PROVE UFFICIALI DEGLI ANNI PASSATI

TEST VETERINARIA

2020

A B D E

SVOLTA CON SOLUZIONI COMMENTATE

Il perché di ogni risposta

COSA TROVI IN QUESTO DOCUMENTO

Prova di ammissione Veterinaria 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 Cultura generale e Ragionamento logico	21 quesiti
Test di Chimica	15 quesiti
Test di Biologia	16 quesiti
Test di Fisica e Matematica	5 quesiti
Totale	**57 quesiti**

In questa versione ci sono **57 domande su 60** della prova, quelle con la nostra soluzione commentata; la prova intera è nel file «prova originale».

COME USARLA

1 · A TEMPO

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

2 · CORREGGI

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

3 · RIPASSA

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

TEST DI CULTURA GENERALE E RAGIONAMENTO LOGICO

1 **Chi è l'autore del romanzo Il grande Gatsby?**

- **A** **Francis S. Fitzgerald**
- **B** Mark Twain
- **C** John E. Steinbeck
- **D** William C. Faulkner
- **E** Ernest M. Hemingway

Risposta giusta: A

Il romanzo fu pubblicato nel **1925** dall'autore statunitense **Francis Scott Fitzgerald**. L'opzione A corrisponde esattamente al suo nome.

Perché le altre sono sbagliate

- **B)** Mark Twain è lo pseudonimo di **Samuel Langhorne Clemens**, autore ottocentesco noto per *Le avventure di Tom Sawyer* e *Le avventure di Huckleberry Finn*. La sua produzione letteraria precede diversi decenni quella di Fitzgerald.
- **C) John E. Steinbeck**: John Steinbeck vinse il **Premio Nobel** nel 1962 ed è celebre per *Furore* e *Uomini e topi*. Non ha alcun legame con il romanzo in questione.
- **D) William C. Faulkner**: William Faulkner ottenne il **Premio Nobel** nel 1949 ed è contemporaneo di Fitzgerald, ma firmò titoli come *L'urlo e il furore* e *Luce d'agosto*. Il romanzo non fa parte del suo repertorio.
- **E) Ernest M. Hemingway**: Ernest Hemingway appartiene alla **generazione perduta** e scrisse opere come *Il vecchio e il mare* e *Per chi suona la campana*. Non è legato a quest'opera.

2 **A quale termine corrisponde la seguente definizione: "Di farmaco che uccide i germi patogeni o ne evita la moltiplicazione"?**

- **A** **Antibiotico**
- **B** Antistaminico
- **C** Anabolizzante
- **D** Antipiretico
- **E** Analgesico

Risposta giusta: A

Un antibiotico è concepito per contrastare microrganismi patogeni. Svolge un'**azione battericida** quando elimina direttamente i germi o un'**azione batteriostatica** quando ne blocca la proliferazione. La definizione fornita coincide perfettamente con queste due modalità operative.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Antistaminico**: Gli antistaminici competono con l'**istamina** nei circuiti delle reazioni allergiche. Contrastano prurito ed eritema senza interferire con la vitalità dei patogeni.
- **C) Anabolizzante**: Gli anabolizzanti derivati del testosterone incentivano la sintesi proteica e lo sviluppo muscolare. Sono privi di qualsiasi azione antimicrobica e appartengono a categorie fisiologiche diverse.
- **D) Antipiretico**: Gli antipiretici quali acido acetilsalicilico abbassano la temperatura corporea agendo sull'ipotalamo. Modificano il segnale febbrile ma non eradicano l'infezione.
- **E) Analgesico**: Gli analgesici come paracetamolo e ibuprofene riducono la trasmissione del **dolore** modulando le vie nervose. Non esercitano alcuna influenza sulla sopravvivenza microbica.

---

3 **L'art. 84 della Costituzione della Repubblica Italiana recita: "Può essere eletto Presidente della Repubblica ogni cittadino che abbia compiuto …….. anni di età e goda dei diritti civili e politici. L'ufficio di Presidente della Repubblica è incompatibile con qualsiasi altra carica. L'assegno e la dotazione del Presidente sono determinati per legge".**

Quale fra le seguenti proposte completa correttamente l'articolo?

- **A** Venticinque
- **B** Quarantacinque
- **C** Cinquantacinque
- **D** Quaranta
- **E** **Cinquanta**

Risposta giusta: E

L'articolo 84 della Costituzione fissa esplicitamente il requisito anagrafico a **cinquanta**. Questa soglia garantisce un adeguato percorso di maturità istituzionale per la massima carica dello Stato.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** Venticinque anni è il requisito per l'elettorato passivo della Camera (art. 56 Cost.).
- **B)** Quarantacinque anni non figura in alcuna disposizione; è un valore intermedio tra i 40 del Senato e i 50 del Quirinale privo di riscontro costituzionale.
- **C)** Cinquantacinque anni non appare nella Carta fondamentale come condizione per cariche politiche, essendo superiore al limite effettivo.
- **D)** Quaranta anni corrisponde al limite per l'elettorato attivo del Senato (art. 58 Cost.), non per la Presidenza.

4 **Il flamenco è una forma di musica e di danza caratteristica di quale paese?**

A Portogallo
B **Spagna**
C Argentina
D Brasile
E Grecia

Risposta giusta: B

Il flamenco nasce in **Andalusia**, una regione del sud della **Spagna**, dove dal Settecento si fondono correnti musicali gitane, arabe ed iberiche. Questa sintesi artistica ne fa un simbolo culturale nazionale, tutelato dall'**UNESCO** come patrimonio immateriale. Per questi motivi la risposta B è l'unica valida.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Portogallo**: Il Portogallo riconosce il fado come propria voce musicale distintiva, mentre il flamenco è tipicamente spagnolo.
- **C) Argentina**: L'Argentina è celebre per il tango. Esistono contemporanee esibizioni di flamenco sul territorio argentino, ma il genere affonda radici altrove.
- **D) Brasile**: In Brasile fioriscono generi quali samba, bossa nova e forró; il flamenco non rientra nel repertorio musicale locale.
- **E) Grecia**: La Grecia offre tradizioni come il rebetiko e il sirtaki, ma non vi è alcun legame storico con la genesi del flamenco.

5 **In quale fontana romana Anita Ekberg fu protagonista con Marcello Mastroianni della famosa scena del film La dolce vita di Federico Fellini?**

A **La fontana di Trevi in piazza di Trevi**
B La fontana del Tritone in piazza Barberini
C La fontana delle Najadi in piazza della Repubblica
D La fontana della Barcaccia in piazza di Spagna
E La fontana del Nettuno in piazza Navona

Risposta giusta: A

La celebre sequenza de *La dolce vita* (1960) vede Sylvia entrare nell'acqua della Fontana di Trevi e invitare Marcello Mastroianni. L'immagine nella grande vasca barocca è diventata un'icona del cinema e di Roma, rendendo il monumento l'unica scenografia adatta alle esigenze narrative del film.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) La fontana del Tritone in piazza Barberini**: La Fontana del Tritone è un'opera berniniana di dimensioni ridotte rispetto al monumento romano. La vasca circolare e il gruppo centrale resero impossibile la celeberrima camminata e la fontana non compare mai negli frame.
- **C) La fontana delle Najadi in piazza della Repubblica**: La Fontana delle Najadi rappresenta lo stile eclettico ottocentesco e risultava estranea all'estetica classica-barocca cercata dal regista. Non venne mai impiegata durante le riprese.
- **D) La fontana della Barcaccia in piazza di Spagna**: La Fontana della Barcaccia sgorga ai piedi della scalinata a livello stradale con un flusso dolce. La mancanza di una grande vasca impedisce fisicamente ai due attori di muoversi dentro l'acqua.
- **E) La fontana del Nettuno in piazza Navona**: La Fontana del Nettuno si colloca a piazza Navona tra altre opere minori e non compare nel film. La sua struttura più compatta e i gruppi scultorei centrali impedirebbero la ripresa immersiva voluta da Fellini.

6 **Chi fu il primo a dimostrare rigorosamente tramite procedimenti di carattere matematico la teoria che propone il Sole al centro delle orbite concentriche dei pianeti componenti il sistema solare, riprendendo quella greca di Aristarco di Samo dell'eliocentrismo?**

A Johannes Kepler (Keplero)
B Tycho Brahe
C **Mikołaj Kopernik (Copernico)**
D Isaac Newton
E Galileo Galilei

Risposta giusta: C

Nel 1543 Copernico applicò la **trigonometria sferica** ai calcoli geometrici per descrivere sistematicamente il moto dei pianeti intorno al Sole. Il suo trattato rappresentò la prima esposizione matematica completa dell'eliocentrismo, creando uno schema coerente che spiegava le retrogradazioni planetarie e sostituiva il modello geocentrico.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Johannes Kepler (Keplero)**: Keplero perfezionò il sistema copernicano introducendo le orbite ellittiche e le tre leggi tra il 1609 e il 1619 per ottenere una descrizione più accurata dei moti rispetto alle tecniche precedenti. Tali leggi presuppongono comunque la posizione centrale del Sole già definita da Copernico, confermando un passo evolutivo e non la prima prova teorica.
- **B) Tycho Brahe**: Brahe rifiutò l'ipotesi centrale proponendo un **modello geo-eliocentrico** con la Terra ferma al polo, il Sole orbitante attorno ad essa e gli altri pianeti giranti intorno al Sole. Non elaborò alcuno strumento matematico per l'eliocentrismo poiché mirava a fondare le nuove scoperte con la tradizione tolemaica.
- **D) Isaac Newton**: Newton enunciò la **gravitazione universale** nei Principia nel 1687, oltre un secolo dopo Copernico, fornendo la giustificazione fisica dei moti celesti anziché la prima dimostrazione geometrica.
- **E) Galileo Galilei**: Galileo mise a punto conferme empiriche come le fasi di Venere, i satelliti gioviani e le macchie solari nell'inizio del Seicento. Il suo apporto restò prettamente osservativo e posteriore alla pubblicazione copernicana, senza sviluppare un modello analitico dei percorsi planetari.

7 **Quale centrale nucleare subì danni con rilascio di materiale radioattivo a causa dello tsunami del 11 marzo 2011?**

A Cernobil
B Goiânia
C Windscale
D **Fukushima**
E Kyštym

Risposta giusta: D

Il 11 marzo 2011 un **terremoto** di magnitudo 9,0 colpisce la costa orientale del Giappone. Uno **tsunami** alto oltre 10 m supera le dighe frangiflutti e allaga le sale macchine della centrale. L'esclusione degli **sistemi elettrici di emergenza** interrompe il raffreddamento dei noccioli. La prolungata mancanza di dissipazione termica provoca la **fusione parziale** dei combustibili in tre reattori e il rilascio di radionuclidi nell'atmosfera.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Cernobil**: Černobyl è associata al disastro ucraino del 26 aprile 1986 provocato da errori umani durante un collaudo di sicurezza. Non presenta alcun legame con eventi sismico-marini del 2011.
- **B)** Goiânia è sede di un incidente radiologico brasiliano del 1987 dovuto alla dispersione di una sorgente di $^{137}\mathrm{Cs}$ da un'apparecchiatura medica abbandonata. Non si tratta di una centrale nucleare ed è indipendente da calamità naturali.
- **C)** Windscale subisce un incendio al reattore britannico Pile 1 nel 1957 a causa di carenze progettuali e gestionali dell'epoca. L'evento non dipende da fattori idrogeologici e si colloca decenni prima della data indicata.
- **E) Kyštym**: La località russa di Kyštym ospita l'impianto Mayak che registra un grave incidente nel 1957 per l'esplosione di un serbatoio di rifiuti radioattivi. Non fu causato da onde marine e la cronologia non coincide con il 2011.

8 **Qual è l'attuale nome di Costantinopoli capitale dell'Impero romano d'Oriente?**

A Teheran
B Bagdad
C Damasco
D **Instanbul**
E Beirut

Risposta giusta: D

La città vide la sua **fondazione nel 330** per volere di Costantino e divenne capitale orientale. Subì la **conquista ottomana del 1453** e successivamente i nomi locali si stabilizzarono fino all'**adozione ufficiale nel 1930**. Il toponimo moderno indica quindi la stessa ubicazione storica.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** Teheran è la capitale iraniana emersa come polo politico solo nel Settecento e non deriva né dalla tradizione bizantina né da quella ottomana legata alla città originaria.
- **B)** Bagdad è la capitale irachena fondata dagli Abbasidi nell'VIII secolo, quindi parecchi secoli dopo la nascita di Costantinopoli e priva di qualsiasi continuità storica con essa.
- **C)** Damasco è la capitale siriana e una delle città più antiche ancora abitate, ma non presenta alcun legame storico o geografico con la precedente sede imperiale.
- **E)** Beirut è la capitale libanese e pur essendo un centro mediterraneo di antiche origini, non fu mai sede dell'Impero romano d'Oriente né ne rappresenta la continuità.

