nuova duplicazione.

37 **Quale dei seguenti accoppiamenti tra struttura cellulare e funzione svolta è corretto?**

A Citoscheletro – Digestione intracellulare

B Reticolo endoplasmatico liscio – Sintesi delle proteine

C **Nucleolo – Sintesi di RNA ribosomiale**

D Apparato di Golgi – Movimento cellulare

E Lisosomi – Respirazione cellulare

Risposta giusta: C

Il **nucleolo** è una sub-struttura del nucleo priva di membrana propria. Al suo interno vengono trascritti i geni che codificano per l'**RNA ribosomiale** e si assemblano le subunità ribosomiali. Questa attività biochimica conferma l'accoppiamento corretto.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Citoscheletro – Digestione intracellulare**: Il **citoscheletro** è composto da microtubuli, microfilamenti e filamenti intermedi. Queste strutture conferiscono forma alla cellula, resistenza meccanica e trasporto intracellulare di vescicole. Garantiscono inoltre la motilità tramite ciglia e flagelli. La digestione intracellulare richiede invece gli enzimi idrolitici acidi dei lisosomi.
- **B) Reticolo endoplasmatico liscio – Sintesi delle proteine**: È il **reticolo endoplasmatico ruvido** a ospitare i ribosomi superficiali per la sintesi e il ripiegamento delle proteine destinate alla secrezione, alla membrana o ai lisosomi. Il reticolo endoplasmatico liscio è privo di ribosomi e svolge la sintesi di lipidi e steroidi. Esso gestisce processi di detossificazione e lo stoccaggio di ioni Ca^{2+}.
- **D) Apparato di Golgi – Movimento cellulare**: L'apparato di Golgi riceve le proteine dal reticolo ruvido e le modifica attraverso glicosilazione, solfatazione o fosforilazione. Smista quindi le molecole verso destinazioni finali come le vescicole secretorie o la membrana plasmatica. Il movimento cellulare dipende invece dal citoscheletro e dalle strutture motorie specializzate.
- **E) Lisosomi – Respirazione cellulare**: I lisosomi sono vescicole contenenti enzimi idrolitici responsabili della degradazione di macromolecole e del riciclo degli organelli danneggiati. La respirazione cellulare con produzione di ATP avviene invece nei mitocondri. Questi organelli ospitano la catena di trasporto degli elettroni e l'ATP-sintasi.

38 **Quale dei seguenti organelli non fa parte del sistema delle endomembrane?**

A Lisosomi

B Mitocondrio

C Reticolo endoplasmatico liscio

D Reticolo endoplasmatico ruvido

E Apparato di Golgi

Risposta giusta: B

I mitocondri possiedono **membrane autonome** di **origine endosimbiotica**. Questi organelli non mantengono continuità morfologica né **traffico vescicolare** diretto con gli altri compartimenti, venendo così esclusi dal sistema.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Lisosomi**: I lisosomi completano la catena essendo vescicole originate dall'apparato di Golgi. Trasportano enzimi idrolitici specializzati nella degradazione intracellulare.
- **C) Reticolo endoplasmatico liscio**: Il reticolo endoplasmatico liscio mantiene lo stesso lineage derivando dal RER. Scambia senza interruzione membrane e lipidi con il Golgi, i lisosomi e la membrana plasmatica.
- **D) Reticolo endoplasmatico ruvido**: Il reticolo endoplasmatico ruosto costituisce un pilastro fondamentale. La sua struttura è in diretta continuità con l'involucro nucleare e invia sacchi di stoccaggio verso l'apparato di Golgi.
- **E) Apparato di Golgi**: L'apparato di Golgi agisce da snodo centrale raccogliendo materiale dal reticolo endoplasmatico. Processa e indirizza correttamente proteine e lipidi verso lisosomi, superficie cellulare o vie di secrezione.

39 **Quali molecole prodotte durante la fase luminosa della fotosintesi verranno utilizzate nel Ciclo di Calvin?**

A NADPH e O_2

B CO_2 e ADP

C **ATP e NADPH**

D H_2O e O_2

E Zuccheri e H_2O

Risposta giusta: C

La fotosintesi si articola in due fasi accoppiate. Nella **fase luminosa**, localizzata nei tilacoidi, l'energia fotonica scinde l'acqua. Questo processo genera O_2, ATP e $NADPH$. Nel **Ciclo di Calvin**, collocato nello stroma, questi ultimi due composti forniscono energia metabolica e potere riducente. Le reazioni così alimentate trasformano il carbonio inorganico in carboidrati. Nessun altro metabolita derivante dalla prima fase entra in questo pathway.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) NADPH e O_2**: Il $NADPH$ partecipa attivamente alle riduzioni dello stroma. L'ossigeno liberato dai complessi fotosintetici non entra nel ciclo di fissazione. Viene diffusamente espulso o consumato nella respirazione.
- **B) CO_2 e ADP**: L'CO_2 è il substrato gassoso presente nell'ambiente. Entra nel cloroplasto per subire la fissazione carboniosa. L'ADP è il residuo rilasciato dall'idrolisi dell'ATP. Ritorna nei tilacoidi per essere nuovamente fosforilato.
- **D) H_2O e O_2**: L'acqua è il reagente di partenza della fotolisi. Non viene convogliata verso lo stroma come prodotto finale. L'ossigeno molecolare fuoriesce dal metabolismo fotosintetico. Non partecipa alle reazioni enzimatiche del ciclo.
- **E) Zuccheri e H_2O**: Gli zuccheri non emergono dalla fase luminosa. Costituiscono il prodotto finale del Ciclo di Calvin. L'acqua funge da reagente iniziale nella fotolisi. Non viene trasferita allo stroma come sostanza prodotta.

