PROVE UFFICIALI DEGLI ANNI PASSATI

PROFESSIONI SANITARIE

2024

A B ✓ D E

UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

SVOLTA CON SOLUZIONI COMMENTATE

Il perché di ogni risposta

COSA TROVI IN QUESTO DOCUMENTO

Prova di ammissione ai corsi di laurea delle Professioni sanitarie, Università di Bologna, a.a. 2024/2025, pubblicata dall'Ateneo sul suo sito (https://corsi.unibo.it/s/3317/p/it/iscriversi-al-corso/03-baseps2024-1.pdf/@@download/file/03-basePS2024%20%281%29.pdf). Impaginazione, soluzioni e commenti di TestBuddy. Non è un documento dell'Università né da essa approvato.

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

lettura e conoscenze	4 quesiti
logica	5 quesiti
biologia	23 quesiti
chimica	15 quesiti
fisica e matematica	13 quesiti
Totale	**60 quesiti**

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.

LETTURA E CONOSCENZE

1 **Una volta ho scoperto con piacere un libro interamente dedicato all'arte dei proverbi. Si trovava in una delle biblioteche municipali che frequentavo da ragazzo. […] Come i versetti del Corano, i proverbi sembrano in qualche modo già formulati, in paziente attesa di una bocca attraverso cui manifestarsi. Alcuni linguisti sostengono che le lingue si formino indipendentemente dal nostro raziocinio e che si potrebbe farne risalire l'origine a un unico gene ancora misterioso. Forse da questo punto di vista la logica dei proverbi è analoga: la sua esistenza è una caratteristica essenziale dell'umanità, come la capacità di parlare. Chiunque fosse l'autore o il curatore, quel libro mi dimostrò che una persona sana può sopportare soltanto una certa quantità di proverbi. Oltre una certa soglia di saturazione non si riesce più a seguire: viene mal di testa, si appannano gli occhi. Se si assumono in dosi eccessive, i proverbi perdono tutta la loro familiare, felice espressività che deriva dalla loro struttura compatta. Mentre li leggiamo cominciamo a sentirli ripetitivi, come molti verosimilmente sono.**
Daniel Tammet, La poesia dei numeri, Zanichelli
Quale delle seguenti affermazioni non è deducibile dal testo?

A I proverbi possiedono una felice espressività
B I proverbi hanno una struttura compatta
C **È accettata da tutti i linguisti l'ipotesi che tutte le lingue si formino indipendentemente dal nostro raziocinio**
D Dopo la lettura di un certo numero di proverbi, questi sembrano essere ripetitivi
E La capacità di parlare è una caratteristica essenziale dell'umanità

Risposta giusta: C

Il testo attribuisce l'ipotesi che le lingue si formino indipendentemente dal nostro raziocinio ad «alcuni linguisti», non a tutti. Non si può quindi dedurre che sia universalmente accettata.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** I proverbi possiedono una felice espressività: il testo la attribuisce ai proverbi, precisando che si perde quando se ne leggono troppi.
- **B)** I proverbi hanno una struttura compatta: è affermato esplicitamente nel testo.
- **D)** Dopo la lettura di un certo numero di proverbi, questi sembrano essere ripetitivi: il testo dice che, continuando a leggerli, cominciamo a sentirli ripetitivi.
- **E)** La capacità di parlare è una caratteristica essenziale dell'umanità: il testo la usa come termine di paragone per descrivere la logica dei proverbi.

2 **Il carattere della scienza moderna può essere definito con esattezza e senza ambiguità. Il metodo su cui essa si basa è costituito dall'azione combinata di induzione e deduzione; mentre lo scopo che si prefigge, è alternativamente la conoscenza e la conquista della natura. Tale combinazione si riscontra in modo evidentissimo nella fisica, dove la sperimentazione sistematica e la formulazione matematica procedono di pari passo e accompagnano il progredire della scienza. Proprio come la rigorosa e sistematica sperimentazione scientifica è oggigiorno inconcepibile senza calcoli matematici teorici, così aumenta la matematizzazione della scienza man mano che si accresce la nostra conoscenza sperimentale della natura.**
S. Sambursky, Il mondo fisico dei greci, Feltrinelli
Quale delle seguenti informazioni si ricava dal testo?

A Lo scopo della scienza moderna è unicamente la conoscenza della natura
B La sperimentazione scientifica non è supportata da calcoli matematici teorici
C **La scienza moderna è frutto dell'azione combinata di deduzione e induzione**
D Solo nella fisica la sperimentazione sistematica e la formulazione matematica procedono di pari passo
E L'incremento della conoscenza sperimentale della natura è irrilevante per la matematizzazione della scienza

Risposta giusta: C
Il testo afferma che il metodo della scienza moderna si basa sull'azione combinata di induzione e deduzione. Dunque la scienza moderna impiega entrambi i procedimenti, come indica l'opzione C.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** Lo scopo della scienza moderna è unicamente la conoscenza della natura: sbagliata perché il testo indica anche la conquista della natura.
- **B)** La sperimentazione scientifica non è supportata da calcoli matematici teorici: sbagliata perché il testo afferma che la sperimentazione rigorosa è oggi inconcepibile senza tali calcoli.
- **D)** Solo nella fisica la sperimentazione sistematica e la formulazione matematica procedono di pari passo: sbagliata perché il testo presenta la fisica come l'esempio più evidente, non come l'unico caso.
- **E)** L'incremento della conoscenza sperimentale della natura è irrilevante per la matematizzazione della scienza: sbagliata perché, secondo il testo, la matematizzazione aumenta con il crescere della conoscenza sperimentale.