9 **In quale dei seguenti palazzi romani ha sede la Presidenza del Consiglio dei Ministri?**

A Palazzo di Montecitorio
B Palazzo Madama
C **Palazzo Chigi**
D Palazzo del Quirinale
E Palazzo del Viminale

Risposta giusta: C

La sede della **Presidenza del Consiglio dei Ministri** è Palazzo Chigi. Lì si tengono le riunioni del Consiglio dei ministri e opera l'Ufficio di Gabinetto. Il palazzo si trova a Piazza Colonna ed è sede governativa dal **1961**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Palazzo di Montecitorio**: Montecitorio è sede della Camera dei deputati. Come il Senato appartiene al ramo legislativo e non ospita uffici ministeriali o di Gabinetto.
- **B)** Palazzo Madama accoglie il Senato della Repubblica. Rientra nel **potere legislativo** e non gestisce indirizzi politici esecutivi.
- **D) Palazzo del Quirinale**: Il Quirinale è residenza ufficiale del Presidente della Repubblica. Vi si celebrano cerimonie di Stato ma manca ogni funzione esecutiva legata al Governo.
- **E) Palazzo del Viminale**: Il Viminale ospita il Ministero dell'Interno e fino al 2001 il Dipartimento della Pubblica Sicurezza. Nessuna attività di governo vi si svolge.

10 **A Beautiful Mind è un film del 2001 diretto da Ron Howard, dedicato alla vita di John Forbes Nash jr. In quale campo John Forbes Nash jr. ricevette nel 1994 il premio intitolato a Nobel?**

A Chimica
B **Economia**
C Fisica
D Medicina
E Matematica

Risposta giusta: B

John Forbes Nash jr. vinse nel 1994 il **Premio Nobel per l'Economia**, ufficialmente dedicato ad Alfred Nobel. La giuria lodò i suoi contributi alla teoria dei giochi e alla definizione di equilibrio di Nash. Tali modelli influenzano economia, politica, biologia evolutiva e scienze sociali. Il film traccia il suo percorso accademico e la cerimonia del 1994.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Chimica**: Il premio per la Chimica valuta scoperte e progressi specifici nel settore chimico. L'equilibrio di Nash e la teoria dei giochi non hanno alcuna attinenza con la chimica, pertanto quest'opzione è errata.
- **C) Fisica**: Il Nobel per la Fisica premia scoperte o invenzioni nel campo della fisica. I modelli matematici di Nash descrivono i comportamenti strategici e non analizzano fenomeni fisici, rendendo la disciplina non pertinente.
- **D) Medicina**: Il Nobel per la Fisiologia o Medicina premia esclusive ricerche biomediche. Gli studi di Nash non si collocano nel settore medico, di conseguenza la risposta è da scartare.
- **E) Matematica**: Nash era innanzitutto un matematico di fama riconosciuto dalla comunità scientifica. Non esiste però nessun **Premio Nobel per la Matematica**, quindi il riconoscimento ricevuto non poteva appartenere a questa categoria.

11 **La pandemia può dirsi realizzata soltanto in presenza di quale/i delle seguenti condizioni?**
C1: un organismo altamente virulento
C2: mancanza di immunizzazione specifica nell'uomo
C3: possibilità di trasmissione da uomo a uomo

- **A** **C1 C2 e C3**
- B Solo C2 e C3
- C Solo C1 e C3
- D Solo C2
- E Solo C1

Risposta giusta: A

Una pandemia si definisce quando un focolaio supera i confini nazionali diffondendosi su più continenti. Per realizzarsi devono coesistere contemporaneamente tre prerequisiti epidemiologici. È necessaria una **elevata virulenza** per generare casi clinicamente significativi. Deve esserci **mancanza di immunizzazione** specifica nella popolazione per consentire una circolazione rapida. Serve inoltre efficace **trasmissione interumana** per passare da casi isolati a epidemie estese e sostenute.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Solo C2 e C3**: Esclude la necessità di alta virulenza. Un patogeno con bassa aggressività produrrebbe un impatto sanitario irrisorio. La circolazione diffusa verrebbe classificata come endemia e non come evento pandemico.
- **C) Solo C1 e C3**: Presuppone già un'immunità naturale o vaccinale preesistente. Tale protezione conterrebbe rapidamente il contagio prima che raggiunga nuove aree geografiche. La diffusione resterebbe contenuta senza espansione globale.
- **D) Solo C2**: Manca sia la virulenza clinica rilevante sia la catena di contagio continua. L'infezione rimarrebbe confinata ai contatti diretti con la riserva animale o a focolai localizzati. Non si attiverebbe alcun meccanismo di propagation transcontinentale.
- **E) Solo C1**: Isola un agente aggressivo ipotizzando comunque immunità parziale e assenza di passaggio uomo-uomo. La malattia non riuscirebbe a perpetuarsi nelle comunità né a raggiungere nuovi territori. Non si formerebbero mai le catene di trasmissione necessarie per una crisi sanitaria mondiale.

12 **Chi è l'autore del saggio Il fanciullino?**

A **G. Pascoli**
B G. D'Annunzio
C G. Carducci
D C. Collodi
E G. Verga

Risposta giusta: A

Il *Fanciullino* è un saggio in prosa di Giovanni **Pascoli**, pubblicato nel 1897 su "Il Marzocco" e raccolto nel 1903. Il testo illustra la poetica secondo cui dentro ogni autore vive un **fanciullino** capace di **stupore** e intuizione immediata. Questa voce interiore coglie i misteri del reale e li trasforma in **poesia**.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) G. D'Annunzio**: Gabriele D'Annunzio costruì la sua poetica del superuomo in opere come "Il piacere", "Alcyone" e i "Laudi". La sua estetica voluttuosa e stilistica si discosta nettamente dalla sensibilità pascoliana.
- **C) G. Carducci**: Giosuè Carducci fu maestro di Pascoli, autore di "Rime nuove" e "Odi barbare", nonché di saggi critico-letterari. La sua poetica si fonda su modelli classici e temi civili, non sul concetto di infanzia interiore.
- **D) C. Collodi**: Carlo Collodi, pseudonimo di Carlo Lorenzini, scrisse "Le avventure di Pinocchio" ponendo grande attenzione al mondo infantile. Pur trattando tematiche simili, non teorizzò mai la figura del fanciullino né firmò il saggio omonimo.
- **E) G. Verga**: Giovanni Verga guidò il Verismo italiano firmando capolavori narrativi come "I Malavoglia" e "Rosso Malpelo". Non dedicò mai la propria produzione a saggi teorici sulla poesia, preferendo l'osservazione realistica.

13 **“Tutti i chirurghi sono laureati, Enea è laureato, tutti i chirurghi sono precisi”. In base alle precedenti affermazioni, quale delle seguenti è necessariamente vera?**

A Tutte le persone laureate sono precise

B Enea è preciso

C **Nessun chirurgo è laureato e poco preciso**

D Tutte le persone precise sono laureate

E Enea è un chirurgo

Risposta giusta: C

Dalle premesse risulta che tutti i chirurghi appartengono all'insieme dei **laureati** e a quello dei **precisi**. Un chirurgo deve necessariamente soddisfare entrambe le condizioni contemporaneamente. Di conseguenza non può esistere alcun chirurgo che sia contemporaneamente laureato e poco preciso. L'enunciato segue in modo inevitabile dal nesso logico stabilito.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Tutte le persone laureate sono precise**: Il criterio di accuratezza è legato strettamente alla professione chirurgica, non al titolo accademico in sé. Potrebbero esserci numerosi diplomati universitari privi di tale qualità. Estendere la proprietà a tutti i Laureati costituisce un errore di generalizzazione.
- **B) Enea è preciso**: È noto che Enea appartiene alla categoria dei laureati, ma manca qualsiasi informazione sul suo percorso formativo o professionale. La precisione è un requisito esclusivo dei chirurghi nelle premesse fornite. L'appartenenza al gruppo degli studiati non trasferisce automaticamente tale caratteristica.
- **D) Tutte le persone precise sono laureate**: Le regole affermano che i chirurghi sono precisi, ma non invertono il rapporto con le altre persone. Potrebbero esistere individui precisi che non hanno mai conseguito una laurea. L'inferenza logica non garantisce questa relazione inversa.
- **E) Enea è un chirurgo**: Le premesse collegano la laurea all'identità di Enea, ma non lo identificano come chirurgo. Molte categorie professionali richiedono una laurea senza implicare competenze mediche. Dedurre una professione specifica da un titolo generico viola le basi del ragionamento deduttivo.

14 **Emma ha 9 criceti di mantello monocolore bianco, grigio e rosso in una unica gabbia. Ogni volta che Emma prende 6 criceti dalla gabbia, trova sempre almeno un criceto bianco fra di essi. Qual è il numero minimo di criceti bianchi nella gabbia?**

A 8
B 6
C 5
D 3
E **4**

Risposta giusta: E

Non deve mai formarsi un **gruppo di sei criceti non bianchi**. Poiché gli esemplari totali sono 9, i soggetti grigi o rossi possono essere al massimo 5. Di conseguenza il numero minimo di bianchi si ottiene dalla differenza $9 - 5 = 4$. Con questa distribuzione rimangono al massimo 5 criceti non bianchi, quindi **qualsiasi prelievo** di 6 animali deve contenere almeno un soggetto bianco, rispettando la condizione.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 8**: Otto bianchi garantiscono il rispetto della regola, rappresentando comunque una quantità superiore al minimo effettivo.
- **B) 6**: Sei esemplari bianchi soddisfano la premessa, ma superano il valore cercato. Il calcolo indica chiaramente il limite inferiore da individuare.
- **C) 5**: Cinque bianchi evitano di prelevare solo colorazioni diverse, ma non corrispondono al valore più basso possibile.
- **D) 3**: Tre bianchi risultano insufficienti poiché lascerebbero 6 criceti non bianchi. Sarebbe possibile selezionare proprio quel gruppo e violerebbe la consegna.

15 **Un numero (scritto in base 10) ha dodici cifre. Sommandole, otteniamo 11. Qual è il prodotto di queste cifre?**

A **0**
B 11
C 12
D 1
E Non è possibile stabilire con certezza il prodotto delle dodici cifre

Risposta giusta: A

1. Un numero con **dodici cifre** è composto da valori interi compresi tra 0 e 9. 2. Supponendo che ogni cifra sia almeno 1, il **minimo assoluto** della somma corrisponde a $1 \times 12 = 12$. 3. Poiché il dato fornito è 11, inferiore a 12, il raggruppamento contiene necessariamente **almeno uno zero**. 4. In una moltiplicazione, la comparsa dello zero determina immediatamente un **prodotto nullo**.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 11**: Realizzare un prodotto pari a 11 esigerebbe l'inserimento della cifra 11, valore non consentito nel sistema decimale dove le cifre massime sono 9.
- **C) 12**: Decomporre il risultato in 12 implica l'uso di fattori numerici superiori a 1, i quali fanno lievitare la somma oltre il limite stabilito; eventuali tentativi di riequilibrare aggiungendo zeri portano inevitabilmente il calcolo finale verso zero.
- **D) 1**: Ottenere il **valore 1** richiederebbe che tutte le cifre fossero unità, condizione che produrrebbe una somma complessiva di 12 invece di 11, eliminando di fatto lo zero necessario.
- **E) Non è possibile stabilire con certezza il prodotto delle dodici cifre**: La determinazione del risultato è anzi possibile, poiché la condizione sulla somma vincola obblatoriamente la presenza dello zero.

16 **È necessario avere una buona preparazione in analisi e in algebra per superare l'esame di matematica del primo anno. Se la precedente preposizione è vera quale delle seguenti è sicuramente falsa?**

A Emma ha una buona preparazione in analisi e in algebra e ha superato l'esame di matematica del primo anno

B Tommaso ha una buona preparazione in analisi e in algebra ma non ha superato l'esame di matematica del primo anno

C Alice ha una buona preparazione in analisi ma non in algebra e non ha superato l'esame di matematica del primo anno

D Enea non ha una buona preparazione né in analisi né in algebra ma ha superato l'esame di matematica del primo anno

E Michele ha una buona preparazione in algebra ma non in analisi e non ha superato l'esame di matematica del primo anno

Risposta giusta: D

Superare l'esame implica avere una buona preparazione sia in analisi sia in algebra: $S \Rightarrow (P_{\text{analisi}} \wedge P_{\text{algebra}})$. Enea supera l'esame senza avere nessuna delle due preparazioni, quindi contraddice la condizione **necessaria** ed è sicuramente falso.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Emma ha una buona preparazione in analisi e in algebra e ha superato l'esame di matematica del primo anno**: Emma possiede entrambe le preparazioni e supera l'esame, una situazione compatibile con la premessa. La preparazione è necessaria, ma la premessa non afferma che sia sufficiente.
- **B) Tommaso ha una buona preparazione in analisi e in algebra ma non ha superato l'esame di matematica del primo anno**: Tommaso possiede entrambe le preparazioni ma non supera l'esame. È possibile, perché la premessa stabilisce che le preparazioni sono necessarie per superare l'esame, non che garantiscano il successo.
- **C) Alice ha una buona preparazione in analisi ma non in algebra e non ha superato l'esame di matematica del primo anno**: Anche Alice non supera l'esame, quindi la sua preparazione non contraddice la condizione necessaria. La premessa non specifica quali preparazioni debba avere chi non supera l'esame, perciò la situazione può essere vera.
- **E) Michele ha una buona preparazione in algebra ma non in analisi e non ha superato l'esame di matematica del primo anno**: Michele non supera l'esame, quindi la condizione necessaria per superarlo non è violata. La premessa non impone che chi non supera l'esame abbia una determinata preparazione, perciò la situazione può essere vera.