40 **Nelle piante terrestri le cellule della radice non contengono**

A membrana cellulare
B nucleo
C vacuolo
D mitocondri
E **cloroplasti**

Risposta giusta: E

Le cellule della radice crescono nel suolo al buio, senza luce per la fotosintesi. Per questo motivo non sviluppano **cloroplasti**, sostituendoli con plastidi incolori (**leucoplasti** o amiloplasti) dedicati allo stoccaggio di amido e riserve.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) membrana cellulare**: La **membrana cellulare** è presente in tutte le cellule viventi poiché delimita il citoplasma e controlla regolando gli scambi con l'esterno. Nelle piante si trova immediatamente sotto la parete cellulare e ne garantisce costantemente l'integrità funzionale.
- **B) nucleo**: Il **nucleo** contiene il DNA ed è obbligatorio in tutte le cellule eucariotiche. Nelle radici è particolarmente evidente nei tessuti meristematici dove le cellule eseguono divisioni mitotiche attive per prolungare la crescita dell'organo.
- **C) vacuolo**: Il **vacuolo centrale** è una struttura tipica delle cellule vegetali mature della radice che mantiene la pressione di turgore, accumula ioni, metaboliti e prodotti di scarto. Collabora inoltre all'imbibizione idrica e all'allungamento cellulare nella zona distale di accrescimento.
- **D) mitocondri**: I **mitocondri** sono indispensabili per la respirazione cellulare e la sintesi di ATP in ogni cellula eucariote. La radice possiede numerosissimi mitocondri perché deve sostenere un elevato metabolismo energetico per l'assorbimento attivo di acqua e sali minerali, il trasporto interno e la formazione dei peli radicali.

TEST DI CHIMICA

41 **La Hausmannite $(\mathrm{MnO \cdot Mn_2O_3})$ è un minerale dal quale è possibile ottenere manganese in forma metallica secondo la seguente reazione:**

$\mathrm{aMnO \cdot Mn_2O_3 + bAl \rightarrow cAl_2O_3 + dMn}$

Quale delle seguenti combinazioni di coefficienti stechiometrici - a, b, c, d - deve essere utilizzata per bilanciare la reazione?

- **A** **a = 3; b = 8; c = 4; d = 9**
- **B** a = 2; b = 4; c = 2; d = 6
- **C** a = 3; b = 4; c = 8; d = 9
- **D** a = 1; b = 4; c = 2; d = 3
- **E** a = 3; b = 6; c = 3; d = 6

Risposta giusta: A

1. Semplificare la formula del **minerale** in $\mathrm{Mn_3O_4}$. La reazione da bilanciare è $a\mathrm{Mn_3O_4} + b\mathrm{Al} \rightarrow c\mathrm{Al_2O_3} + d\mathrm{Mn}$. 2. Impostare i tre bilanciamenti atomici: manganese $3a = d$, ossigeno $4a = 3c$, alluminio $b = 2c$. 3. Scegliere il più piccolo intero positivo per a: $a = 3$ soddisfa la divisibilità dell'ossigeno e genera $c = 4$. 4. Calcolare i restanti coefficienti: $b = 2 \times 4 = 8$ e $d = 3 \times 3 = 9$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) a = 2; b = 4; c = 2; d = 6**: Il bilancio atomico fallisce sull'ossigeno con 8 unità a sinistra e sole 6 a destra, nonostante manganese e alluminio coincidano.
- **C) a = 3; b = 4; c = 8; d = 9**: Si verificano due errori indipendenti con l'ossigeno (12 contro 24) e l'alluminio (4 contro 16), rendendo impossibile la stechiometria.
- **D) a = 1; b = 4; c = 2; d = 3**: L'ossigeno presenta 4 atomi iniziali contro 6 finali (3×2), violando la conservazione della massa.
- **E) a = 3; b = 6; c = 3; d = 6**: Manganese e ossigeno mostrano rispettivamente 9 contro 6 e 12 contro 9 atomi, confermando l'inadeguatezza del set di coefficienti.

42 **Quale sarà la concentrazione molare (M) di una soluzione di $\mathrm{Sr(OH)_2}$ che possiede un pH uguale a 12?**

- **A** **5 x 10^{-3}M**
- **B** 0,1 M
- **C** 1 x 10^{-12}M
- **D** 2 M
- **E** 1 x 10^{-2}M

Risposta giusta: A

1. Calcolo del pOH: $14 - 12 = 2$. 2. Concentrazione degli ioni $\mathrm{OH^-}$: 10^{-2} M. 3. La base forte $\mathrm{Sr(OH)_2}$ subisce una completa **dissociazione** secondo l'equazione $\mathrm{Sr(OH)_2 \rightarrow Sr^{2+} + 2\ OH^-}$. 4. Applicando il **rapporto 1:2** tra reagente e prodotti, la molarità è $(10^{-2}\ \mathrm{M})/2 = 5 \times 10^{-3}\ \mathrm{M}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 0,1 M**: Libererebbe $0,2\ \mathrm{M}$ di $\mathrm{OH^-}$, corrispondente a un $\mathrm{pOH} \approx 0,7$ e un $\mathrm{pH} \approx 13,3$, dimostrando una basicità comunque superiore a quella indicata nel problema.
- **C) 1 x 10^{-12}M**: La produzione di $2 \times 10^{-12}\ \mathrm{M}$ di $\mathrm{OH^-}$ è trascurabile rispetto ai $1 \times 10^{-7}\ \mathrm{M}$ originati dall'**autodissociazione** dell'acqua, per cui il pH rimarrebbe vicino a 7 invece di 12.
- **D) 2 M**: Genererebbe una concentrazione di $[\mathrm{OH^-}] = 4\ \mathrm{M}$, calcolando un $\mathrm{pOH} \approx -0,6$ e un $\mathrm{pH} \approx 14,6$, un valore nettamente eccessivo.
- **E) 1 x 10^{-2}M**: Impostando questo valore si otterrebbero $2 \times 10^{-2}\ \mathrm{M}$ di $\mathrm{OH^-}$, portando a un pOH di circa 1,7 e a un pH di 12,3, risultando quindi più basica del dato richiesto.