3 **Da quale opera furono ispirate "Le ultime lettere di Jacopo Ortis" di Ugo Foscolo?**

A "Le mie prigioni" di S. Pellico
B "Il ritratto di Dorian Gray" di O. Wilde
C **"I dolori del giovane Werther" di J.W. Goethe**
D "I canti di Ossian"di J. Macpherson
E "Il giorno" di G. Parini

Risposta giusta: C

«Le ultime lettere di Jacopo Ortis» (1802/1816) fonda la propria architettura narrativa sul **modello goethiano** de *I dolori del giovane Werther*. Ricalca la cornice epistolare, il triangolo amoroso tragico e la figura del **protagonista sensibile** che conclude la vicenda con un atto estremo. Foscolo trasforma questo schema preromantico innestandovi contenuti civili legati alla **delusione politica** e all'esilio repubblicano.

Perché le altre sono sbagliate

- **A) "Le mie prigioni" di S. Pellico**: La pubblicazione del 1832 è cronologicamente incompatibile con le prime edizioni dell'Ortis e appartiene al genere memorialistico carcerario anziché a quello epistolare.
- **B) "Il ritratto di Dorian Gray" di O. Wilde**: Uscita nel 1890 viene concepita quasi un secolo dopo e segue direttrici estetizzanti e simboliche completamente distanti dall'impianto storico-sentimentale dell'opera italiana.
- **D) "I canti di Ossian"di J. Macpherson**: L'influenza ossianica si limita ad alcune liriche foscoliane come *A Luigia Pallavicini caduta da cavallo* e non offre il substrato narrativo o la struttura epistolare richiesti dal romanzo.
- **E) "Il giorno" di G. Parini**: Si configura come un poema satirico-didattico di tardo Settecento con registro illuminista e morale, estraneo alla tensione conflittuale e preromantica tipica di Foscolo.

4 **Che cosa s'intende per Sindrome di Stoccolma?**

A **Particolare stato psicologico che può interessare le vittime di un sequestro o di un abuso ripetuto, le quali, in maniera apparentemente paradossale, cominciano a nutrire sentimenti positivi verso il proprio aguzzino che possono andare dalla solidarietà all'innamoramento**

B Particolare manifestazione di disagio e sperdimento psichico conseguenti a una forte esperienza emozionale subita

C Particolare stato di dipendenza psicologica e affettiva in cui ci si sente tornando dalla visita dei Paesi scandinavi con particolare riferimento alla Svezia, simile per certi versi al cosiddetto "mal d'Africa"

D Particolare stato di aggressività psicologica ed affettiva manifestato dalla vittima verso colui che detiene in qualche maniera il potere

E Particolare stato di dipendenza psicologica ed affettiva in cui colui che detiene il potere instaura verso i suoi dipendenti un rapporto di solidarietà e fiducia

Risposta giusta: A

La sindrome di Stoccolma è uno stato psicologico in cui una persona vittima di sequestro o di abuso ripetuto sviluppa sentimenti positivi verso il proprio aguzzino, fino a provare solidarietà o affetto per lui. Per questo la descrizione corretta è quella dell'opzione A.

Perché le altre sono sbagliate

- **B)** Particolare manifestazione di disagio e sperdimento psichico conseguenti a una forte esperienza emozionale subita: descrive un disagio generico, non il legame positivo con l'aguzzino.
- **C)** Particolare stato di dipendenza psicologica e affettiva in cui ci si sente tornando dalla visita dei Paesi scandinavi con particolare riferimento alla Svezia, simile per certi versi al cosiddetto "mal d'Africa": confonde il nome della sindrome con un'esperienza di viaggio.
- **D)** Particolare stato di aggressività psicologica ed affettiva manifestato dalla vittima verso colui che detiene in qualche maniera il potere: parla di aggressività, anziché di sentimenti positivi.
- **E)** Particolare stato di dipendenza psicologica ed affettiva in cui colui che detiene il potere instaura verso i suoi dipendenti un rapporto di solidarietà e fiducia: attribuisce il legame a chi detiene il potere, non alla vittima.