17 **A Nicolò viene richiesto di completare la seguente tabella:Quale numero deve inserire Nicolò?**

12	13	14	15	16	17	18
441	961	691	522	652	982	. . . . .

- **A** **423**
- **B** 163
- **C** 289
- **D** 361
- **E** 324

Risposta giusta: A

Ogni colonna richiede di **calcolare il quadrato** del primo numero e successivamente **invertire le cifre** del risultato ottenuto. Nella prima coppia $12^2 = 144$ produce 441, mentre nella seconda $13^2 = 169$ genera 961. La progressione continua verificando che la trasformazione rimanga costante per tutte le basi consecutive. Nell'ultima voce la base è 18, il cui quadrato vale 324; applicando l'inversione si ricava **423**.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 163**: non trova riscontro nel calcolo di 18^2 né tra le versioni invertite dei quadrati precedenti.
- **C) 289**: è il valore preciso di 17^2 scritto nella sequenza naturale, ignorando la condizione di invertire le cifre.
- **D) 361**: corrisponde al quadrato di 19, quindi rappresenta la base successiva e non riguarda il ribaltamento della cifra relativa a 18.
- **E) 324**: il numero coincide esattamente con 18^2, ma non applica la trasformazione finale di ribaltamento delle cifre.

18 **Nel laboratorio di Emma si producono e si vendono unicamente borse di paglia. Per produrre una borsa, fra materiali e mano d'opera Emma ha un costo di 30 € per pezzo prodotto e le borse vengono rivendute a un prezzo di 50 € ciascuna. Gestire il laboratorio ha dei costi fissi pari a 400 € mensili. Quante borse dovrebbe produrre e vendere Emma ogni mese per non andare in perdita?**

- **A** **20**
- **B** 19
- **C** 80
- **D** 60
- **E** 40

Risposta giusta: A

Per non andare in perdita, i ricavi devono almeno uguagliare i costi. Il numero minimo si trova al **punto di pareggio**: $50x = 400 + 30x \Rightarrow 20x = 400 \Rightarrow x = 20$. Con 20 borse, i ricavi e i costi sono entrambi pari a 1 000 €.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 19**: Con 19 borse, i ricavi sarebbero $19 \cdot 50 = 950$ € e i costi $400 + 19 \cdot 30 = 970$ €. Emma perderebbe 20 €, quindi 19 non basta.
- **C) 80**: Con 80 borse, i ricavi sarebbero $80 \cdot 50 = 4\,000$ € e i costi $400 + 80 \cdot 30 = 2\,800$ €. Il guadagno sarebbe di 1 200 €, quindi 80 evita la perdita ma non è il minimo necessario.
- **D) 60**: Con 60 borse, i ricavi sarebbero $60 \cdot 50 = 3\,000$ € e i costi $400 + 60 \cdot 30 = 2\,200$ €. L'utile sarebbe di 800 €, quindi 60 è superiore al minimo necessario.
- **E) 40**: Con 40 borse, i ricavi sarebbero $40 \cdot 50 = 2\,000$ €, mentre i costi sarebbero $400 + 40 \cdot 30 = 1\,600$ €. Emma avrebbe un **utile** di 400 €, quindi 40 evita la perdita ma non è il minimo necessario.

20 **Svetonio nella Vita dei dodici Cesari racconta che Giulio Cesare usava per le sue corrispondenze riservate un sistema di cifratura molto semplice, nella quale ogni lettera del testo in chiaro è sostituita nel testo cifrato dalla lettera che la segue di tre posti. Utilizzando il medesimo codice e l'alfabeto inglese, Enea invia a Emma il seguente messaggio: D X J X U L. Che messaggio ha inviato Enea a Emma?**

A COTONE
B ARARAT
C BAnanE
D **AUGURI**
E BIBITA

Risposta giusta: D

Il messaggio è stato codificato con un cifrario di Cesare che prevede un **avanzamento di tre posizioni** sull'alfabeto inglese. Per decifrare occorre eseguire l'**opposto movimento** di tre caratteri indietro per ogni simbolo: D diventa A, X passa ad U, J ad G, U a R e L ad I. Riordinando i simboli risultanti si legge **AUGURI**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) COTONE**: Nessun carattere decodificato coincide con la parola proposta. Per ottenere una C partendo dalla D sarebbe necessario spostarsi di una sola unità, infrangendo la regola dello shift triplo.
- **B) ARARAT**: Condivide soltanto la lettera iniziale esatta, mentre la successione richiede U al secondo posto e non R. L'opzione nasce verosimilmente da un calcolo errato durante la scansione alfabetica.
- **C) BAnanE**: Non rappresenta la decrittazione corretta perché deriverebbe da D arretrando di soli due posti invece di tre. La stringa non rispetta il passo fisso richiesto dal sistema crittografico.
- **E) BIBITA**: Errori di conversione si verificano già in seconda posizione; trasformare X con il criterio dato restituisce U e mai I. Nessuna variazione permette di allineare la parola alla sequenza decodificata.

21 **Definito nell'insieme dei numeri reali non nulli l'operatore € dalla relazione a € b = (ab + a)/b, qual è il valore dell'espressione (a € b) € c – (a € c) € b?**

A 2a
B 2a/c
C **0**
D 2a/(bc)
E 2a/b

Risposta giusta: C

Per l'operatore definito vale $a \in b = \frac{ab+a}{b} = a\left(1+\frac{1}{b}\right)$. Applicando la definizione al primo membro si ricava $a\left(1+\frac{1}{b}\right)\left(1+\frac{1}{c}\right)$. Al secondo membro corrisponde esattamente lo stesso prodotto con ordine dei fattori invertito. La **moltiplicazione commutativa** assicura l'identità delle due espressioni. La loro differenza si riduce allo zero per ogni terna di numeri reali non nulli.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 2a**: Somma le due occorrenze di a trascurando i fattori fratti. Ignora la **struttura del prodotto** e elimina ogni legame con le variabili b e c.
- **B) 2a/c**: Riprende lo stesso equivoco della voce precedente scambiando i ruoli di b e c. Non riconosce la **simmetria algebrica** naturale tra i due rami dell'espressione.
- **D) 2a/(bc)**: Calcola i denominatori comuni ma procede alla sottrazione dei numeratori senza verificarne l'**annullamento**. Mantiene una frazione apparente tralasciando il completamento del calcolo algebrico.
- **E) 2a/b**: Scarta il termine contenente c come se fosse ripetuto e cancellabile. Confonde la moltiplicazione di parti distinte con una semplice sottrazione lineare.

22 **Tommaso frequenta il corso di teatro pomeridiano organizzato dalla sua scuola. Tommaso è il regista dello spettacolo e deve assegnare le parti ai tre protagonisti principali dello spettacolo:**
1. un commissario di polizia incaricato delle indagini per l'omicidio di un noto medico per il cui ruolo può scegliere uno solo fra Nicolò e Giorgio,
2. l'assistente del medico per il cui ruolo può scegliere una sola fra Alice e Emma,
3. il compagno del medico per il cui ruolo può scegliere uno solo fra Nicolò, Enea e Michele.

In quanti modi diversi Tommaso può formare le terne di personaggi?

A **10**
B 7
C 8
D 12
E 9

Risposta giusta: A

Il conteggio richiede di gestire la **sovrapposizione** di Nicolò nei due ruoli separando i casi. Nel primo scenario, se il commissario è Giorgio, l'assistente ha 2 scelte e il compagno 3, ottenendo $1 \times 2 \times 3 = 6$ terne. Nel secondo scenario, se il commissario è Nicolò, l'assistente resta sulle 2 opzioni ma il compagno deve escluderlo, lasciando 2 soggetti validi per un totale di $1 \times 2 \times 2 = 4$ combinazioni. La **somma aritmetica** dei due percorsi fornisce esattamente 10 disposizioni.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 7**: Deriva da una **sottrazione arbitraria** da 12 totali, eliminando 5 scenari invalidi anziché le sole 2 configurazioni concrete.
- **C) 8**: Sottostima il secondo scenario limitandolo a 2 terne invece delle 4 effettivamente ammesse.
- **D) 12**: Applica erroneamente un **prodotto diretto** ($2 \times 2 \times 3 = 12$) trascurando l'incompatibilità di Nicolò tra commissario e compagno.
- **E) 9**: Elimina una singola formazione vietata invece di contare tutti i casi ripetuti che devono essere rimossi.

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

$$\mathrm{aH_3AsO_3 + bHIO_3 + cCl^- \rightarrow dICl_2^- + eH_3AsO_4 + fOH^-}$$

A a = 1; b = 1; c = 1; d = 1; e = 1; f = 1

B a = 2; b = 2; c = 2; d = 2; e = 2; f = 2

C a = 1; b = 1; c = 2; d = 1; e = 1; f = 1

D a = 2; b = 2; c = 2; d = 1; e = 2; f = 2

E **a = 2; b = 1; c = 2; d = 1; e = 2; f = 1**

Risposta giusta: E

1. Il bilanciamento segue il metodo delle semireazioni in ambiente basico. 2. L'**arsenico** passa da stato di ossidazione $+3$ a $+5$, cedendo due **elettroni**. 3. Lo **iodio** scende da $+5$ a $+1$, acquisendo quattro **elettroni**. 4. Per equalizzare il trasferimento si moltiplicano le specie dell'arsenico per 2. 5. La somma e la semplificazione confermano i coefficienti $a = 2, b = 1, c = 2, d = 1, e = 2, f = 1$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) a = 1; b = 1; c = 1; d = 1; e = 1; f = 1**: Assume uno sviluppo unitario come la prima opzione. Trascura completamente il bilanciamento degli elettroni nelle semireazioni in ambiente basico. Le quantità di materia indicate non producono il numero corretto di ioni idrossido e acqua richiesti.
- **B) a = 2; b = 2; c = 2; d = 2; e = 2; f = 2**: Uniforma tutto a 2. Corregge parzialmente la carica ma ignora il fattore moltiplicativo reale applicato solo al riducente. Il rapporto tra ossidante e reduce resta incompatibile con il trasferimento netto indicato.
- **C) a = 1; b = 1; c = 2; d = 1; e = 1; f = 1**: Propone coefficienti tutti pari a 1. Non rispetta il rapporto stechiometrico necessario per eguagliare i $2\ \mathrm{e^-}$ ceduti dall'elemento metalloide con i $4\ \mathrm{e^-}$ assorbiti dall'alogeno. Il bilancio finale non chiude.
- **D) a = 2; b = 2; c = 2; d = 1; e = 2; f = 2**: Fissa $b = 2$ ed $e = 2$. Duplica impropriamente lo iodato senza variare il prodotto complesso, rompendo il vincolo calcolato con le semireazioni e generando un eccesso di ossigeno e idrogeno nella matrice dei prodotti.

24 **Nel corso di una reazione chimica, il rame metallico reagisce con una soluzione acquosa di $HClO_4$ per produrre $Cu(ClO_4)_2$ in soluzione acquosa e idrogeno allo stato gassoso che si libera nell'ambiente. In questa reazione la specie che si comporta da riducente è:**

A $Cu(ClO_4)_2$
B L'idrogeno gassoso
C $HClO_4$
D Lo ione Cu^{2+}
E Il rame metallico

Risposta giusta: E

Il rame metallico passa da stato di ossidazione 0 a $+2$ perché **cede elettroni**. La specie che si ossida assume il ruolo di **agente riducente**. Contemporaneamente l'idrogeno dell'acido vede il suo numero di ossidazione scendere da $+1$ a 0, mentre lo ione perclorato rimane uno ione spettatore senza variazioni.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** $Cu(ClO_4)_2$: Il $Cu(ClO_4)_2$ è il prodotto finale che racchiude lo ione Cu^{2+}. Essendo una specie già ossidata e presente esclusivamente tra i prodotti, non ha potuto interagire come riducente nella fase reagente.
- **B) L'idrogeno gassoso**: L'idrogeno molecolare H_2 deriva direttamente dalla riduzione degli ioni protonici iniziali. Pur potendo teorizzare un comportamento riducente in condizioni diverse, in questa specifica equazione non partecipa affatto come agente riducente attivo.
- **C)** $HClO_4$: L'acido perclorico agisce fornendo ioni H^+ che **si riduce** formando idrogeno gassoso. Le sostanze che subiscono riduzione esercitano azione ossidante e non possono comportarsi da riducente.
- **D)** Lo ione Cu^{2+} rappresenta la forma **già ossidata** del metallo. Non disponendo più di elettroni da donare, esclude il ruolo di riducente e in altri contesti potrebbe eventualmente funzionare da ossidante.