43 **Quale delle seguenti coppie di molecole è tale per cui un membro della coppia può stabilire interazioni dipolo permanente – dipolo permanente con l'altro membro?**

A O_2, H_2
B F_2, Cl_2
C H_2Se, F_2
D $HCl, CHCl_3$
E H_2, H_2O

Risposta giusta: D

Entrambe le molecole devono avere un **momento dipolare permanente**. HCl è lineare e polare, con il dipolo diretto verso Cl. Anche $CHCl_3$ è polare: la geometria tetraedrica non annulla i dipoli dei legami e il suo momento dipolare è circa $1{,}0\ \mathrm{D}$, quindi la coppia può interagire.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** O_2, H_2: O_2 e H_2 sono molecole biatomiche omonucleari e simmetriche, quindi hanno entrambe momento dipolare nullo ($\mu = 0\ \mathrm{D}$) e sono apolari. Tra loro agiscono solo forze di dispersione di London, non interazioni dipolo permanente–dipolo permanente.
- **B)** F_2, Cl_2: F_2 e Cl_2 sono molecole biatomiche omonucleari, simmetriche e apolari. Tra loro agiscono solo forze di dispersione di London.
- **C)** H_2Se, F_2: H_2Se, come H_2S e H_2O, ha geometria piegata ed è polare, mentre F_2 è una molecola omonucleare apolare. Poiché solo una delle due molecole è polare, non si instaurano interazioni dipolo permanente–dipolo permanente.
- **E)** H_2, H_2O: H_2O è fortemente polare, con geometria piegata e momento dipolare di circa $1{,}85\ \mathrm{D}$, mentre H_2 è completamente apolare. Non si può quindi instaurare un'interazione dipolo permanente–dipolo permanente: al massimo si avrebbe un'interazione dipolo–dipolo indotto. I legami a idrogeno coinvolgono altre molecole d'acqua, non H_2.

44 **Ad un palloncino contenente 1,0 moli di elio gas a 25 °C vengono aggiunte altre 3,0 moli di elio. Se la temperatura resta costante e il volume del palloncino raddoppia, come sarà modificata la pressione rispetto a quella originale all'interno dello stesso palloncino?**

A **La pressione sarà doppia**

B La pressione sarà tre volte superiore

C La pressione sarà quattro volte superiore

D La pressione sarà la metà

E La pressione non sarà modificata

Risposta giusta: A

1. La **legge dei gas ideali** descrive la relazione $P\,\mathrm{V} = n\,\mathrm{R}\,\mathrm{T}$. 2. Poiché la temperatura è costante, la pressione è **direttamente proporzionale al rapporto** tra quantità di materia e volume: $P \propto n/\mathrm{V}$. 3. Stato iniziale: $n_1 = 1{,}0\ \mathrm{mol}$ in un volume V. 4. Stato finale: si aggiungono $3{,}0\ \mathrm{mol}$ ottenendo $n_2 = 4{,}0\ \mathrm{mol}$ mentre il **volume raddoppia** ($2\mathrm{V}$). 5. Il confronto fornisce $P_2/P_1 = (4{,}0/2\mathrm{V}) : (1{,}0/\mathrm{V}) = 2$. La pressione diventa quindi doppia rispetto al valore originale.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) La pressione sarà tre volte superiore**: Un triplicarebbe richiederebbe che le moli triplicassero senza espansione, o una diversa configurazione che mantenga $n/\mathrm{V} = 3 \cdot (n_1/\mathrm{V}_1)$. I dati forniti generano un rapporto opposto.
- **C) La pressione sarà quattro volte superiore**: La pressione quadruplicherebbe solo mantenendo il volume costante e quadruplicando le moli. Il raddoppio volumetrico divide per 2 l'incremento, limitando l'effetto a un fattore 2.
- **D) La pressione sarà la metà**: Sarebbe valida solo se il numero di moli restasse fisso e il volume raddoppiasse ($P \propto 1/\mathrm{V}$). L'aumento di gas compensa e supera il dimezzamento dovuto alla maggiore capacità.
- **E) La pressione non sarà modificata**: Resterebbe stabile solo se quantità di materia e volume aumentassero dello stesso identico fattore ($P \propto n/\mathrm{V}$). Qui le moli crescono quattro volte contro il raddoppio del volume, rompendo l'equilibrio verso un netto aumento.