LOGICA

5 **Per rinnovare i due bagni del proprio appartamento Ken concorda di pagare il 10% della spesa totale a inizio lavori, il 20% del rimanente a fine lavori, il resto in 24 rate da 300 €. Quanto ha speso, in euro, Ken per rinnovare i bagni?**

A 11.200
B 7.800
C 8.000
D **10.000**
E 12.000

Risposta giusta: D

Le 24 rate ammontano a $24 \times 300 = 7.200$ €. Dopo il primo pagamento resta il 90% della spesa; dopo il secondo, pari al 20% di quel rimanente, resta da pagare l'80% del 90%, cioè il 72% della spesa totale. Quindi la spesa è $7.200 \div 0{,}72 = 10.000$ €.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** 11.200: il 72% di 11.200 € è 8.064 €, non 7.200 €.
- **B)** 7.800: il 72% di 7.800 € è 5.616 €, non 7.200 €.
- **C)** 8.000: il 72% di 8.000 € è 5.760 €, non 7.200 €.
- **E)** 12.000: il 72% di 12.000 € è 8.640 €, non 7.200 €.

6 **Todd, Ken e Blaine giocano lanciando una monetina:**
• se esce testa Ken riceve due biglie da Todd e Blaine riceve una biglia da Ken,
• se esce croce Todd riceve una biglia da Ken e una biglia da Blaine.
Se dopo 5 lanci della moneta Blaine ha una biglia in più rispetto all'inizio del gioco, quale delle seguenti affermazioni è vera?

A Ken ha lo stesso numero di biglie con cui ha iniziato il gioco
B Todd ha una biglia in più rispetto all'inizio del gioco
C Ken ha una biglia in meno rispetto all'inizio del gioco
D Todd ha una biglia in meno rispetto all'inizio del gioco
E Ken ha una biglia in più rispetto all'inizio del gioco

Risposta giusta: E

Indichiamo con t il numero di teste e con c quello di croci. In cinque lanci, $t + c = 5$. Blaine guadagna una biglia per ogni testa e ne perde una per ogni croce: poiché alla fine ha una biglia in più, $t - c = 1$. Le due condizioni danno $t = 3$ e $c = 2$. A ogni testa Ken riceve due biglie da Todd e ne dà una a Blaine: guadagna quindi una biglia. A ogni croce ne dà una a Todd. Il suo bilancio è $3 - 2 = 1$: Ken ha una biglia in più rispetto all'inizio.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** Ken ha lo stesso numero di biglie con cui ha iniziato il gioco: sbagliata perché Ken ha una biglia in più.
- **B)** Todd ha una biglia in più rispetto all'inizio del gioco: sbagliata perché Todd perde sei biglie con le tre teste e ne riceve quattro con le due croci; il suo bilancio è di due biglie in meno.
- **C)** Ken ha una biglia in meno rispetto all'inizio del gioco: sbagliata perché Ken ha una biglia in più.
- **D)** Todd ha una biglia in meno rispetto all'inizio del gioco: sbagliata perché Todd ha due biglie in meno, non una.

7 **Kelly, Krissy, Todd, Blaine praticano nuoto e ognuno di loro si allena in una differente disciplina: stile libero, rana, dorso e delfino. I quattro amici si allenano un'ora al giorno, tutti i giorni da martedì a venerdì, nella stessa struttura che dedica agli allenamenti una delle due vasche di cui dispone, dalle 16:00 alle 20:00. Sapendo che:**
• Kelly si allena alle 18:00 o alle 19:00,
• chi pratica il dorso si allena l'ora dopo l'allenamento dello stile libero e l'ora prima dell'allenamento del delfino,
• Krissy che è una ranista, non si allena alle 16:00,
• Todd si allena l'ora dopo Blaine.
In base alle informazioni sopra riportate quale dei seguenti abbinamenti è corretto?

A Blaine – delfino – 16:00
B Kelly – delfino – 19:00
C Blaine – stile libero – 18:00
D **Todd – dorso – 17:00**
E Krissy – rana – 17:00

Risposta giusta: D

Le tre discipline stile libero, dorso e delfino occupano tre ore consecutive, in quest'ordine. Possono quindi iniziare alle 16:00 o alle 17:00. Nel secondo caso la rana sarebbe alle 16:00, ma Krissy, che pratica la rana, non si allena a quell'ora. Dunque stile libero, dorso e delfino sono rispettivamente alle 16:00, alle 17:00 e alle 18:00; Krissy è alle 19:00. Kelly si allena alle 18:00 o alle 19:00: poiché le 19:00 sono occupate da Krissy, Kelly pratica delfino alle 18:00. Restano Blaine e Todd alle 16:00 e alle 17:00. Todd si allena un'ora dopo Blaine, quindi Blaine pratica stile libero alle 16:00 e Todd dorso alle 17:00.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** Blaine – delfino – 16:00: sbagliata perché alle 16:00 Blaine pratica stile libero.
- **B)** Kelly – delfino – 19:00: sbagliata perché Kelly pratica delfino alle 18:00.
- **C)** Blaine – stile libero – 18:00: sbagliata perché Blaine si allena alle 16:00.
- **E)** Krissy – rana – 17:00: sbagliata perché Krissy si allena alle 19:00.

8 **Per la preparazione dei dolci da vendere nel proprio bar Kelly contatta due laboratori di pasticceria che le inviano le seguenti offerte:**
• laboratorio A: spesa fissa di 1200 € annua, 3 € per ogni kg di dolci;
• laboratorio B: spesa fissa di 500 € semestrale, 4 € per ogni kg di dolci.
Per quale quantità di dolci all'anno, le due offerte sono equivalenti?