25 **Quali dei seguenti sistemi è eterogeneo?**

A **Latte**
B Acqua potabile
C Saccarosio
D Olio di semi di arachidi
E Vodka

Risposta giusta: A

Il latte è un'**emulsione colloidale** dove particelle di grasso e proteine restano sospese in una matrice acquosa. Su scala microscopica coesistono almeno due **fasi distinte** che non si mescolano completamente. Questa struttura multifasica ne conferma la classificazione come sistema eterogeneo.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Acqua potabile**: L'acqua potabile ospita vari sali minerali completamente dissociati e distribuiti in modo uniforme nel volume. Essendo presente una sola fase liquida con composizione costante, il sistema risulta omogeneo.
- **C) Saccarosio**: Il saccarosio è una **sostanza pura** definita da un'unica formula chimica oppure un solido cristallino strutturato in modo uniforme. In entrambi i casi non esistono regioni fisicamente distinguibili o fasi separate, quindi non rientra nella categoria degli eterogenei.
- **D) Olio di semi di arachidi**: L'olio di arachidi è formato da una miscela di trigliceridi che interagiscono perfettamente tra loro senza generare strati separati. La compatibilità totale delle componenti mantiene l'integrità di un'unica fase liquida omogenea.
- **E) Vodka**: La vodka contiene etanolo e acqua che si sciolgono reciprocamente formando una **soluzione idro-alcolica**. La distribuzione delle molecole è uniforme in ogni punto dell'unica fase liquida visibile, rendendola un sistema omogeneo.

---

26 **Quale, tra i cambiamenti elencati, non fa aumentare la pressione di un gas all'interno di un contenitore?**

A Aumentare la temperatura
B **Aumentare il volume del contenitore**
C Aumentare la temperatura e diminuire il volume del contenitore
D Nessuna delle altre risposte è corretta
E Aggiungere altre moli di questo gas

Risposta giusta: B

Per un gas ideale vale l'equazione di stato $P = \frac{nRT}{V}$. La pressione è **proporzionale** a temperatura e moli, **inversamente** proporzionale al volume. Aumentare il volume riduce dunque la pressione interna.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Aumentare la temperatura**: A numero di moli e volume costanti, innalzare la temperatura determina un aumento diretto della pressione.
- **C) Aumentare la temperatura e diminuire il volume del contenitore**: L'aumento della temperatura e la diminuzione del volume agiscono sinergicamente, causando un netto incremento della pressione.
- **D) Nessuna delle altre risposte è corretta**: È falsa poiché l'opzione B corrisponde esattamente al cambiamento richiesto dalla traccia.
- **E) Aggiungere altre moli di questo gas**: Mantenendo temperatura e volume invariati, aggiungere moli di gas forza un incremento della pressione.

27 **LiF, KOH, FeO e HCl sono, rispettivamente:**

A un acido, un ossido, un idrossido, un sale

B un sale, un alcol, un ossido, un acido

C un acido, un alcol, un ossido, un sale

D **un sale, un idrossido, un ossido, un acido**

E un sale, un idrossido, un chetone, un acido

Risposta giusta: D

LiF deriva dalla neutralizzazione tra acido fluoridrico e idrossido di litio, pertanto è un **sale**. KOH possiede il gruppo OH^- legato a un metallo, classificandosi come base. FeO è un composto binario metallico senza idrogeno, quindi un **ossido**. HCl dissociandosi in acqua genera ioni H^+, risultando un **acido**. L'ordine corrisponde esattamente alla scelta C.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) un acido, un ossido, un idrossido, un sale**: LiF non è un acido ma un sale. KOH non è un ossido ma contiene OH^- ed è un idrossido. HCl non è un sale ma un acido forte. Tre delle quattro etichette assegnate sono chimicamente errate.
- **B) un sale, un alcol, un ossido, un acido**: KOH non può essere definito alcol. Gli alcoli necessitano del gruppo –OH covalmente legato a un atomo di carbonio, mentre nel composto presente vi è uno ione potassico K^+ che ne fa un idrossido inorganico.
- **C) un acido, un alcol, un ossido, un sale**: Presenta più classificazioni scorrette rispetto alle definizioni reali. LiF è un sale, non un acido. KOH non è un alcol per assenza di scheletro carbonioso. HCl non è un sale ma si ionizza liberando protoni H^+.
- **E) un sale, un idrossido, un chetone, un acido**: FeO viene erroneamente indicato come chetone. I chetoni appartengono alla chimica organica e contengono un gruppo carbonilico $\mathrm{C}=\mathrm{O}$ unito a due radicali carboniosi. FeO è un composto inorganico privo di atomi di carbonio, identificabile come ossido basico.

28 **Quali composti organici contengono sicuramente un doppio legame?**

A Alcoli
B Ammine
C Eteri
D Alcani
E **Aldeidi**

Risposta giusta: E

Le aldeidi si definiscono tramite il gruppo carbonilico $-\mathrm{CHO}$. L'atomo di carbonio si lega a un ossigeno con un **doppio legame** e forma due legami semplici rispettivamente con un idrogeno e un residuo organico. Per definizione tutti questi composti presentano necessariamente tale insaturazione.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Alcoli**: Gli alcoli sono caratterizzati dal gruppo ossidrilico $-\mathrm{OH}$ fissato a un atomo di carbonio. La struttura base non impone legami multipli e può formare catene totalmente saturi, come nel $\mathrm{CH_3CH_2OH}$.
- **B) Ammine**: Le ammine contengono un atomo di azoto unito a uno, due o tre gruppi alchilici o arilici. La definizione di classe non richiede insaturazioni e ammette molecole completamente saturi.
- **C) Eteri**: Negli eteri l'ossigeno è collegato con due legami semplici a due frammenti organici. Il doppio legame non costituisce un requisito strutturale minimo per questa famiglia.
- **D) Alcani**: Gli alcani sono idrocarburi saturi composti esclusivamente da legami singoli $\mathrm{C-C}$ e $\mathrm{C-H}$. La definizione fondamentale esclude qualsiasi presenza di legami multipli.

---

29 **Quale delle seguenti proprietà è comune alla molecola del benzene e alla molecola dell'etilene?**

A **L'ibridazione $\mathrm{sp^2}$ degli atomi di carbonio**
B La capacità di dare reazioni di sostituzione elettrofila
C La loro aromaticità
D L'ibridazione sp degli atomi di carbonio
E La loro struttura ciclica

Risposta giusta: A

Sia l'etilene che il benzene presentano atomi di carbonio con **ibridazione** sp^2. Nell'etilene ($\mathrm{CH_2=CH_2}$) ogni carbonio genera tre orbitali ibridi σ planari a $120°$ e conserva un orbitale p puro. Nel benzene ($\mathrm{C_6H_6}$) ciascun atomo mantiene la stessa disposizione σ, mentre i residui orbitali p si sovrappongono lateralmente formando un **sistema** π continuo. Tale configurazione elettronica identica rappresenta l'unica proprietà comune indicata.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) La capacità di dare reazioni di sostituzione elettrofila**: Il benzene privilegia la **sostituzione elettrofila** per non disturbare la risonanza aromatica; l'etilene reagisce invece tramite addizioni elettrofile che saturano il legame $\mathrm{C=C}$.
- **C) La loro aromaticità**: La **regola di Hückel** definisce aromatico il benzene grazie alla presenza di 6 elettroni π delocalizzati; l'etilene possiede solo 2 elettroni π strettamente localizzati sul doppio legame.
- **D)** L'ibridazione sp richiede una geometria lineare con due legami σ, condizione propria degli alchini e assente nelle due molecole considerate.
- **E) La loro struttura ciclica**: Il benzene è costituito da un anello chiuso a sei termini, mentre l'etilene è una catena lineare aperta senza vincoli ciclici.

31 **Lo ione O^{2-} ha la stessa configurazione elettronica:**

A Dell'atomo di Na
B Dello ione S^{2-}
C Dello ione F^{-}
D Dell'atomo di Mg
E Dello ione Ca^{2+}

Risposta giusta: C

Due specie sono **isoelettroniche** quando condividono lo stesso numero totale di elettroni e la stessa **configurazione**. L'ossigeno ($Z = 8$) acquista due elettroni formando l'ione O^{2-} con 10 elettroni e struttura $1s^2 2s^2 2p^6$. Il fluoro ($Z = 9$) acquista un elettrone generando F^{-} con esattamente 10 elettroni e medesima disposizione elettronica.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Dell'atomo di Na**: Il sodio è un atomo neutro con $Z = 11$, pertanto possiede 11 elettroni disposti come $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$.
- **B) Dello ione S^{2-}**: Lo zolfo neutro presenta $Z = 16$. Acquisendo due elettroni forma S^{2-} con 18 elettroni e configurazione $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$.
- **D) Dell'atomo di Mg**: Il magnesio neutro ha $Z = 12$ e contiene 12 elettroni con configurazione $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$.
- **E) Dello ione Ca^{2+}**: Il calcio neutro presenta $Z = 20$. Perdendo due elettroni diventa Ca^{2+} con 18 elettroni totali e configurazione $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$.

32 **L'energia di prima ionizzazione del magnesio $_{12}\mathrm{Mg}$ è superiore a quella dell'alluminio $_{13}\mathrm{Al}$. Qual è il motivo di questo comportamento?**

A L'alluminio possiede più neutroni del magnesio

B L'alluminio è meno elettronegativo del magnesio

C Il raggio atomico dell'alluminio è superiore a quello del magnesio

D Rimuovendo un elettrone dall'alluminio si ottiene uno ione con un sottolivellopieno

E L'alluminio possiede più protoni del magnesio

Risposta giusta: D

Il magnesio presenta **configurazione elettronica** $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$, mentre l'alluminio termina con un elettrone nel sottolivello $3p^1$. Rimuovendo il primo elettrone si elimina quello più energetico, lasciando lo ione con il sottolivello $3s$ completamente occupato e quindi in maggiore **stabilità**. Nel magnesio la perdita avviene da un guscio s già pieno, producendo una struttura parzialmente occupata senza vantaggi energetici. La minore energia richiesta per l'alluminio conferma la chiave.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) L'alluminio possiede più neutroni del magnesio**: La variazione di neutroni modifica la massa atomica senza incidere sull'**interazione elettrostatica** con gli orbitali esterni. Tale fattore rimane dunque estraneo alla determinazione delle energie di rimozione.
- **B) L'alluminio è meno elettronegativo del magnesio**: L'elettronegatività misura l'attrazione elettronica nei legami chimici e non coincide con l'energia di ionizzazione. I valori per alluminio e magnesio sono pressoché identici, quindi il parametro non giustifica il diverso andamento registrato.
- **C)** Il raggio atomico diminuisce procedendo lungo un periodo per via della crescente attrazione del nucleo. L'alluminio possiede infatti dimensioni minori del magnesio, rendendo falsa l'affermazione proposta.
- **E) L'alluminio possiede più protoni del magnesio**: Un numero maggiore di protoni intensifica la **carica nucleare efficace** percepita dagli elettroni di valenza. Questo incremento teorico avrebbe dovuto alzare, non abbassare, il valore richiesto per strappare un elettrone.

33 **Quale delle seguenti molecole presenta l'atomo centrale ibridizzato sp^2?**

A H_2O
B H_2S
C NH_3
D SO_2
E CO_2

Risposta giusta: D

Per determinare l'ibridazione si contano i **domini elettronici** (legami e coppie solitarie) attorno all'atomo centrale. Tre domini impongono sempre l'**ibridazione** sp^2 con geometria elettronica trigonale planare. Il diossido di zolfo mostra due legami doppi equivalenti e una coppia solitaria, per un totale di tre regioni di densità elettronica. La presenza della coppia solitaria deforma la struttura in una forma angolata.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** H_2O: In acqua l'ossigeno condivide due elettroni con gli idrogeni e conserva due coppie solitarie, raggiungendo ancora quattro domini e confermando l'ibridazione sp^3. La disposizione spaziale rimane angolata.
- **B)** H_2S: L'idrogeno solforato presenta lo zolfo unito a due idrogeni con due coppie solitarie, portando a quattro domini e a un'ibridazione sp^3. La repulsione elettronica genera una geometria angolata.
- **C)** NH_3: L'ammoniaca lega l'azoto a tre idrogeni mantenendo una coppia solitaria, per quattro domini complessivi che fissano l'ibridazione sp^3. Il risultato è una geometria piramidale trigonale.
- **E)** CO_2: Il carbonio nell'anidride carbonica forma due legami doppi con gli ossigeni senza residui elettronici, ottenendo solo due domini e richiedendo l'ibridazione sp. Gli orbitali si dispongono linearmente a $180°$.

34 **In un matraccio contenente 400 mL di acqua distillata, vengono trasferiti 25 mL di una soluzione 0,4 M di NaOH e 75 mL di una soluzione 0,2 M di HCl.**
Quale tra i seguenti è il valore corretto del pH della soluzione risultante?