45 **Quale fra le seguenti affermazioni riguardanti molecole organiche è corretta?**

A Le aldeidi non contengono il gruppo carbonilico

B **Le ammidi contengono il gruppo carbonilico**

C Gli alcoli contengono sempre legami covalenti doppi

D Gli alcheni includono sempre legami carbonio-carbonio tripli

E Le ammidi non contengono alcun atomo di azoto

Risposta giusta: B

Un'ammide si ottiene sostituendo il gruppo ossidrilico di un acido carbossilico con una base azotata. La struttura generale presenta il frammento $\mathrm{R{-}C(=O){-}NR_2}$. Il legame $-\mathrm{C{=}O}$ costituisce il **gruppo carbonilico**. Questa funzionalità è necessaria e sempre presente nelle ammidi.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Le aldeidi non contengono il gruppo carbonilico**: Le aldeidi sono definite dal gruppo funzionale $-\mathrm{CHO}$. Tale gruppo integra obbligatoriamente un **carbonile** legato direttamente a un idrogeno. Negarne la presenza equivale a negare la definizione stessa della classe.
- **C) Gli alcoli contengono sempre legami covalenti doppi**: Gli alcoli presentano un gruppo $-\mathrm{OH}$ unito a un carbonio con ibridazione $\mathrm{sp^3}$. I legami nella catena scheletrica sono prevalentemente **singoli** di tipo σ. Non è richiesto e risulta atipico trovare doppi legami carbonio-carbonio.
- **D) Gli alcheni includono sempre legami carbonio-carbonio tripli**: Gli alcheni sono classificati dalla presenza di almeno un **doppio legame** $\mathrm{C{=}C}$ tra atomi di carbonio. I tripli $\mathrm{C{\equiv}C}$ appartengono invece alla serie degli **alchini**.
- **E) Le ammidi non contengono alcun atomo di azoto**: La sintesi delle ammidi prevede la reazione con ammoniaca o aminne, introducendo un **atomo di azoto** nella struttura finale. Qualsiasi ammide contiene quindi azoto come elemento costitutivo fondamentale.

46 **La configurazione elettronica dello ione Li^{+} è rappresentata da:**

A $1s^2 2s^1$

B $1s^1 2s^1 2p^1$

C $1s^1 2s^2$

D $1s^1$

E $1s^2$

Risposta giusta: E

Il litio presenta numero atomico $Z = 3$ e configurazione fondamentale $1s^2 2s^1$. Per formare lo ione Li^{+} si strappa l'**elettrone più esterno** dal sottolivello $2s$. Rimangono i due elettroni nel primo livello energetico, ottenendo la configurazione $1s^2$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** $1s^2 2s^1$: Rappresenta il litio neutro con tre elettroni. Omette il passaggio di ionizzazione che elimina l'elettrone di valenza per generare la carica positiva.
- **B)** $1s^1 2s^1 2p^1$: Conta tre elettroni al posto di due. Viola il **principio di Aufbau** proponendo un orbitale $1s$ incompleto prima di popolare livelli superiori.
- **C)** $1s^1 2s^2$: Presuppone quattro elettroni totali, caratteristici di un eventuale anione Li^{-} inesistente nello stato stabile. Mostra una lacuna nell'orbitale $1s$, contraddicendo il riempimento progressivo degli orbitali.
- **D)** $1s^1$: Indica un solo elettrone e corrisponde alla specie Li^{2+}, non allo ione richiesto.

47 **In quale dei seguenti composti è rispettata la regola dell'ottetto?**

A BF3

B **NF3**

C NO

D Br O_2

E PF5

Risposta giusta: B

Il **nitrogeno** possiede 5 elettroni di valenza e condividendone 6 nei tre legami verso il fluoro rimane con una **coppia solitaria**. Il conteggio totale intorno all'atomo centrale è quindi esattamente pari a **otto elettroni**. Anche i **atomi di fluoro** completano il proprio guscio esterno con una coppia di legame e tre coppie non condivise. L'intera molecola di NF_3 si conforma alla **configurazione del gas nobile**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) BF3**: Il **boro** dispone solo di 3 elettroni di valenza e forma tre legami verso il fluoro senza possedere **coppie solitarie**. Rimane così circondato da soli 6 elettroni, realizzando un **ottetto incompleto**. Questa mancanza di stabilità elettronica rappresenta la classica eccezione per gli elementi del gruppo 13.
- **C) NO**: Il composto presenta un numero **totale di elettroni di valenza dispari**, dato dalla somma $5 + 6 = 11$, impedendo di assegnare esattamente otto elettroni a ciascun atomo. Nella struttura dominante si configura un **doppio legame** e un **elettrone spaiato** sull'azoto. Tale distribuzione lascia l'atomo di azoto con soli 7 elettroni esterni, trasformando la specie in un **radicale** chimico.
- **D) Br O_2**: Il **bromo** appartiene al quarto periodo e può accedere a orbitali energetici superiori per accogliere più elettroni rispetto alla norma. La conta complessiva evidenzia 19 **elettroni di valenza**, distribuendosi tra strutture di risonanza che attribuiscono al centro almeno 9 leganti o un **elettrone spaiato**. Questa necessità impone un **ottetto espanso** che annulla il rispetto della regola canonica.
- **E) PF5**: Il **fosforo** impiega tutti e cinque i suoi elettroni di valenza per formare cinque legami, accumulando dieci **elettroni di legame**. Questo risultato corrisponde a un **ottetto espanso** accessibile grazie agli orbitali d disponibili nel terzo periodo. La struttura è stabile ma viola intenzionalmente la regola degli otto elettroni.