A 250 kg
B 450 kg
C 500 kg
D 200 kg
E 700 kg

Risposta giusta: D

Indichiamo con x i kg di dolci acquistati in un anno. Il laboratorio A costa $1200 + 3x$ euro. Il laboratorio B richiede 500 euro ogni semestre, cioè 1000 euro all'anno, quindi costa $1000 + 4x$ euro. Le offerte sono equivalenti quando $1200 + 3x = 1000 + 4x$. Sottraendo 1000 e $3x$ da entrambi i membri si ottiene $x = 200$. Le due offerte costano dunque la stessa cifra per 200 kg all'anno.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** 250 kg: sbagliata perché il laboratorio A costa 1950 €, mentre B costa 2000 €.
- **B)** 450 kg: sbagliata perché il laboratorio A costa 2550 €, mentre B costa 2800 €.
- **C)** 500 kg: sbagliata perché il laboratorio A costa 2700 €, mentre B costa 3000 €.
- **E)** 700 kg: sbagliata perché il laboratorio A costa 3300 €, mentre B costa 3800 €.

---

9 **In Italia, l'aliquota per il calcolo dell'Irpef è calcolata in relazione al reddito: per i primi 15.000 € si applica una percentuale del 23%, per i successivi 13.000 € una percentuale del 27%, e per i successivi 27.000 € una percentuale del 38%.**
Quale reddito, in euro, ha dichiarato lo scorso anno Barbie se ha pagato 11.520 € di Irpef?

A 52.000
B 47.000
C 40.000
D 38.000
E 43.000

Risposta giusta: C

Sui primi 15.000 € Barbie paga il 23%, cioè 3.450 €. Sui successivi 13.000 € paga il 27%, cioè 3.510 €. Fino a 28.000 € di reddito, l'Irpef è quindi 6.960 €. Restano da spiegare $11.520 - 6.960 = 4.560$ € di imposta. Poiché questa parte del reddito è tassata al 38%, corrisponde a $4.560/0{,}38 = 12.000$ €. Il reddito dichiarato è dunque $28.000 + 12.000 = 40.000$ €.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** 52.000: comporterebbe un'Irpef di 16.080 €.
- **B)** 47.000: comporterebbe un'Irpef di 14.180 €.
- **D)** 38.000: comporterebbe un'Irpef di 10.760 €.
- **E)** 43.000: comporterebbe un'Irpef di 12.660 €.

BIOLOGIA

10 **Le fasi del ciclo cellulare sono, nell'ordine:**

- **A** **G_1-S-G_2-M**
- **B** G_1-M-S-G_2
- **C** S-G_1-G_2-M
- **D** G_1-G_2-S-M
- **E** M-S-G_1-G_2

Risposta giusta: A

Il ciclo cellulare segue una successione temporale obbligatoria. La cellula inizia accumulando massa ed energia attraverso la **crescita** metabolica. Successivamente esegue la **replicazione** del materiale genetico per garantire il patrimonio ereditario.Segue il **controllo** dell'integrità del genoma e la sintesi delle proteine divisionali. Si conclude infine con la **divisione** nucleare e citoplasmatica.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) G_1-M-S-G_2**: Colloca la mitosi prima della fase sintetica, rendendo biologicamente impossibile la separazione dei cromatidi fratelli. Inverte inoltre l'ordine logico tra duplicazione e verifica post-replicativa.
- **C) S-G_1-G_2-M**: Anticipa la duplicazione del DNA rispetto al periodo di crescita iniziale, contraddicendo i percorsi fisiologici consolidati. Alterna la posizione dei periodi interfasicci, privando la cellula degli spazi di regolazione biochimica necessari al passaggio di checkpoint.
- **D) G_1-G_2-S-M**: Scambia fase S e G_2, mentre il periodo di preparazione deve per definizione seguire la duplicazione cromosomica. Un ordinamento inverso preclude i meccanismi di proofreading e la produzione dei componenti necessari alla segregazione.
- **E) M-S-G_1-G_2**: Propone la divisione cellulare come primo evento, ignorando la necessità fondamentale di possedere copie del DNA prima della formazione delle cellule figlie. Sposta la sintesi dopo la mitosi, annullando il ruolo preparatorio dell'interfase.

11 **In quale fase si arrestano le cellule in divisione dopo essere state trattate con colchicina, una sostanza che inibisce la formazione del fuso mitotico?**

A Anafase
B Profase
C Interfase
D Telofase
E Metafase

Risposta giusta: E

La colchicina impedisce la formazione dei microtubuli del fuso mitotico. Senza un fuso funzionante, i cromosomi non possono essere separati verso i poli opposti: il controllo che precede l'anafase blocca quindi la divisione in metafase.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** Anafase: sbagliata perché la separazione dei cromosomi richiede il fuso mitotico.
- **B)** Profase: sbagliata perché il blocco impedisce di superare la metafase, non di iniziare la mitosi.
- **C)** Interfase: sbagliata perché è la fase che precede la divisione cellulare.
- **D)** Telofase: sbagliata perché si raggiunge solo dopo la separazione dei cromosomi.