A 4
B 7
C 12
D **2**
E 1

Risposta giusta: D

1. Calcolo delle moli iniziali: $n_{\mathrm{NaOH}} = 0.025\ \mathrm{L} \times 0.40\ \mathrm{mol\,L^{-1}} = 0.010\ \mathrm{mol}$ e $n_{\mathrm{HCl}} = 0.075\ \mathrm{L} \times 0.20\ \mathrm{mol\,L^{-1}} = 0.015\ \mathrm{mol}$. 2. Reazione di **neutralizzazione** che consuma interamente il **reagente limitante** NaOH: restano $0.015 - 0.010 = 0.005\ \mathrm{mol}$ di HCl non reagiti. 3. Determinazione della **concentrazione finale** degli ioni $\mathrm{H^+}$ nel volume complessivo di $0.500\ \mathrm{L}$: $[\mathrm{H^+}] = 0.005\ \mathrm{mol}/0.500\ \mathrm{L} = 0.010\ \mathrm{mol\,L^{-1}}$. 4. Calcolo del **pH** mediante il logaritmo decimale: $\mathrm{pH} = -\lg(0.010) = 2$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 4**: pH 4 corrisponderebbe a una concentrazione di $\mathrm{H^+}$ circa $10^{-4}\ \mathrm{mol\,L^{-1}}$. Servirebbe un eccesso di HCl di soli $0.00005\ \mathrm{mol}$, incompatibile con i reali $0.005\ \mathrm{mol}$ rimasti.
- **B) 7**: pH 7 si ottiene solo in caso di neutralizzazione esatta con moli uguali di acido e base. Il HCl è presente in eccesso di $0.005\ \mathrm{mol}$, impedendo la neutralità.
- **C) 12**: pH 12 implicherebbe un eccesso di base NaOH. La base è invece il reagente limitante e viene completamente consumata, lasciando la soluzione acida.
- **E) 1**: pH 1 richiederebbe $[\mathrm{H^+}] \approx 0.1\ \mathrm{mol\,L^{-1}}$, cioè $0.05\ \mathrm{mol}$ di HCl in $0.5\ \mathrm{L}$. Ne rimangono solo $0.005\ \mathrm{mol}$, quindi l'acidità reale è dieci volte inferiore.

35 **In un volume di 100 mL di una soluzione 2,5 M di HCl vengono messi 10 g di $\mathrm{CaCO_{3(\,s)}}$ (Massa molare = 100 g/mol).**

La reazione che si sviluppa è la seguente:
$\mathrm{CaCO_{3(\,s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow CaCl_{2(aq)} + CO_{2(\,g)} + H_2O}$

Individuare il reagente limitante della reazione e le moli di $\mathrm{CO_2}$ che verranno effettivamente prodotte.

A $\mathrm{CaCO_3}; 0,2$ moli di$\mathrm{CO_2}$
B $\mathrm{HCl}; 0,1$ moli di$\mathrm{CO_2}$
C $\mathrm{CaCO_3}; 0,25$ moli di$\mathrm{CO_2}$
D $\mathrm{CaCO_3}; 0,1$ moli di$\mathrm{CO_2}$
E $\mathrm{HCl}; 0,25$ moli di $\mathrm{CO_2}$

Risposta giusta: D

Le moli di HCl si calcolano come $n = c \cdot V = 2{,}5\ \mathrm{mol\,L^{-1}} \times 0{,}100\ \mathrm{L} = 0{,}25\ \mathrm{mol}$. Quella di $\mathrm{CaCO_3}$ deriva da $n = m/M = 10\ \mathrm{g}/100\ \mathrm{g\,mol^{-1}} = 0{,}10\ \mathrm{mol}$. Dalla stechiometria occorrono $0{,}20\ \mathrm{mol}$ di acido per consumare completamente il carbonato, confermando HCl in eccesso e indicando il **reagente limitante**. Il rapporto molecolare tra solido e gas è unitario, dunque la quantità formata è pari alle **moli del solido esausto**, ovvero $0{,}10\ \mathrm{mol}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** $\mathrm{CaCO_3}; 0,2$ moli di$\mathrm{CO_2}$: Riconosce correttamente il vincolo imposto dal carbonato ma proporziona il gas in eccesso rispetto al reagente solido. Poiché partono solo $0{,}10\ \mathrm{mol}$ di polvere, la trasformazione eroga esattamente $0{,}10\ \mathrm{mol}$ di $\mathrm{CO_2}$ e non il doppio riportato.
- **B)** $\mathrm{HCl}; 0,1$ moli di$\mathrm{CO_2}$: Segnala erroneamente HCl come esaurimento primario e mantiene $0{,}10\ \mathrm{mol}$ di $\mathrm{CO_2}$. I coefficienti stechiometrici stabiliscono che da $0{,}25\ \mathrm{mol}$ di reaziente acquoso si derivano al massimo $0{,}125\ \mathrm{mol}$ di anidride carbonica.
- **C)** $\mathrm{CaCO_3}; 0,25$ moli di$\mathrm{CO_2}$: Validerebbe giustamente il consumo totale del solido ma attribuisce alla $\mathrm{CO_2}$ una quantità uguale a quella iniziale dell'acido ($0{,}25\ \mathrm{mol}$). Tale valore corrisponderebbe a un'ipotesi teorica con $25\ \mathrm{g}$ di $\mathrm{CaCO_3}$ invece dei $10\ \mathrm{g}$ presenti nel recipiente.
- **E)** $\mathrm{HCl}; 0,25$ moli di $\mathrm{CO_2}$: Propone HCl come fattore limitante e indica $0{,}25\ \mathrm{mol}$ di $\mathrm{CO_2}$. Se l'acido si esaurisse, la resa massima ammonterebbe a soli $0{,}125\ \mathrm{mol}$ di prodotto, mentre in condizione reale permane in eccedenza.

36 **Una soluzione acquosa di glucosio a concentrazione 0,2 M può essere ottenuta:**

A dissolvendo 0,2 moli di glucosio in 2 L di acqua distillata

B miscelando 1 L di acqua distillata con 1 L di una soluzione acquosa di glucosio a concentrazione 0,1 M

C miscelando 0,4 moli di glucosio con 1 L di acqua distillata in un matraccio da 2 L, e portando successivamente a volume con acqua distillata

D dissolvendo 0,2 moli di glucosio in 10 L di acqua distillata

E dissolvendo 0,4 moli di glucosio in 10 L di acqua distillata

Risposta giusta: C

La **molarità** si definisce come il rapporto tra le **moli di soluto** e il **volume finale della soluzione**. Per ottenere $0.2\ \mathrm{M}$ è necessario sciogliere $0.4\ \mathrm{mol}$ di glucosio in un matraccio tarato da $2\ \mathrm{L}$ e aggiungere acqua fino al segno di riferimento. Solo così il denominatore corrisponde al volume reale del sistema.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) dissolvendo 0,2 moli di glucosio in 2 L di acqua distillata**: Si ottiene una concentrazione pari a $0.1\ \mathrm{M}$ invece che $0.2\ \mathrm{M}$. L'errore consiste nel sommare le moli al volume del solo solvente senza portare a volume; il volume finale reale supera i $2\ \mathrm{L}$, riducendo la concentrazione alla metà del valore richiesto.
- **B) miscelando 1 L di acqua distillata con 1 L di una soluzione acquosa di glucosio a concentrazione 0,1 M**: La soluzione iniziale contiene $0.1\ \mathrm{mol}$ di glucosio ogni litro. Mescolando $1\ \mathrm{L}$ di tale soluzione con $1\ \mathrm{L}$ di acqua distillata il sistema subisce una **diluizione** che porta il volume totale a circa $2\ \mathrm{L}$. Il calcolo $M = \frac{0.1\ \mathrm{mol}}{2\ \mathrm{L}} = 0.05\ \mathrm{M}$ mostra una concentrazione insufficiente.
- **D) dissolvendo 0,2 moli di glucosio in 10 L di acqua distillata**: Disciogliendo $0.2\ \mathrm{mol}$ in $10\ \mathrm{L}$ di acqua il volume complessivo rimane attorno ai $10\ \mathrm{L}$. La relazione $M = \frac{0.2\ \mathrm{mol}}{10\ \mathrm{L}} = 0.02\ \mathrm{M}$ conferma una concentrazione dieci volte più bassa, poiché le moli vengono ripartite su un quantitativo di liquido sproporzionato rispetto alle necessità.
- **E) dissolvendo 0,4 moli di glucosio in 10 L di acqua distillata**: Sciogliendo $0.4\ \mathrm{mol}$ in $10\ \mathrm{L}$ di acqua si mantiene un volume finale prossimo ai $10\ \mathrm{L}$. La valutazione $M = \frac{0.4\ \mathrm{mol}}{10\ \mathrm{L}} = 0.04\ \mathrm{M}$ evidenzia una concentrazione cinque volte inferiore al target, causata da un evidente **eccesso di solvente**.

37 **Qual è la concentrazione di ioni Sr^{2+} in una soluzione satura di $\mathrm{SrSO_3}$, sapendo che il prodotto di solubilità di $\mathrm{SrSO_3}$ è $4,0 \times 10^{-8}$?**

A $4,0 \times 10^{-4}\ \mathrm{mol/L}$
B $1,6 \times 10^{-16}\ \mathrm{mol/L}$
C $2,0 \times 10^{-8}\ \mathrm{mol/L}$
D $2,0 \times 10^{-4}\ \mathrm{mol/L}$
E $1,4 \times 10^{-2}\ \mathrm{mol/L}$

Risposta giusta: D

1. Equilibrio di dissoluzione: $\mathrm{SrSO_3}(s) \rightleftharpoons \mathrm{Sr}^{2+}(aq) + \mathrm{SO_3^{2-}}(aq)$ 2. Espressione del prodotto di solubilità: $K_{\mathrm{ps}} = [\mathrm{Sr}^{2+}] \cdot [\mathrm{SO_3^{2-}}] = 4{,}0 \times 10^{-8}$ 3. In soluzione pura le concentrazioni ioniche coincidono: $[\mathrm{Sr}^{2+}] = [\mathrm{SO_3^{2-}}] = s$ 4. Sostituendo i valori: $s^2 = 4{,}0 \times 10^{-8} \Rightarrow s = \sqrt{4{,}0 \times 10^{-8}} = 2{,}0 \times 10^{-4}\ \mathrm{mol\,L^{-1}}$

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** $4,0 \times 10^{-4}\ \mathrm{mol/L}$: Si applica correttamente il dimezzamento dell'esponente ma si ignora il calcolo radicale sul coefficiente numerico, ottenendo un risultato **doppio**.
- **B)** $1,6 \times 10^{-16}\ \mathrm{mol/L}$: Si eleva al **quadrato** il valore del K_{ps} anziché calcolarne la radice, provocando una drastica **sottostima** matematica.
- **C)** $2,0 \times 10^{-8}\ \mathrm{mol/L}$: Il K_{ps} rappresenta il **prodotto** delle concentrazioni, non la singola quantità. Non estrarre la **radice quadrata** porta a un valore errato.
- **E)** $1,4 \times 10^{-2}\ \mathrm{mol/L}$: L'esponente viene modificato erratamente da 10^{-8} a 10^{-2} e il coefficiente calcolato male, generando una concentrazione circa cento volte **maggiore**.

38 **A 60 °C, il prodotto ionico dell'acqua (K_w) ha un valore pari a $9,5 \cdot 10^{-14}$. A questa temperatura l'acqua pura:**

A avrà pH uguale a 7 e sarà neutra

B avrà pH maggiore di 7 e sarà basica

C avrà pH minore di 7 e sarà acida

D avrà pH minore di 7 e sarà neutra

E avrà pH maggiore di 7 e sarà neutra

Risposta giusta: D

1. A $60°\mathrm{C}$ il prodotto ionico è $K_w = [\mathrm{H}^+][\mathrm{OH}^-] = 9{,}5 \cdot 10^{-14}$. 2. Nell'acqua pura vale sempre l'elettroneutralità $[\mathrm{H}^+] = [\mathrm{OH}^-]$. 3. Risolvendo $[\mathrm{H}^+]^2 = K_w$ si ottiene $[\mathrm{H}^+] = \sqrt{K_w} \approx 3{,}1 \cdot 10^{-7}\ \mathrm{mol\,L^{-1}}$. 4. Il pH risulta $-\log(3{,}1 \cdot 10^{-7}) \approx 6{,}5$. 5. La condizione $[\mathrm{H}^+] = [\mathrm{OH}^-]$ conferma il carattere **neutro**; il limite $\mathrm{pH} = 7$ vale solo a $25°\mathrm{C}$. Riscaldando il solvente il K_w aumenta e il valore di riferimento scende sotto 7.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) avrà pH uguale a 7 e sarà neutra**: La corrispondenza tra neutralità e $\mathrm{pH} = 7$ è valida esclusivamente a $25°\mathrm{C}$. A $60°\mathrm{C}$ il costante più elevato sposta il punto di equilibrio verso valori acidi; un $\mathrm{pH} = 7$ segnalerbbe una lieve eccesso di ossidrili, indicando quindi basicità.
- **B) avrà pH maggiore di 7 e sarà basica**: Il risultato matematico esclude un pH maggiore di 7 e la natura fisica del solvente impedisce al liquido di assumere comportamento **basico** senza aggiunta di soluti esterni.
- **C) avrà pH minore di 7 e sarà acida**: Un pH inferiore a 7 non determina automaticamente **acidità** a temperature differenti da quella standard. La definizione chimica fa fede sull'uguaglianza tra concentrazione protonica e idrossilica, che qui rimane rispettata.
- **E) avrà pH maggiore di 7 e sarà neutra**: Il calcolo fornito porta a $\mathrm{pH} \approx 6{,}5$, rendendo errata qualsiasi affermazione che preveda un valore superiore a 7. L'acqua mantiene comunque la sua neutralità intrinseca.