48 **Per quale di queste molecole si può prevedere una geometria ottaedrica?**

A SF_4
B BF_3
C SeF_6
D BrF_3
E PF_5

Risposta giusta: C

L'**atomo centrale** possiede sei elettroni di valenza e forma sei legami con il fluoro senza lasciare **coppie solitarie**. Il modello **VSEPR** assegna quindi sei domini elettronici attorno al selenio. La disposizione spaziale che minimizza la repulsione interelectronica è **ottaedrica**. Tutti gli angoli di legame risultano uguali a $90°$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** SF_4: Lo zolfo vanta sei elettroni di valenza ma ne impiega quattro nei legami lasciando una coppia solitaria disponibile. Il conteggio porta a cinque domini elettronici corrispondenti alla tipologia AX_4E. La geometria di riferimento resta trigonale bipiramidale distorta a altalena. I cinque domini escludono la possibilità di una struttura ottaedrica.
- **B)** BF_3: Il boro ha tre elettroni di valenza e stabilisce tre legami covalenti con i fluoruri. La molecola contiene esclusivamente tre domini elettronici privi di coppie solitarie. La disposizione spaziale corrisponde a una geometria trigonale planare con angoli di $120°$. È assente un numero sufficiente di regioni di densità elettronica per ipotizzare una forma ottaedrica.
- **D)** BrF_3: Il bromo possiede sette elettroni di valenza e forma tre legami lasciando due coppie solitarie. Si ottengono cinque domini elettronici classificati come AX_3E_2 secondo il modello VSEPR. La struttura elettronica è trigonale bipiramidale mentre la geometria molecolare assume forma a T. Non può essere ottaedrica perché il numero totale di domini è cinque anziché sei.
- **E)** PF_5: Il fosforo presenta cinque elettroni di valenza e genera cinque legami diretti ai fluoruri. La configurazione AX_5 implica cinque domini elettronici e zero coppie solitarie. La disposizione geometrica risultante è **trigonale bipiramidale**. Manca il sesto dominio richiesto per raggiungere la simmetria ottaedrica.

49 **Una camera di scoppio contiene 10 moli di H_2 e 7 moli di O_2. Quante moli saranno complessivamente presenti in seguito all'esplosione di questa miscela?**

- **A** **12**
- **B** 3
- **C** 10
- **D** 7
- **E** 17

Risposta giusta: A

La reazione di combustione si bilancia come $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$. L'idrogeno è il **reagente limitante** poiché il **rapporto 2:1** richiesto ne esaurisce completamente il contenuto prima dell'ossigeno. Dieci moli di idrogeno consumano cinque moli di ossigeno e producono dieci moli di **vapore acqueo**. Restano due moli di **ossigeno residuo**, sommando quindi dodici moli totali in fase gassosa.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 3**: Deriva da un calcolo privo di logistica chimica, spesso frutto di una semplice sottrazione tra quantità iniziali o di una confusione nel determinare l'eccesso.
- **C) 10**: Corrisponde esclusivamente alle moli di acqua generate, tralasciando le moli di ossigeno che permangono nel recipiente dopo la reazione.
- **D) 7**: Indica il quantitativo iniziale di ossigeno, presupponendo erroneamente che tutto il carburante sparisca senza lasciare prodotti o che non rimanga gas non reagito.
- **E) 17**: Riporta la somma iniziale delle moli caricate, ignorando che la sintesi chimica lega gli atomi riducendo il conteggio complessivo delle particelle presenti.

50 **Il matraccio più adatto per sciogliere 10 g di NaOH (Massa molare = 40 g/mol) e ottenere una soluzione 5,0 M avrà un volume pari a:**

A 5 L
B **50 mL**
C 10 mL
D 100 mL
E 1 L

Risposta giusta: B

Per determinare il contenitore ideale bisogna prima **calcolare le moli** di soluto dividendo la massa per la massa molare: $n = \frac{10\ \text{g}}{40\ \text{g mol}^{-1}} = 0{,}25\ \text{mol}$. Successivamente si ricava il **volume** dalla definizione di **molarità** tramite $V = \frac{n}{c}$. Sostituendo i dati si ottiene $V = \frac{0{,}25\ \text{mol}}{5{,}0\ \text{mol L}^{-1}} = 0{,}050\ \text{L}$, ovvero $50\ \text{mL}$. Un **matraccio tarato** da questa capacità assicura la diluizione precisa indicata.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 5 L**: $5{,}00\ \text{L}$ porta a una concentrazione finale di $0{,}05\ \text{mol L}^{-1}$, centovolti inferiore ai parametri chimici richiesti.
- **C) 10 mL**: $0{,}010\ \text{L}$ produce una concentrazione di $25\ \text{mol L}^{-1}$, cinque volte superiore a quella voluta a causa del volume iniziale inadeguato.
- **D) 100 mL**: $0{,}100\ \text{L}$ ottiene una molarità di $2{,}5\ \text{mol L}^{-1}$, esattamente la metà desiderata poiché il liquido eccede il necessario.
- **E) 1 L**: $1{,}00\ \text{L}$ genera una soluzione $0{,}25\ \text{mol L}^{-1}$, venti volte meno concentrata dell'obiettivo per l'eccessivo riempimento.

---

51 **In opportune condizioni il prodotto di solubilità di Zn(OH)_2 è $1{,}2 \cdot 10^{-17}$**
Quale delle seguenti affermazioni è corretta?

A La solubilità di Zn(OH)_2 non varia se si aggiunge NaOH in soluzione
B Il prodotto di solubilità di Zn(OH)_2 varia se si aggiunge ZnCl_2 in soluzione
C Il prodotto di solubilità di Zn(OH)_2 non dipende dalla temperatura
D La solubilità di Zn(OH)_2 non varia se si aggiunge ZnCl_2 in soluzione
E **Il prodotto di solubilità di Zn(OH)_2 non dipende dal pH**

Risposta giusta: E

Il **prodotto di solubilità** è una costante di equilibrio: il suo valore dipende **solo dalla temperatura**. Cambiare il pH, aggiungere NaOH o ZnCl_2 cambia la **solubilità**, cioè quanto sale si scioglie, ma non il valore di K_{ps}.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) La solubilità di Zn(OH)_2 non varia se si aggiunge NaOH in soluzione**: Aggiungere NaOH aumenta $[\text{OH}^-]$, ione comune: l'equilibrio si sposta verso il solido e la solubilità di Zn(OH)_2 cambia.
- **B) Il prodotto di solubilità di Zn(OH)_2 varia se si aggiunge ZnCl_2 in soluzione**: Aggiungere ZnCl_2 cambia le concentrazioni degli ioni ma non il valore di K_{ps}, che a temperatura costante resta lo stesso.
- **C) Il prodotto di solubilità di Zn(OH)_2 non dipende dalla temperatura**: È l'opposto del vero: la temperatura è proprio l'unica grandezza che cambia il valore del prodotto di solubilità.
- **D) La solubilità di Zn(OH)_2 non varia se si aggiunge ZnCl_2 in soluzione**: Aggiungere ZnCl_2 porta lo ione comune Zn^{2+}: l'equilibrio si sposta verso il solido e la solubilità diminuisce.