---

12 **Le reazioni anaboliche sono le reazioni che:**

A portano alla sintesi di molecole complesse partendo da molecole più semplici
B avvengono nell'apparato digerente
C convertono molecole complesse in molecole più semplici
D avvengono in assenza di ossigeno
E avvengono esclusivamente nei procarioti

Risposta giusta: A

Le reazioni anaboliche costruiscono molecole complesse a partire da molecole più semplici, come avviene nella sintesi di una proteina a partire dagli amminoacidi. Questa costruzione richiede energia, spesso fornita dall'ATP.

Perché le altre sono sbagliate

- **B)** avvengono nell'apparato digerente: sbagliata perché le reazioni anaboliche avvengono nelle cellule di tutto l'organismo; nell'apparato digerente prevale la demolizione degli alimenti.
- **C)** convertono molecole complesse in molecole più semplici: sbagliata perché descrive le reazioni cataboliche.
- **D)** avvengono in assenza di ossigeno: sbagliata perché la disponibilità di ossigeno non definisce una reazione anabolica.
- **E)** avvengono esclusivamente nei procarioti: sbagliata perché l'anabolismo avviene anche negli eucarioti.

---

13 **Qual è la probabilità che due genitori, entrambi eterozigoti per tre geni non associati, abbiano un figlio maschio, con lo stesso genotipo dei genitori?**

A $\frac{3}{8}$
B $\frac{1}{2}$
C $\frac{1}{16}$
D $\frac{3}{4}$
E $\frac{1}{4}$

Risposta giusta: C

Per ciascuno dei tre geni, l'incrocio tra due eterozigoti dà un figlio eterozigote con probabilità $\frac{1}{2}$. Poiché i geni non sono associati, le tre probabilità si moltiplicano: $\left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{1}{8}$. La probabilità che il figlio sia maschio è $\frac{1}{2}$; quindi la probabilità richiesta è $\frac{1}{8} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{16}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** $\frac{3}{8}$: non è il prodotto delle probabilità di essere eterozigote per tutti e tre i geni e di essere maschio.
- **B)** $\frac{1}{2}$: è soltanto la probabilità che il figlio sia maschio, oppure che sia eterozigote per un singolo gene.
- **D)** $\frac{3}{4}$: non tiene conto correttamente dei tre geni indipendenti e del sesso.
- **E)** $\frac{1}{4}$: è la probabilità di essere eterozigote per due geni, senza considerare il terzo gene e il sesso.

---

14 **In alcuni insetti i maschi e le femmine hanno lo stesso numero di autosomi, ma esiste un solo tipo di cromosoma sessuale, il cromosoma X. Le femmine hanno due cromosomi X, i maschi ne hanno solo uno. Quale delle seguenti affermazioni è corretta?**

A Il sesso della progenie è determinato dai cromosomi sessuali presenti nella cellula uovo
B Le femmine si sviluppano da uova fecondate, i maschi da uova non fecondate
C Dalla fecondazione si ottiene uno zigote con tre cromosomi X
D Le femmine sono diploidi e i maschi sono aploidi
E **Il sesso della progenie è determinato dalla presenza o assenza del cromosoma X nello spermatozoo**

Risposta giusta: E

Nel sistema X0, tutte le cellule uovo contengono un cromosoma X. Gli spermatozoi, invece, possono contenere un cromosoma X oppure non contenere alcun cromosoma sessuale. Se lo spermatozoo porta X, lo zigote sarà XX e si svilupperà una femmina; se non lo porta, lo zigote sarà X0 e si svilupperà un maschio. È quindi lo spermatozoo a determinare il sesso della progenie.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** Il sesso della progenie è determinato dai cromosomi sessuali presenti nella cellula uovo: sbagliata perché tutte le cellule uovo portano X.
- **B)** Le femmine si sviluppano da uova fecondate, i maschi da uova non fecondate: sbagliata perché anche i maschi derivano dalla fecondazione, da parte di uno spermatozoo privo di X.
- **C)** Dalla fecondazione si ottiene uno zigote con tre cromosomi X: sbagliata perché l'uovo fornisce un X e lo spermatozoo ne fornisce al massimo uno.
- **D)** Le femmine sono diploidi e i maschi sono aploidi: sbagliata perché entrambi hanno due serie di autosomi; al maschio manca soltanto il secondo cromosoma sessuale.

15 **La presenza di un cromosoma in più rispetto al cariotipo normale è un esempio di:**

A Monosomia
B Aploidia
C Diploidia
D **Aneuploidia**
E Poliploidia

Risposta giusta: D

La presenza di un singolo cromosoma in più rispetto al cariotipo normale è un'aneuploidia: cambia il numero di singoli cromosomi, non quello degli interi corredi. In un organismo diploide, questa condizione è detta trisomia e si indica con $2n + 1$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** Monosomia: è un'aneuploidia in cui manca un cromosoma, $2n - 1$.
- **B)** Aploidia: indica la presenza di un solo corredo cromosomico, n.
- **C)** Diploidia: indica la presenza di due corredi cromosomici completi, $2n$.
- **E)** Poliploidia: indica la presenza di più corredi cromosomici completi, non di un solo cromosoma in più.