TEST DI BIOLOGIA

39 **Quali delle seguenti cellule appartengono al tessuto connettivo?**

A I neuroni
B Le cellule epiteliali di rivestimento
C Le fibrocellule muscolari lisce
D Le fibrocellule muscolari striate
E Le cellule del sangue

Risposta giusta: E

Il sangue è classificato come **tessuto connettivo specializzato** grazie alla sua **matrice extracellulare** liquida chiamata plasma. Le sue componenti cellulari eritrociti, leucociti e piastrine derivano embriologicamente dal **mesenchima**, condividendo la stessa origine embrionale dei tessuti adulti. Per questo motivo rientrano a pieno titolo nella categoria richiesta.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) I neuroni**: Costituiscono il tessuto nervoso e sono specializzate nella generazione e conduzione di impulsi elettrici. Manca loro la matrice extracellulare tipica del gruppo di appartenenza.
- **B) Le cellule epiteliali di rivestimento**: Appartengono al tessuto epiteliale e formano strati compatti che ricoprono superfici esterne o cavità interne. Sono fisiologicamente separate dal tessuto connettivo da una lamina basale.
- **C) Le fibrocellule muscolari lisce**: Rientrano nel tessuto muscolare liscio presente in vasi sanguigni e organi cavi. Si tratta di cellule a funzione contrattile e non di elementi di sostegno o trasporto.
- **D) Le fibrocellule muscolari striate**: Fanno parte del tessuto muscolare striato di tipo scheletrico o cardiaco. Presentano anch'esse microstrutture dedicate alla contrazione e non possiedono i fenotipi tipici del connettivo.

40 **Quale è la caratteristica fondamentale dei retrovirus?**

A Avere un genoma costituito da DNA

B Avere un genoma costituito da RNA

C Essere dotati di flagelli per il movimento

D Non possedere trascriptasi inversa

E Non essere in grado di infettare le cellule animali

Risposta giusta: B

Il genoma del virione è costituito da **RNA**, specificamente due filamenti identici a singola elica positiva. Questo acido nucleico viene convertito in **DNA** a doppia elica grazie alla **trascrittasi inversa**, enzima già presente nella particella virale. La caratteristica definisce il tipico flusso genetico inverso (da RNA a DNA) che ha dato il nome al gruppo.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Avere un genoma costituito da DNA**: Il DNA compare solo come intermedio durante il ciclo replicativo; il materiale genetico racchiuso nella particella virale è infatti RNA, non DNA.
- **C) Essere dotati di flagelli per il movimento**: I virus, inclusi i retrovirus, non possiedono strutture di motilità proprie come flagelli o ciglia; si spostano passivamente tramite fluidi o vettori.
- **D) Non possedere trascriptasi inversa**: Al contrario, i retrovirus possiedono l'enzima trascrittasi inversa, indispensabile per convertire l'RNA virale nella forma di DNA provirale.
- **E) Non essere in grado di infettare le cellule animali**: I retrovirus infettano principalmente cellule animali; gli esempi noti includono HIV (uomo), FeLV (gatto) e visna-maedi virus (pecora).

41 **Quale delle seguenti affermazioni sulle arterie è corretta?**

A Trasportano sempre sangue ossigenato

B Trasportano sempre sangue non ossigenato

C Trasportano il sangue dalla periferia verso il cuore

D Trasportano il sangue dal cuore verso la periferia

E Lungo il loro decorso presentano numerose valvole

Risposta giusta: D

Le arterie sono vasi che conducono il sangue **dal cuore verso i tessuti periferici**. La differenza principale dalle vene riguarda la **direzione del flusso**, classificato come efferente nei vasi arteriosi. Pertanto l'opzione D risulta esatta.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Trasportano sempre sangue ossigenato**: Il termine "sempre" la invalida completamente. Accanto alle arterie sistemiche ricche di ossigeno esistono i vasi polmonari e quelli del cordone ombelicale, che trasportano sangue povero di gas respiratori.
- **B) Trasportano sempre sangue non ossigenato**: Condivide l'errore sintattico dell'alternativa precedente presentando l'inverso. Solo i tratti polmonari e fetali contengono sangue desaturato, mentre il sistema circolatorio maggiore irrorizza organi e tessuti con fluido ben ossigenato.
- **C) Trasportano il sangue dalla periferia verso il cuore**: Rientra nella definizione fisiologica delle vene, strutture deputate a convogliare il sangue dai capillari ai centri cardiaci.
- **E) Lungo il loro decorso presentano numerose valvole**: Le strutture valvolari endoluminali contrastano il reflusso soprattutto negli arti inferiori, tipico delle vene. Nei vasi arteriosi manca questa protezione lungo il percorso, con l'unica eccezione delle cuspidi semilunari localizzate nell'impianto di aorta e tronco polmonare.

42 **Quale delle seguenti affermazioni sull'uretra è corretta?**

A Origina dai calici renali
B È un condotto in comune dell'apparato digerente e urinario
C Trasporta l'urina dal rene alla vescica
D **Trasporta l'urina dalla vescica all'esterno**
E È un tratto delle vie genitali femminili

Risposta giusta: D

L'**uretra** è il condotto terminale dell'**apparato urinario**. Inizia al **collo della vescica** e sbocca all'esterno. La sua funzione principale è l'**eliminazione dell'urina**. Nel maschio trasporta inoltre liquido seminale senza alterarne la natura anatomica.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Origina dai calici renali**: I calici minori confluiscono nel bacinetto renale da cui originano gli ureteri. L'uretra non ha origine renale e inizia solo a livello della vescica.
- **B) È un condotto in comune dell'apparato digerente e urinario**: Non esiste alcun canale anatomico comune tra apparato digerente e urinario. L'uretra mantiene una separazione completa rispetto al tubo digerente.
- **C) Trasporta l'urina dal rene alla vescica**: Il percorso dal rene alla vescica è compito degli ureteri. Sono due tubi che nascono dal bacinetto renale e si inseriscono nella parete posteriore della vescica.
- **E) È un tratto delle vie genitali femminili**: L'uretra non appartiene all'apparato genitale femminile ma è un condotto indipendente. Decorre anteriormente alla vagina e sfocia nel vestibolo vulvare.

43 **Quale delle seguenti affermazioni sul bulbo oculare è corretta?**

A Il disco ottico è il punto in cui sono particolarmente concentrati i coni
B Il cristallino fa parte della tonaca fibrosa del bulbo oculare
C **La retina è la tonaca più interna**
D La retina è la tonaca più esterna
E La cornea è riccamente vascolarizzata

Risposta giusta: C

Il bulbo oculare si organizza su tre **tonache concentriche**. La retina costituisce la tunica nervosa interna, contenente fotorecettori e neuroni per la prima elaborazione del segnale visivo.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** Il disco ottico segnala il passaggio degli assoni gangliari verso il nervo ottico. Tale area è priva di fotorecettori e definisce la **macchia cieca**, mentre i coni raggiungono la massima densità esclusivamente nella fovea centrale.
- **B)** Il cristallino agisce come **mezzo rifrangente** sospeso dietro l'iride grazie ai legamenti zonulari. Non integra le pareti oculari ma rimane incamerato nello spazio tra iride e corpo vitreo.
- **D) La retina è la tonaca più esterna**: La superficie esterna è occupata dalla tonaca fibrosa, formata da sclera e cornea. La retina risiede nello strato profondo, non in quello superficiale.
- **E) La cornea è riccamente vascolarizzata**: La cornea mantiene una struttura essenzialmente **avascolare** per preservare la trasparenza ottica. Attinge nutrimento dagli scambi con l'umor acqueo interno e dai capillari del limbo sclerocorneale.

44 **Se prepariamo due vetrini, uno con cellule di epidermide di cipolla e uno con globuli rossi immersi entrambi in una soluzione ipertonica, cosa si osserva al microscopio?**

A Per osmosi entrambe le cellule scoppiano

B **Per osmosi nelle cellule vegetali la membrana cellulare si stacca dalla parete e i globuli rossi si raggrinziscono**

C Per trasporto attivo nelle cellule vegetali la membrana cellulare si stacca dalla parete e i globuli rossi si raggrinziscono

D Per trasporto attivo nelle cellule vegetali aumenta il turgore e i globuli rossi si raggrinziscono

E Per osmosi nelle cellule vegetali la membrana cellulare si stacca dalla parete e i globuli rossi scoppiano

Risposta giusta: B

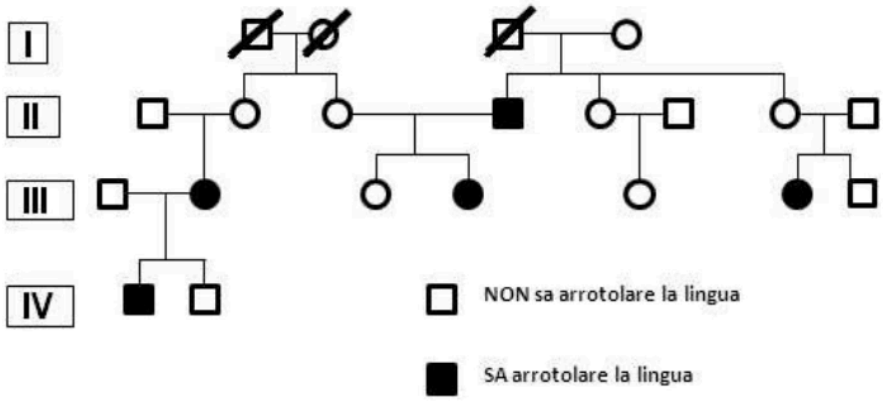
La **soluzione ipertonica** presenta una concentrazione di soluti superiore rispetto all'interno cellulare. Per **osmosi** l'acqua fuoriesce passivamente da entrambe le tipologie cellulari. Le cellule vegetali subiscono **plasmolisi**: la membrana plasmatica si ritira mentre la parete rimane immobile. I globuli rossi, sprovvisti di parete, riducono il loro volume e **si raggrinziscono**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Per osmosi entrambe le cellule scoppiano**:
- **C) Per trasporto attivo nelle cellule vegetali la membrana cellulare si stacca dalla parete e i globuli rossi si raggrinziscono**:
- **D) Per trasporto attivo nelle cellule vegetali aumenta il turgore e i globuli rossi si raggrinziscono**:
- **E) Per osmosi nelle cellule vegetali la membrana cellulare si stacca dalla parete e i globuli rossi scoppiano**:

45 **L'albero genealogico riportato in figura rappresenta un carattere a trasmissione mendeliana nell'uomo: "capacità di arrotolare la lingua".**

Qual è l'allele dominante?



A **"NON sa arrotolare la lingua" perché dagli individui II1 e II2 nasce un figlio (III2) che sa arrotolare la lingua**

B "SA arrotolare la lingua" perché una mutazione ha fatto perdere questa capacità

C Non è possibile definirlo perché l'albero non è significativo

D Non è possibile definirlo perché non conosciamo il fenotipo degli individui I1, I2 e I3

E "NON sa arrotolare la lingua" perché si presenta in un numero maggiore di individui

Risposta giusta: A

La coppia II-1 e II-2 manifesta entrambi il fenotipo "NON sa arrotolare la lingua" ma genera un figlio (III-2) che "SA arrotolare". Questo incrocio tra genitori uguali e figlio diverso indica che la caratteristica del figlio è **fenotipo recessivo** e deve essere stata ereditata da entrambi i genitori, costretti ad essere **eterozigoti**. Di conseguenza, il fenotipo che si manifesta negli eterozigoti corrisponde all'**allele dominante**.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) "SA arrotolare la lingua" perché una mutazione ha fatto perdere questa capacità**: L'ipotesi mutazionale non spiega il meccanismo ereditario osservato. Se "SA arrotolare la lingua" fosse dominante, due individui omologhi per l'allele recessivo non potrebbero mai generare un figlio che lo esprime, contrariamente a quanto avviene nella terza generazione.
- **C) Non è possibile definirlo perché l'albero non è significativo**: L'albero genealogico è strutturale e sufficientemente informativo. La comparsa del tratto "sa arrotolare la lingua" solo quando entrambi i genitori mostrano "non sa arrotolare la lingua" conferma pienamente la validità del pedigree per l'identificazione della trasmissione autosomica recessiva.
- **D) Non è possibile definirlo perché non conosciamo il fenotipo degli individui I1, I2 e I3**: Non è necessario possedere i fenotipi della prima generazione per classificare il carattere. I dati rilevati nelle generazioni II e III contengono già tutti gli indizi necessari per verificare le regole di segregazione mendeliana e dedurre la natura degli alleli.
- **E) "NON sa arrotolare la lingua" perché si presenta in un numero maggiore di individui**: Il maggior numero di individui portatori non stabilisce quale variante sia dominante. La dominanza si fonda sull'espressione molecolare nel soggettetto eterozigote e non sulla frequenza statistica del carattere nella popolazione o nel lignage.