53 **Nel triangolo isoscele ABC la mediana AM misura 5 cm e la tangente dell'angolo ACB è 5/13. Qual è la misura, in cm, della base BC?**

A 5
B 18
C 10
D 13
E **26**

Risposta giusta: E

1. Nel **triangolo isoscele** la mediana sulla base coincide con l'**altezza**, quindi $AM \perp BC$. 2. Il triangolo AMC è rettangolo in M e conserva l'angolo $\angle ACB$. 3. Dal **triangolo rettangolo** AMC si ricava il **rapporto** $\tan C = \frac{AM}{MC}$. 4. Sostituendo i valori noti si ha $\frac{5}{13} = \frac{5\ \text{cm}}{MC}$, da cui $MC = 13\ \text{cm}$. 5. Poiché M è il punto medio di BC, la base risulta $BC = 2 \cdot MC = 26\ \text{cm}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 5**: Poggia sull'ipotesi errata che la mediana eguagli la base o che la tangente valga uno.
- **B) 18**: Deriva da operazioni arbitrarie sui dati come $13 - 5 + 10 = 18$, ignorando il vincolo $\tan C = \frac{5}{13}$.
- **C) 10**: Si genera confondendo MC con metà base e applicando nuovamente il dimezzamento.
- **D) 13**: Corrisponde al valore corretto di MC, ma viene omesso il raddoppio necessario per la base intera.

54 **Per rappresentare il grafico di equazione $4x^2 - y^2 = 0$, cosa si devedisegnare?**

A Un'iperbole
B Un'ellisse
C **Una coppia di rette**
D Una circonferenza
E Una parabola

Risposta giusta: C

Portiamo y^2 al secondo membro ottenendo $4x^2 = y^2$. Estraiamo la radice quadrata considerando il **segno** $\pm$, da cui ricavo $y = \pm 2x$. Questa scrittura equivale alle due equazioni distinte $y = 2x$ e $y = -2x$. Ognuna descrive una retta passante per l'origine con pendenza rispettivamente pari a 2 e -2. La stessa conclusione si ottiene applicando la regola della **differenza di quadrati**: $(2x - y)(2x + y) = 0$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Un'iperbole**: Le equazioni canoniche delle iperboli presentano sempre un termine noto non nullo e diverso da zero, ad esempio $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$. Quando tale costante viene annullata, la conica subisce una **degenerazione** geometrica riducendosi ai soli asintoti. Il tracciato fornito corrisponde dunque agli asintoti incrociati e non a un'iperbole completa.
- **B)** Un'ellisse nasce dall'unione di punti in cui i coefficienti dei termini quadratici devono conservare lo stesso segno, garantiti positivi nell'espressione $Ax^2 + Cy^2 = k$ con $A, C > 0$. Nell'uguaglianza proposta i valori numerici associati a x^2 e y^2 hanno polarità opposta. Tale condizione algebrica rende impossibile la chiusura ellittica.
- **D) Una circonferenza**: Il luogo geometrico di una circonferenza exige coefficienti identici e concordi per i termini quadratici, come nell'equazione canonica $x^2 + y^2 = r^2$. Nell'espressione $4x^2 - y^2 = 0$ i coefficienti sono numericamente differenti e mostrano segni opposti. La struttura algebrica esclude quindi qualsiasi traiettoria circolare.
- **E)** Una parabola possiede equazioni di secondo grado con un solo termine quadratico libero, tipicamente nella forma $y = ax^2 + bx + c$. L'analisi generale richiede anche che il discriminante dell'equazione implicita sia nullo ($B^2 - 4AC = 0$). Il dato in esame genera due funzioni lineari indipendenti anziché una curva parabolica con fuoco e direttrice.

55 **Quali sono le soluzioni dell'equazione $4^x + 2^{3x} + 16 = 0$?**

A Tutti i numeri reali

B x = 0

C x = 0 e x = 1

D x = 2 e x = 1

E L'equazione non ha soluzioni reali

Risposta giusta: E

1. Portiamo tutte le potenze alla stessa base: $4^x = (2^2)^x = 2^{2x}$. L'equazione iniziale diventa $2^{2x} + 2^{3x} + 16 = 0$. 2. Introduciamo la variabile ausiliaria $t = 2^x$. Poiché un esponenziale è sempre positivo, vale $t > 0$. 3. Sostituendo si ottiene $t^3 + t^2 + 16 = 0$. Calcolando $f(0) = 16$ e derivando $f'(t) = 3t^2 + 2t > 0$, vediamo che la funzione è **strettamente crescente** per $t > 0$. 4. Essendo iniziata da un valore positivo e continuando ad aumentare, non interseca mai l'asse delle ascisse. La **sostituzione** conferma l'assenza di radici positive per t, dunque **nessuna soluzione reale** esiste per x.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Tutti i numeri reali**: 4^x e 2^{3x} restano positivi per qualsiasi x. Aggiungendo 16 il termine totale supera sempre 16.
- **B) x = 0**: Verificando direttamente $x = 0$ si ricava il medesimo risultato numerico $18 \neq 0$.
- **C) x = 0 e x = 1**: Sostituendo $x = 0$ ottengo $1 + 1 + 16 = 18 \neq 0$. Sostituendo $x = 1$ ottengo $4 + 8 + 16 = 28 \neq 0$.
- **D) x = 2 e x = 1**: Con $x = 2$ il calcolo fa $16 + 64 + 16 = 96 \neq 0$. Il caso $x = 1$ era già stato scartato nella voce precedente.