---

16 **Watson e Crick formularono la loro ipotesi sulla struttura del DNA anche basandosi sul lavoro di Rosalind Franklin. Che cosa fu oggetto di studio da parte della scienziata?**

A Il trasferimento del DNA fagico all'interno della cellula batterica
B Il rapporto quantitativo tra le basi azotate
C **Le immagini di diffrazione ai raggi X del DNA**
D La composizione chimica del DNA
E La duplicazione semiconservativa del DNA

Risposta giusta: C

Rosalind Franklin studiò il DNA mediante diffrazione ai raggi X. Le immagini ottenute, tra cui la celebre «Foto 51», fornirono indizi decisivi sulla sua struttura a doppia elica, utilizzati da Watson e Crick per elaborare il loro modello.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** Il trasferimento del DNA fagico all'interno della cellula batterica: fu studiato da Hershey e Chase.
- **B)** Il rapporto quantitativo tra le basi azotate: fu studiato da Chargaff.
- **D)** La composizione chimica del DNA: non fu l'oggetto del lavoro di Franklin a cui si riferisce il quesito.
- **E)** La duplicazione semiconservativa del DNA: fu dimostrata sperimentalmente da Meselson e Stahl.

17 **Nella specie umana, in ogni cellula somatica di un adulto sano:**

A ogni gene produce un solo tipo di proteina
B **si trovano gli stessi geni**
C ogni cromosoma contiene circa 1000 geni
D tutti i geni che si esprimono producono proteine
E tutti i geni possono essere espressi

Risposta giusta: B

Le cellule somatiche nucleate di un individuo derivano dallo stesso zigote e, in generale, conservano gli stessi geni. Ciò che cambia tra i diversi tipi cellulari è quali geni vengono espressi: per esempio, una cellula muscolare e un neurone utilizzano parti diverse del patrimonio genetico.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** ogni gene produce un solo tipo di proteina: sbagliata perché, per esempio, lo splicing alternativo può consentire a un gene di dare origine a proteine diverse.
- **C)** ogni cromosoma contiene circa 1000 geni: sbagliata perché il numero di geni varia da un cromosoma all'altro.
- **D)** tutti i geni che si esprimono producono proteine: sbagliata perché alcuni geni producono RNA funzionali che non vengono tradotti in proteine.
- **E)** tutti i geni possono essere espressi: sbagliata perché l'espressione genica è regolata e varia secondo il tipo cellulare.

---

18 **Nella duplicazione del DNA l'allungamento del filamento guida:**

A avviene in modo discontinuo
B **avviene in direzione** $5' \rightarrow 3'$
C termina prima che il filamento ritardato inizi a formarsi
D avviene grazie all'enzima elicasi
E non richiede la presenza di un primer

Risposta giusta: B

Il filamento guida viene sintetizzato dalla DNA polimerasi in modo continuo, seguendo l'apertura della forcella di replicazione. Poiché la DNA polimerasi aggiunge nucleotidi solo all'estremità $3'$ del filamento nascente, l'allungamento avviene sempre in direzione $5' \rightarrow 3'$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** avviene in modo discontinuo: sbagliata perché la sintesi discontinua, in frammenti di Okazaki, riguarda il filamento ritardato.
- **C)** termina prima che il filamento ritardato inizi a formarsi: sbagliata perché i due filamenti vengono sintetizzati contemporaneamente.
- **D)** avviene grazie all'enzima elicasi: sbagliata perché l'elicasi separa i due filamenti del DNA; l'allungamento è svolto dalla DNA polimerasi.
- **E)** non richiede la presenza di un primer: sbagliata perché anche la sintesi del filamento guida richiede un primer iniziale.

19 **Quale delle seguenti affermazioni sull'enzima Taq polimerasi NON è corretta?**

- **A** **È utilizzato durante l'elettroforesi del DNA**
- **B** È costituito da una sola catena polipeptidica
- **C** Funziona in modo ottimale ad alta temperatura
- **D** È ottenuto dal batterio Thermus aquaticus
- **E** È utilizzato nella tecnica della PCR

Risposta giusta: A

La Taq polimerasi è una DNA polimerasi termostabile usata nella PCR per sintetizzare nuovi filamenti di DNA. Non è invece utilizzata durante l'elettroforesi: questa tecnica separa i frammenti di DNA in un gel mediante un campo elettrico.

Perché le altre sono sbagliate

- **B)** È costituito da una sola catena polipeptidica: è una caratteristica della Taq polimerasi.
- **C)** Funziona in modo ottimale ad alta temperatura: la sua attività è elevata intorno a $72\,^{\circ}\mathrm{C}$.
- **D)** È ottenuto dal batterio Thermus aquaticus: l'enzima è stato isolato da questo batterio termofilo.
- **E)** È utilizzato nella tecnica della PCR: sintetizza i nuovi filamenti di DNA durante la PCR.