46 **La variabilità all'interno di una specie che si riproduce per via sessuale può essere ricondotta a tutti i processi elencati ad eccezione di**

A mutazioni cromosomiche
B mutazioni geniche
C **selezione naturale**
D crossing-over
E segregazione casuale dei cromosomi omologhi

Risposta giusta: C

La domanda richiede di identificare il processo che non genera variabilità genetica nelle specie a riproduzione sessuale. Crossing-over, mutazioni, segregazione casuale e riarrangiamenti cromosomici creano attivamente nuove combinazioni o alterano il materiale ereditario. La selezione naturale opera invece come filtro sui tratti già esistenti, migliorando l'adattamento senza introdurre nuovo materiale genetico. Di conseguenza non contribuisce alla generazione di variabilità.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) mutazioni cromosomiche**: Le mutazioni cromosomiche comprendono delezioni, duplicazioni, inversioni, traslocazioni e variazioni del numero cromosomico. Cambiano la struttura o la dose genica, configurandosi come fonti primarie di nuova variabilità biologica.
- **B) mutazioni geniche**: Le mutazioni geniche corrispondono a modifiche della sequenza nucleotidica di un singolo gene, tra cui sostituzioni, inserzioni o delezioni di pochi nucleotidi. Tali alterazioni introducono nuovi aleli o varianti funzionali, ampliando direttamente il pool genetico.
- **D) crossing-over**: Nella profase I della meiosi i cromatidi di cromosomi omologhi scambiano segmenti di DNA. Il cross-over provoca il rimescolamento degli alleli materni e paterni, producendo gameti con combinazioni genomiche inedite rispetto ai genitori.
- **E) segregazione casuale dei cromosomi omologhi**: Nella metafase e anafase I della meiosi ogni coppia di omologhi si orienta e si separa in modo indipendente dalle restanti coppie. Questa disposizione produce un assortimento casuale dei cromosomi paterni e materni nei gameti, garantendo distribuzione imprevedibile del corredo ereditario.

47 **La sequenza nucleotidica CUGAUCGUAAUGCGC codifica per gli amminoacidi Leu-Ile-Val-Met-Arg. Una mutazione che provoca la delezione del settimo nucleotide (G) quale dei seguenti eventi comporterebbe?**

A L'amminoacido Ile verrebbe sostituito
B **Un cambiamento di tutta la sequenza amminoacidica dopo l'inserimento dell'amminoacido Ile**
C L'amminoacido Val verrebbe sostituito
D Nessun cambiamento grazie alla ridondanza del codice genetico
E L'interruzione della catena amminoacidica

Risposta giusta: B

La delezione del settimo nucleotide provoca uno **spostamento della cornice di lettura**. I primi sei nucleotidi formano ancora i codoni CUG e AUC, che traducono correttamente Leu e Ile, mentre dalla posizione della mutazione la catena viene ripartita in triplette completamente nuove. Di conseguenza **tutti gli amminoacidi successivi** risultano modificati fino al prossimo segnale di stop, come descritto esattamente nell'opzione B.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) L'amminoacido Ile verrebbe sostituito**:
- **C) L'amminoacido Val verrebbe sostituito**:
- **D) Nessun cambiamento grazie alla ridondanza del codice genetico**:
- **E) L'interruzione della catena amminoacidica**:

48 **I plasmidi sono:**

A **piccoli frammenti circolari di DNA batterico**
B piccoli frammenti circolari di DNA virale
C piccoli frammenti lineari di DNA virale
D batteri anaerobici
E piccoli frammenti lineari di DNA batterico

Risposta giusta: A

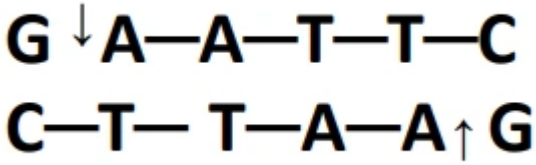
I plasmidi sono molecole di DNA **extracromosomico** presenti principalmente nei batteri. Mantengono una struttura **circolare** e si replicano **autonomamente** indipendentemente dal cromosoma cellulare. Spesso trasportano geni **accessori** utili alla sopravvivenza microbica.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) piccoli frammenti circolari di DNA virale**: non ha origine virale poiché i genomi virali sono impacchettati in un capside per garantire la replicazione del virus, mentre il plasmide persiste stabilmente come elemento extracromosomico all'interno della cellula ospite.
- **C) piccoli frammenti lineari di DNA virale**: contiene due errori fondamentalmente accostando la forma lineare all'origine virale, confermando che la terminologia plasmide esclude qualsiasi riferimento ai genomi dei virus.
- **D) batteri anaerobici**: commette un errore concettuale equiparando una semplice molecola di acido nucleico a un organismo completo, precisando che sebbene alcuni batteri anaerobici possano ospitarli, i due concetti non sono sinonimi.
- **E) piccoli frammenti lineari di DNA batterico**: indica una conformazione lineare errata dato che la maggior parte delle molecole chiude le proprie estremità a formare un anello continuo, rendendo la struttura lineare un'eccezione biologica lontana dalla definizione generale.

49 **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 piatte
- C 3 con estremità coesive
- D **2 con estremità coesive**
- E 3 con estremità piatte

Risposta giusta: D

L'enzima EcoRI identifica la sequenza palindromica $5'$-GAATTC-$3'$ e agisce come endonucleasi. Il riconoscimento porta a un taglio **sfalsato** tra le basi G e A su entrambi i filamenti. La sequenza proposta contiene esattamente un **sito di riconoscimento**. Applicando la relazione $N_{\text{frammenti}} = N_{\text{tagli}} + 1$, un intervento singolo genera **due frammenti**. La rottura differenziata lascia apici a singolo filamento, producendo **estremità coesive**.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Non si formano frammenti**: Confuta la specifica biologica dell'enzima, poiché la sequenza target è inequivocabilmente inserita nel substrato di partenza. Il legame enzima-substrato avvia immediatamente la degradazione dei legami fosfodiesterici, rendendo impossibile l'assenza di prodotti.
- **B) 2 con estremità piatte**: EcoRI non produce mai estremità piatte, poiché il meccanismo di idrolisi avviene per spostamento verticale dei punti di rottura sui filamenti opposti, creando inevitabilmente apici sporgenti a singolo filamento.
- **C) 3 con estremità coesive**: Il conteggio dei prodotti segue la formula $N_{\text{frammenti}} = N_{\text{tagli}} + 1$. Avendo trovato un solo sito GAATTC nel tratto fornito, si realizza una singola incisione che dà luogo a due pezzi, escludendo il valore tre.
- **E) 3 con estremità piatte**: Sbaglia su due fronti: il risultato numerico deve essere pari a due frammenti e non tre, e la morfologia terminale non può essere piatta ma esclusivamente irregolare a causa dello spostamento delle nicchie di taglio.

50 **Quale delle seguenti affermazioni è vera per un amminoacido e per l'amido?**

A Entrambi sono presenti nelle proteine

B Entrambi sono grandi polimeri

C Entrambi sono sostanze di riserva

D Entrambi contengono azoto

E Entrambi contengono ossigeno

Risposta giusta: E

Gli amminoacidi contengono sempre un gruppo carbossilico ($-\mathrm{COOH}$) che introduce atomi di ossigeno. L'amido è un polisaccaride derivato dal glucosio, molecola ricca di ossigeno presente nei gruppi idrossili e nei legami glicosidici. La presenza di ossigeno in entrambe le strutture rende vera l'affermazione.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) Entrambi sono presenti nelle proteine**: Le proteine sono catene polipeptidiche costituite da amminoacidi, pertanto questi ultimi vi sono naturalmente inclusi. L'amido è un carboidrato impiegato come deposito energetico vegetale e non partecipa alla composizione o alla funzionalità delle proteine.
- **B) Entrambi sono grandi polimeri**: L'amido è effettivamente un grande polimero ottenuto dall'unione ripetuta di unità di glucosio. Un singolo amminoacido rappresenta invece un monomero base; solo il loro concatenamento forma macromolecole.
- **C) Entrambi sono sostanze di riserva**: L'amido svolge una funzione primaria di riserva energetica negli organismi vegetali. Gli amminoacidi hanno lo scopo principale di costituire la struttura delle proteine e vengono catabolizzati per produrre energia esclusivamente in condizioni metaboliche specifiche o di carenza.
- **D) Entrambi contengono azoto**: Gli amminoacidi possiedono un gruppo amminico ($-\mathrm{NH_2}$) contenente azoto. L'amido è formato esclusivamente da carbonio, idrogeno e ossigeno, senza alcuna presenza di azoto nel suo scheletro molecolare.

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

A **Lisosomi – Digestione cellulare**

B Reticolo endoplasmatico liscio – Sintesi delle proteine

C Apparato di Golgi – Movimento cellulare

D Citoscheletro – Sintesi di RNA ribosomale

E Nucleolo – Respirazione cellulare

Risposta giusta: A

I lisosomi sono organelli delimitati da membrana contenenti **enzimi idrolitici** attivi a pH acido. Svolgono la **digestione intracellulare** degradando macromolecole catturate per endocitosi o fagocitosi e componenti interni danneggiati tramite autofagia. L'accoppiamento strutturale-funzionale risulta pertanto corretto.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Reticolo endoplasmatico liscio – Sintesi delle proteine**: Il **reticolo endoplasmatico liscio** è privo di ribosomi e sintetizza lipidi, steroidi e fosfolipidi, mentre partecipa anche al metabolismo dei carboidrati, alla detossificazione e al sequestro di Ca^{2+}. La **sintesi proteica** avviene esclusivamente sul reticolo endoplasmatico rugoso.
- **C) Apparato di Golgi – Movimento cellulare**: L'apparato di Golgi riceve, modifica e smista proteine e lipidi dal reticolo endoplasmatico, dirigendoli verso la secretione o i lisosomi. Il movimento cellulare è invece garantito dalle strutture del citoscheletro e dai relativi motori molecolari.
- **D) Citoscheletro – Sintesi di RNA ribosomale**: Il **citoscheletro**, formato da microfilamenti, filamenti intermedi e microtubuli, assicura sostegno meccanico, mantiene la forma cellulare e media divisione, trasporto e movimento. La produzione di RNA ribosomale non compete a questa rete, ma si svolge nel nucleolo.
- **E) Nucleolo – Respirazione cellulare**: Il nucleolo è la regione nucleare destinata alla trascrizione dei geni per l'rRNA e all'assemblaggio delle subunità ribosomiali. La respirazione cellulare, che comprende glicolisi, ciclo di Krebs e fosforilazione ossidativa, ha luogo principalmente nei mitocondri.

52 **La fotosintesi prevede una fase luminosa e una fase oscura (ciclo di Calvin-Benson). Quale delle seguenti proposte è corretta?**

A Nella fase luminosa vengono utilizzate CO_2 e H_2O mentre nella fase oscura vengono prodotte CO_2 e H_2O

B La fase luminosa avviene soltanto di giorno, la fase oscura avviene soltanto dinotte

C La fase luminosa avviene nei cloroplasti mentre la fase oscura avviene nel citoplasma delle cellule

D Nella fase luminosa intervengono sia il fotosistema I sia il fotosistema II, nella fase oscura interviene soltanto il fotosistema II

E **Nella fase luminosa vengono prodotti ATP e NADPH, nella fase oscura viene utilizzata l'energia presente in queste molecole**

Risposta giusta: E

La fase luminosa si svolge sulle membrane dei **tilacoidi**: usa l'energia luminosa, scinde l'acqua e produce ATP e NADPH. Il ciclo di Calvin-Benson avviene nello **stroma**, dove la CO_2 viene fissata in carboidrati. Per farlo, consuma l'ATP come fonte di energia e il NADPH come fonte di elettroni.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** Nella fase luminosa viene consumata acqua, che dona elettroni e libera ossigeno; la CO_2 entra invece nella fase oscura, dove viene ridotta a carboidrati. Nessuna delle due fasi produce CO_2, e la produzione di acqua è marginale e non caratteristica.
- **B) La fase luminosa avviene soltanto di giorno, la fase oscura avviene soltanto dinotte**: La fase oscura non richiede direttamente la luce, ma dipende dall'ATP e dal NADPH prodotti nella fase luminosa. Finché queste molecole sono disponibili, il ciclo di Calvin può proseguire anche in presenza di luce; di notte, quando la loro produzione si arresta, la fase oscura si ferma.
- **C) La fase luminosa avviene nei cloroplasti mentre la fase oscura avviene nel citoplasma delle cellule**: Entrambe le fasi avvengono nel cloroplasto, ma in sedi diverse: la fase luminosa sulle membrane dei tilacoidi e quella oscura nello stroma. Il citoplasma non partecipa direttamente a queste reazioni.
- **D) Nella fase luminosa intervengono sia il fotosistema I sia il fotosistema II, nella fase oscura interviene soltanto il fotosistema II** : Nella fase oscura non interviene alcun fotosistema: sono reazioni enzimatiche e biochimiche indipendenti dalla luce. Nella fase luminosa, nella fotofosforilazione lineare agiscono in serie entrambi i fotosistemi, mentre in quella ciclica interviene solo il fotosistema I; il fotosistema II, quindi, non interviene nella fase oscura.