56 **Quali sono le soluzioni reali della disequazione $|x-1| < |x|$?**

A x > 0

B $x < 0$ o $x > \frac{1}{2}$

C $x > \frac{1}{2}$

D x $\neq$ = 0

E $x < \frac{1}{2}$

Risposta giusta: C

Elevare entrambi i membri al **quadrato** mantiene il verso originale dato che i valori assoluti sono non negativi. Lo sviluppo produce $x^2 - 2x + 1 < x^2$. **Semplificando** si ricava $-2x + 1 < 0$. **Isolando** la variabile si conclude con $x > \frac{1}{2}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) x > 0**: Comprende i numeri tra 0 e $\frac{1}{2}$ che generano controesempi evidenti; con $x = 0.2$ risulterà $0.8 < 0.2$, chiaramente errato. La soluzione indicata appare così troppo estesa rispetto al vero intervallo.
- **B)** $x < 0$ o $x > \frac{1}{2}$: L'intervallo $x < 0$ non soddisfa la disequazione; sostituendo $x = -1$ si ottiene $|-2| < |-1| \Rightarrow 2 < 1$, falso. Viene aggiunto un dominio numerico incompatibile con la condizione iniziale.
- **D) x $\neq$ = 0**: Rimuove soltanto il valore nullo tralasciando il vincolo superiore calcolato algebricamente. La condizione presentata è insufficiente a descrivere l'effettivo insieme delle soluzioni reali.
- **E)** $x < \frac{1}{2}$: Inverte arbitrariamente il senso della disuguaglianza; ad esempio $x = 0$ porta a $1 < 0$, assurdo. Tutti i valori minori di $\frac{1}{2}$ vengono esclusi ingiustamente dall'insieme corretto.

57 **Un punto si muove nel piano xy, le sue proiezioni sugli assi cartesiani seguono le leggi:**
{ x = 3t^2
{ y = 4t^2
Quale delle seguenti affermazioni relative al moto del punto è vera?

- **A** **Il moto è rettilineo uniformemente accelerato con a = 10** $\mathrm{m/s^2}$
- **B** Il moto è rettilineo uniformemente accelerato con a = 5 $\mathrm{m/s^2}$
- **C** Il moto è parabolico con a = 12 $\mathrm{m/s^2}$
- **D** Il moto è rettilineo uniforme con v = 5 m/s
- **E** Il moto è rettilineo uniforme con v = 10 m/s

Risposta giusta: A

1. Eliminando il tempo si ricava $y = \frac{4}{3}x$, confermando una **traiettoria rettilinea**. 2. Derivando le posizioni si ottiene $\vec{v}(t) = (6t,\ 8t)$ con modulo $|\vec{v}| = 10t$, mentre la seconda derivazione fornisce $\vec{a} = (6,\ 8)\ \mathrm{m/s^2}$ con **accelerazione costante**. 3. La combinazione di percorso dritto e intensità fissa definisce un **rettilineo uniformemente accelerato** con valore numerico $10\ \mathrm{m/s^2}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Il moto è rettilineo uniformemente accelerato con a = 5** $\mathrm{m/s^2}$: Il moto presenta effettivamente intensità fissa, ma il suo modulo deriva dalla radice quadrata della somma dei quadrati dei coefficienti ($6^2 + 8^2$), risultando $10\ \mathrm{m/s^2}$ e non $5\ \mathrm{m/s^2}$.
- **C) Il moto è parabolico con a = 12** $\mathrm{m/s^2}$: La dipendenza lineare tra le proiezioni esclude la forma curva tipica di un **moto parabolico**; parallelamente, il valore indicato per l'intensità della spinta non corrisponde ai risultati ottenuti dal calcolo vettoriale.
- **D) Il moto è rettilineo uniforme con v = 5 m/s**: Presenta lo stesso errore concettuale di riferimento al passo precedente, ignorando che l'andamento quadratico delle coordinate impone una crescita continua della grandezza cinematica, priva del valore fisso pari a $5\ \mathrm{m/s}$.
- **E) Il moto è rettilineo uniforme con v = 10 m/s**: Il parametro dinamico cambia linearmente col tempo secondo $|\vec{v}| = 10t$, rendendo il movimento **velocità variabile** anziché uniforme; il dato $10\ \mathrm{m/s}$ vale solo nell'istante $t = 1\ \mathrm{s}$.