20 **In quale parte dell'apparato digerente è più probabile trovare un enzima digestivo attivo a valori di pH molto acidi?**

- **A** Duodeno
- **B** **Stomaco**
- **C** Intestino crasso
- **D** Digiuno
- **E** Bocca

Risposta giusta: B

Nello stomaco l'acido cloridrico crea un ambiente molto acido, nel quale è attiva la pepsina, un enzima che digerisce le proteine. La pepsina deriva dal pepsinogeno, che viene attivato nell'ambiente acido gastrico.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** Duodeno: il contenuto acido proveniente dallo stomaco viene neutralizzato dal bicarbonato.
- **C)** Intestino crasso: non è la sede in cui agiscono enzimi digestivi attivi a pH molto acido.
- **D)** Digiuno: nell'intestino tenue il pH non è molto acido.
- **E)** Bocca: la saliva ha un pH vicino alla neutralità.

21 **Quale delle seguenti affermazioni sul cuore è corretta?**

A Le valvole atrioventricolari impediscono il reflusso di sangue dagli atri ai ventricoli

B Le valvole semilunari regolano l'afflusso di sangue che arriva dalle vene

C La fase di rilassamento è detta sistole, quella di contrazione è detta diastole

D L'aorta emerge dal ventricolo sinistro

E Le vene polmonari portano il sangue deossigenato ai polmoni

Risposta giusta: D

L'aorta emerge dal ventricolo sinistro e porta il sangue ossigenato dal cuore alla circolazione sistemica.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** Le valvole atrioventricolari impediscono il reflusso di sangue dagli atri ai ventricoli: impediscono il reflusso dai ventricoli agli atri.
- **B)** Le valvole semilunari regolano l'afflusso di sangue che arriva dalle vene: le valvole semilunari impediscono il reflusso dalle arterie ai ventricoli.
- **C)** La fase di rilassamento è detta sistole, quella di contrazione è detta diastole: è il contrario; la sistole è la fase di contrazione, la diastole quella di rilassamento.
- **E)** Le vene polmonari portano il sangue deossigenato ai polmoni: trasportano sangue ossigenato dai polmoni all'atrio sinistro.

---

22 **In cosa differiscono siero e plasma?**

A Il siero è la matrice liquida della linfa, il plasma è quella del sangue

B Il siero ha una concentrazione di proteine doppia rispetto al plasma

C Il plasma è costituito dal 90% circa di acqua, il siero solo dal 45%

D Il siero non contiene fibrinogeno

E Nel plasma non sono sospese le piastrine

Risposta giusta: D

Il siero non contiene fibrinogeno perché si ottiene dopo la coagulazione del sangue: il fibrinogeno viene trasformato in fibrina ed entra nel coagulo. Il plasma, invece, si ricava dal sangue a cui è stata impedita la coagulazione e conserva il fibrinogeno.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** Il siero è la matrice liquida della linfa, il plasma è quella del sangue: sbagliata perché anche il siero deriva dal sangue.
- **B)** Il siero ha una concentrazione di proteine doppia rispetto al plasma: sbagliata perché il siero perde alcune proteine della coagulazione, tra cui il fibrinogeno, e non ha il doppio delle proteine del plasma.
- **C)** Il plasma è costituito dal 90% circa di acqua, il siero solo dal 45%: sbagliata perché anche il siero è composto prevalentemente da acqua.
- **E)** Nel plasma non sono sospese le piastrine: sbagliata perché le piastrine sono sospese nella componente liquida del sangue; la loro presenza in un campione di plasma dipende da come viene separato.

---

23 **Quali dei seguenti elementi figurati del sangue NON sono prodotti a partire da cellule staminali di tipo mieloide?**

A Monociti
B **Linfociti B**
C Piastrine
D Granulociti neutrofili
E Eritrociti

Risposta giusta: B

I linfociti B derivano da cellule staminali della linea linfoide, non della linea mieloide. Sono quindi gli elementi figurati richiesti dal quesito.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** Monociti: sbagliata perché appartengono alla linea mieloide.
- **C)** Piastrine: sbagliata perché derivano dai megacariociti, cellule della linea mieloide.
- **D)** Granulociti neutrofili: sbagliata perché appartengono alla linea mieloide.
- **E)** Eritrociti: sbagliata perché derivano da precursori della linea mieloide.

---

24 **Quale delle seguenti affermazioni relative alle molecole di emoglobina di un adulto è corretta?**

A Ogni molecola contiene un gruppo eme legato ad un atomo di ferro
B Ogni singolo atomo di ferro presente nelle molecole di emoglobina può legare contemporaneamente fino a un massimo di 10 molecole di O_2
C Legano il monossido di carbonio formando un complesso altamente instabile
D Legano il biossido di carbonio in maniera irreversibile
E **Sono formate da due catene α e due catene β**

Risposta giusta: E

L'emoglobina predominante nell'adulto, detta HbA, è formata da quattro catene proteiche: due catene α e due catene β. Ciascuna catena contiene un gruppo eme con un atomo di ferro, che può legare una molecola di O_2. Una molecola di emoglobina può quindi trasportare al massimo quattro molecole di O_2.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** Ogni molecola contiene un gruppo eme legato ad un atomo di ferro: sbagliata perché ogni molecola di emoglobina contiene quattro gruppi eme, uno per ciascuna catena.
- **B)** Ogni singolo atomo di ferro presente nelle molecole di emoglobina può legare contemporaneamente fino a un massimo di 10 molecole di O_2: sbagliata perché ciascun atomo di ferro può legare una sola molecola di O_2 alla volta.
- **C)** Legano il monossido di carbonio formando un complesso altamente instabile: sbagliata perché il monossido di carbonio si lega con elevata affinità all'emoglobina, formando un complesso molto stabile.
- **D)** Legano il biossido di carbonio in maniera irreversibile: sbagliata perché il legame con il CO_2 è reversibile.