53 **Amido, cellulosa e glicogeno sono**

A costituiti da carbonio, idrogeno, ossigeno e azoto

B sostanze di riserva presenti nelle cellule animali

C **polimeri del glucosio con diversi livelli di ramificazione**

D molecole con funzione strutturale e disostegno

E sostanze di riserva contenute nelle cellule vegetali

Risposta giusta: C

Amido, cellulosa e glicogeno sono **polisaccaridi** formati da unità di glucosio. Si distinguono per i legami glicosidici e il grado di ramificazione: la cellulosa è lineare, con legami $\beta(1 \rightarrow 4)$; l'amido comprende amilosio lineare con legami $\alpha(1 \rightarrow 4)$ e amilopectina ramificata con legami $\alpha(1 \rightarrow 4)$ e $\alpha(1 \rightarrow 6)$. Il glicogeno è fortemente ramificato, con ramificazioni ogni 8-10 residui.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) costituiti da carbonio, idrogeno, ossigeno e azoto**: Amido, cellulosa e glicogeno sono carboidrati composti da C, H e O, senza N. L'aggiunta dell'azoto rende quindi l'affermazione scorretta.
- **B) sostanze di riserva presenti nelle cellule animali**: È corretta soltanto per il glicogeno. Amido e cellulosa non sono riserve animali: l'amido è una riserva vegetale, mentre la cellulosa svolge una funzione strutturale nelle piante.
- **D) molecole con funzione strutturale e disostegno**: La funzione strutturale e di sostegno riguarda la cellulosa, non l'amido né il glicogeno, che sono riserve energetiche. Amido e glicogeno sono immagazzinati in **granuli**: l'amido nei plastidi delle piante e il glicogeno nel citoplasma di animali e funghi; non conferiscono sostegno meccanico.
- **E) sostanze di riserva contenute nelle cellule vegetali**: L'amido è una riserva energetica vegetale, ma il glicogeno è una riserva animale e la cellulosa ha funzione strutturale, non di riserva. L'affermazione quindi non vale per tutti e tre i composti.

54 **Secondo la teoria endosimbiontica, formulata alla fine degli anni 80 del secolo scorso dalla genetista americana Lynn Margulis, quali dei seguenti organelli presenti nella cellula eucariotica vegetale deriverebbero dalla simbiosi con un procariote ancestrale?**

- **A** **Cloroplasti**
- **B** Nucleo
- **C** Reticolo endoplasmatico liscio
- **D** Lisosomi
- **E** Apparato di Golgi

Risposta giusta: A

La teoria endosimbiontica descrive l'inglobamento stabile di antichi procarioti nella cellula ospite. I **cloroplasti** provengono da un cianobatterio fotosintetico ancestrale. Mantengono tratti batterici come la doppia membrana, il **DNA circolare** e i **ribosomi** $70S$. Si dividono per scissione binaria e rispondono agli antibiotici antibatterici.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Nucleo**: Il nucleo non nasce da un'interazione simbiotica. La sua origine risale a un'invaginazione della membrana plasmatica dell'archea progenitore o a ripiegamenti di **membrane interne**. Non presenta un **genoma autonomo** né moltiplicazione batterica.
- **C) Reticolo endoplasmatico liscio**: Il reticolo endoplasmatico liscio condivide percorsi biogenetici con le altre strutture cellulari. Deriva da continui riarrangiamenti delle membrane citoplasmatiche e non da un organismo incorporato. Manca di corredo genetico indipendente.
- **D) Lisosomi**: I lisosomi sono compartimenti vescicolari del sistema interno. Gli enzimi idrolitici vengono prodotti nel reticolo rugoso e rimodellati nell'apparato di Golgi. Non posseggono cromosomi circolari né meccanismi riproduttivi autonomi.
- **E) Apparato di Golgi**: L'apparato di Golgi fa parte del compartimento endomembranosso. Tali strutture si sono sviluppate dai reticoli interni della cellula eucariotica primordiale. È assente qualsiasi segnale di acquisizione esterna da procariote.

TEST DI FISICA E MATEMATICA

55 **Quali sono le soluzioni della disequazione $\ln(e^x) + e^{\ln x} < 4$?**

A 0 < x < 4

B **0 < x < 2**

C x < 2

D $\emptyset$

E x > 2

Risposta giusta: B

1. Il termine $e^{\ln x}$ richiede il **dominio** $x > 0$ per essere definito, mentre $\ln(e^x)$ coincide sempre con x. 2. La disequazione **semplifica** in $x + x < 4$, portando a $2x < 4$ e poi a $x < 2$. 3. L'**intersezione** tra $x < 2$ e il vincolo positivo restituisce l'intervallo $0 < x < 2$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 0 < x < 4**: Copre un range eccessivo perché include porzioni oltre $x = 2$, dove moltiplicare per due supera 4 e infrange la condizione $2x < 4$.
- **C) x < 2**: Include i numeri minori o uguali a zero, dove il logaritmo non esiste, violando il vincolo di definizione.
- **D) $\emptyset$**: Rappresenterebbe un insieme privo di soluzioni, ma verifiche dirette mostrano che ad esempio $x = 1$ rende la disequazione vera.
- **E) x > 2**: Indica un verso opposto alla disuguaglianza risolta, quindi nessuno dei suoi valori soddisfa il confronto originale.

56 **Se in un triangolo rettangolo i lati misurano 6, 8 e 10 cm quali sono, in cm, rispettivamente le misure dei raggi delle circonferenze inscritta e circoscritta?**

A 3 e 4
B 5 e 1
C **2 e 5**
D 4 e 10
E 2,5 e 5

Risposta giusta: C

Il triangolo 6-8-10 è rettangolo con **ipotenusa** $10\ \text{cm}$ e **cateti** $6\ \text{cm}$ e $8\ \text{cm}$. Il **raggio circoscritto** coincide con il punto medio dell'ipotenusa, quindi $R = 10/2 = 5\ \text{cm}$. Il **raggio inscritto** si calcola con la **formula** $r = \frac{6+8-10}{2}$, ottenendo $2\ \text{cm}$. Le misure richieste sono dunque $2\ \text{cm}$ e $5\ \text{cm}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 3 e 4**: La misura $4\ \text{cm}$ deriva dal dividere per due un cateto anziché l'ipotenusa. La misura $3\ \text{cm}$ è errata perché implicherebbe un **perimetro** di $16\ \text{cm}$ al posto di $24\ \text{cm}$.
- **B) 5 e 1**: I numeri sono invertiti rispetto alla geometria del triangolo. Un raggio circoscritto di $1\ \text{cm}$ è impossibile poiché R deve essere sempre maggiore di r.
- **D) 4 e 10**: Il valore $10\ \text{cm}$ corrisponde all'intero segmento e non può essere un raggio. Una circonferenza inscritta di raggio $4\ \text{cm}$ è fisicamente impossibile perché r non può superare metà del lato minore del triangolo.
- **E) 2,5 e 5**: Il valore circoscritto è corretto ma il raggio inscritto $2{,}5\ \text{cm}$ nasce da un'applicazione impropria della formula o dalla confusione con il semiperimetro. Il calcolo esatto restituisce comunque $2\ \text{cm}$.

---

57 **Qual è della parabola che ha per vertice l'origine degli assi cartesiani, asse di simmetria coincidente con l'asse delle ordinate e fuoco F $\left(0;\frac{1}{10}\right)$**

A $y = 10x^2$
B $y = \frac{1}{10}x^2$
C $y = -\frac{2}{5}x^2$
D $y = -\frac{1}{10}x^2$
E $y = \frac{5}{2}x^2$

Risposta giusta: E

L'equazione canonica con **vertice** nell'origine e asse sulle ordinate dipende dal parametro p, che misura la distanza dal centro al **fuoco**. Sostituendo $p = \frac{1}{10}$ nella forma $y = \frac{1}{4p}x^2$ si ricava il **coefficiente** $\frac{5}{2}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** $y = 10x^2$: Il valore 10 come coefficiente corrisponde a $p = \frac{1}{40}$, quindi il fuoco si trova in $(0;0.025)$. La curva risulta inoltre eccessivamente stretta rispetto a quella richiesta.
- **B)** $y = \frac{1}{10}x^2$: Un coefficiente pari a $\frac{1}{10}$ corrisponderebbe a $p = \frac{5}{2}$, spostando il fuoco in $(0;2.5)$ invece che in $(0;0.1)$.
- **C)** $y = -\frac{2}{5}x^2$: Il segno negativo cambia la **concavità** verso il basso. Con $a = -\frac{2}{5}$ si ottiene $p = -\frac{5}{8}$, quindi il fuoco reale giace sotto l'origine in $(0;-0.625)$.
- **D)** $y = -\frac{1}{10}x^2$: Il coefficiente negativo orienta nuovamente la parabola verso il basso. Calcolando $p = -\frac{5}{2}$ il fuoco corretto sarebbe $(0;-2.5)$, lontano dalla posizione data.

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

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

Risposta giusta: B

Sul piano orizzontale l'oggetto possiede solo energia cinetica iniziale pari a $E = \frac{1}{2}mv^2$. Salendo sull'inclinato la **velocità** si **dimezza** ($v' = v/2$), riducendo l'energia cinetica residua al quadrato del fattore di riduzione, ovvero $E/4$. Poiché non vi sono perdite per attrito, l'**energia meccanica totale** si conserva e il difetto di energia cinetica diventa energia potenziale. La quantità convertita risulta quindi $E - E/4 = 3E/4$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) E**: Ottenere E come energia potenziale significherebbe convertire interamente l'energia cinetica iniziale in lavoro gravitazionale. L'oggetto si **fermerebbe** completamente, contraddicendo esplicitamente il dato sulla velocità finale.
- **C) E/2**: Se l'energia potenziale fosse $E/2$, ne resterebbero $E/2$ sotto forma di energia cinetica. Questo corrisponderebbe a una velocità pari a circa il $71\,\%$ di quella iniziale, non al $50\,\%$.
- **D) E/4**: Con un valore di $E/4$, l'oggetto conserverebbe $3E/4$ di energia cinetica, mantenendo una velocità residua dell'$87\,\%$ del valore originale. Il dimezzamento non verrebbe rispettato.
- **E) E/8**: Un'assegnazione di $E/8$ implicherebbe una perdita energetica ancora più lieve, lasciando la velocità all'$93\,\%$ di quella di partenza. La condizione $v/2$ risulterebbe violata.

59 **Qual è la forza centripeta necessaria per far muovere un corpo di massa m = 3,0 kg su di una circonferenza di raggio r = 2,0 m con una velocità v = 4,0 m/s?**

A 5N
B 6N
C 2,4N
D 12N
E 24N

Risposta giusta: E

Per determinare la forza centripeta si applica la **formula** $F_c = \frac{mv^2}{r}$. Inserendo i **valori** $m = 3,0\ \text{kg}$, $v = 4,0\ \text{m/s}$ e $r = 2,0\ \text{m}$, si eleva al quadrato la velocità ottenendo $16\ \text{m}^2/\text{s}^2$. Moltiplicando per la massa e dividendo per il raggio, il rapporto $\frac{3,0 \cdot 16}{2,0}$ restituisce esattamente $24\ \text{N}$. Questo risultato corrisponde all'opzione indicata nella chiave.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) 5N**: Deriva da un arrotondamento grossolano o dalla sostituzione arbitraria dei parametri, come ipotizzare una velocità di $3,0\ \text{m/s}$ e successivamente approssimare il dato. Nessuna applicazione corretta della fisica circolare giustifica questo valore.
- **B) 6N**: Riproduce il risultato se si dimentica di elevare la **velocità** al quadrato, applicando impropriamente $F = \frac{mv}{r}$. L'uso diretto dei numeri senza esponente genera $\frac{3,0 \cdot 4,0}{2,0} = 6\ \text{N}$. Questa opzione serve a verificare che il candidato ricordi l'esponente fondamentale nella legge.
- **C) 2,4N**: Nasce prevalentemente da uno spostamento errato della virgola nel denominatore, calcolando $48/20$ anziché $48/2$. Può inoltre originarsi dall'inserimento di unità di misura non omogenee, utilizzando il raggio espresso in centimetri invece che in metri.
- **D) 12N**: Si ricava dal tipico errore di dividere l'**energia cinetica** per il raggio invece di usare la relazione appropriata. La quantità $\frac{1}{2}mv^2$ rappresenta effettivamente il lavoro meccanico, ma dividerla per la distanza non restituisce la forza richiesta.

TEST VETERINARIA 2020

RIFALLA NELL'APP

2020

Inquadra il QR oppure apri

app.testbuddy.it

PROVE UFFICIALI DEGLI ANNI PASSATI

TESTBUDDY.IT