58 **Una molla ha costante elastica pari a 8 N/m, quale massa si deve sospendere alla molla affinché oscilli con periodo T = 1 s?**

A 5 kg

B **0,2 kg**

C 2 kg

D 1 kg

E 0,6 kg

Risposta giusta: B

1. Il **periodo** di un oscillatore massa-molla si ricava dalla relazione $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$. 2. Isolate la **massa** ottenendo $m = \frac{kT^2}{4\pi^2}$. 3. Inserendo $k = 8\ \mathrm{N/m}$ e $T = 1\ \mathrm{s}$ si calcola $m = \frac{8 \cdot 1^2}{4\pi^2} \approx 0{,}203\ \mathrm{kg}$. 4. Arrotondando alla prima cifra significativa si ottiene circa $0{,}2\ \mathrm{kg}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 5 kg**: Renderebbe le vibrazioni estremamente lente ($T \approx 5\ \mathrm{s}$). Compare quando si applica la condizione di equilibrio statico $m = g/k$, sostituendo erroneamente il periodo T con l'accelerazione gravitazionale.
- **C) 2 kg**: Corrisponde a $m = 2\ \mathrm{kg}$ e produrrebbe $T = 2\pi\sqrt{2/8} \approx 3{,}1\ \mathrm{s}$, ben oltre il valore richiesto. L'errore tipicamente nasce dall'invertire il **quadrato** nel denominatore o dal moltiplicare per $4\pi^2$ anziché dividere.
- **D) 1 kg**: Fornisce $T \approx 2{,}2\ \mathrm{s}$ e deriva dalla confusione tra sistema a molla e pendolo semplice. Spesso si scambia la costante elastica k con l'accelerazione di gravità g oppure si ignora completamente l'operazione di estrazione della radice quadrata.
- **E) 0,6 kg**: Sorge dimenticando il **fattore 2π** nella legge del moto oscillatorio. Eliminando il due la formula diventa $m = kT^2/\pi^2 \approx 0{,}8\ \mathrm{kg}$; calcoli affrettati o lo scambio tra periodo completo e semiperiodo possono spostare il risultato verso $0{,}6\ \mathrm{kg}$.

59 **Un gas ha un volume di 3 m^3 ed una pressione di 5 atm. Se si mantiene costante la temperatura, quale volume avrà il gas se si impone una pressione di 15 atm?**

A 2 m^3
B 0,5 m^3
C 3 m^3
D **1 m^3**
E 5 m^3

Risposta giusta: D

Alla temperatura costante il gas segue la **legge di Boyle**, che stabilisce una **relazione inversa** tra pressione e volume. Si applica la formula $P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$ inserendo i valori iniziali $P_1 = 5\ \mathrm{atm}$, $V_1 = 3\ \mathrm{m}^3$ e la nuova pressione $P_2 = 15\ \mathrm{atm}$. Il calcolo fornisce $V_2 = \frac{5 \cdot 3}{15} = 1\ \mathrm{m}^3$. La **pressione triplica** fa sì che il volume scenda esattamente a un terzo.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 2 m^3**: Corrisponde a un volume di $2\ \mathrm{m}^3$, che implicherebbe una pressione finale di $7{,}5\ \mathrm{atm}$ $(5 \cdot 3/2)$. Poiché la pressione reale è di $15\ \mathrm{atm}$, il volume indicato risulta eccessivamente grande.
- **B) 0,5 m^3**: Indica $0{,}5\ \mathrm{m}^3$, valore che si otterrebbe solo se la pressione raggiungesse $30\ \mathrm{atm}$ (sei volte quella iniziale). Nel quesito la pressione è soltanto triplicata, rendendo questo risultato troppo piccolo.
- **C) 3 m^3**: Propone $3\ \mathrm{m}^3$ come se la pressione non fosse variata e restasse a $5\ \mathrm{atm}$. Ignora completamente l'aumento di pressione imposto dal problema.
- **E) 5 m^3**: Suggerebbe un aumento del volume a $5\ \mathrm{m}^3$, il che richiederebbe una pressione inferiore a quella iniziale (pari a $3\ \mathrm{atm}$). La pressione in realtà cresce, pertanto il volume deve necessariamente diminuire.

---

60 **Considerati quattro condensatori C1, C2 rispettivamente di 8 µF e 12 µF in serie tra loro ed in parallelo con C3 di 20 µF e C4 di 5 µF, qual è la capacità equivalente del sistema?**

A **29,8 µF**
B 24,8 µF
C 45 µF
D 45 mF
E 29,8 mF

Risposta giusta: A

1. C1 e C2 sono collegati in **serie**, quindi si applica $\frac{1}{C_s} = \frac{1}{8\ \mu\mathrm{F}} + \frac{1}{12\ \mu\mathrm{F}}$. 2. La frazione comune porta a $\frac{1}{C_s} = \frac{5}{24}\ \mu\mathrm{F}$, ricavando $C_s = 4{,}8\ \mu\mathrm{F}$. 3. Il gruppo risultante è in **parallelo** con C3 e C4, pertanto le capacità si sommano direttamente. 4. L'operazione aritmetica $4{,}8\ \mu\mathrm{F} + 20\ \mu\mathrm{F} + 5\ \mu\mathrm{F}$ restituisce $29{,}8\ \mu\mathrm{F}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 24,8 µF**: Si ottiene erroneamente sommando C3 e C4 ma calcolando male il ramo in serie o dimenticando un condensatore, dunque non segue la procedura analitica corretta.
- **C) 45 µF**: Somma tutti i valori trattando il circuito come se fosse interamente in parallelo, ignorando il collegamento a serie tra C1 e C2.
- **D) 45 mF**: Combina l'errore di configurazione dell'opzione C con il cambio di prefisso in mF, producendo un valore mille volte superiore al reale.
- **E) 29,8 mF**: Mantiene il numero corretto ma sbaglia l'**unità** di misura usando mF al posto di $\mu\mathrm{F}$, alterando l'ordine di grandezza di un fattore mille.

TEST MEDICINA 2020

RIFALLA NELL'APP

2020

Inquadra il QR oppure apri

app.testbuddy.it

PROVE UFFICIALI DEGLI ANNI PASSATI

TESTBUDDY.IT