25 **Quali sono i leucociti più abbondanti nel sangue di un adulto sano?**

- **A** **Granulociti neutrofili**
- B Linfociti
- C Monociti
- D Granulociti basofili
- E Granulociti eosinofili

Risposta giusta: A

I granulociti neutrofili sono i leucociti più abbondanti nel sangue di un adulto sano: costituiscono in genere circa il 50–70% dei globuli bianchi. Sono cellule della difesa immunitaria innata, capaci di fagocitare soprattutto i batteri.

Perché le altre sono sbagliate

- **B)** Linfociti: rappresentano una quota inferiore a quella dei neutrofili.
- **C)** Monociti: sono molto meno numerosi dei neutrofili.
- **D)** Granulociti basofili: sono tra i leucociti meno abbondanti.
- **E)** Granulociti eosinofili: costituiscono una piccola percentuale dei leucociti.

---

26 **Su quali cellule NON è presente il complesso maggiore d'istocompatibilità (MHC) di classe I?**

- A Cardiomiociti
- B Neuroni motori
- C Fibrociti
- **D** **Eritrociti**
- E Epatociti

Risposta giusta: D

Il MHC di classe I è presente sulla superficie delle cellule nucleate. Gli eritrociti maturi umani sono privi di nucleo e non esprimono MHC di classe I: l'opzione corretta è D.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** Cardiomiociti: sbagliata perché sono cellule nucleate e possono esprimere MHC di classe I.
- **B)** Neuroni motori: sbagliata perché non sono eritrociti; la loro espressione di MHC di classe I può essere molto bassa in condizioni basali, ma non è categoricamente assente.
- **C)** Fibrociti: sbagliata perché sono cellule nucleate e possono esprimere MHC di classe I.
- **E)** Epatociti: sbagliata perché sono cellule nucleate e possono esprimere MHC di classe I.

---

27 **Quale ghiandola endocrina produce l'adrenalina?**

A Ipofisi
B Pancreas
C Ipotalamo
D Tiroide
E Surrene

Risposta giusta: E

Il surrene produce adrenalina nella sua parte interna, la midollare surrenale. Questo ormone viene rilasciato soprattutto in situazioni di stress e contribuisce alla risposta di «attacco o fuga».

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** Ipofisi: secerne diversi ormoni che regolano altre ghiandole, ma non adrenalina.
- **B)** Pancreas: produce, tra gli altri, insulina e glucagone, non adrenalina.
- **C)** Ipotalamo: regola l'attività dell'ipofisi e produce neuroormoni, non adrenalina.
- **D)** Tiroide: produce gli ormoni tiroidei, non adrenalina.

---

28 **Quale delle seguenti affermazioni riferite alla teoria della selezione naturale di Darwin NON è corretta?**

A In una popolazione l'ambiente può selezionare caratteristiche più vantaggiose
B Gli individui ben adattati al loro ambiente hanno maggiori probabilità di sopravvivere e riprodursi
C Tra gli individui di una popolazione possono comparire nuove caratteristiche ereditabili
D Quando una popolazione è costituita da un numero d'individui superiore a quello che l'ambiente può sopportare la competizione per il cibo è inevitabile
E Gli individui che non sono ben adattati al loro ambiente non possono riprodursi

Risposta giusta: E

La selezione naturale favorisce gli individui con caratteristiche vantaggiose nell'ambiente in cui vivono: in media, questi hanno maggiori probabilità di sopravvivere e riprodursi. Un individuo poco adattato, però, può comunque riprodursi. Per questo l'affermazione E è scorretta: «non possono» esprime un'impossibilità che la teoria non prevede.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** In una popolazione l'ambiente può selezionare caratteristiche più vantaggiose: descrive l'azione della selezione naturale.
- **B)** Gli individui ben adattati al loro ambiente hanno maggiori probabilità di sopravvivere e riprodursi: parla correttamente di una maggiore probabilità, non di una certezza.
- **C)** Tra gli individui di una popolazione possono comparire nuove caratteristiche ereditabili: la variabilità ereditaria fornisce il materiale su cui agisce la selezione naturale.
- **D)** Quando una popolazione è costituita da un numero d'individui superiore a quello che l'ambiente può sopportare la competizione per il cibo è inevitabile: le risorse limitate possono causare competizione tra gli individui.

29 **Quale delle seguenti è una teoria sull'origine delle cellule eucariotiche?**

A Creazionismo
B Coevoluzione
C Teoria della coesione tra specie
D **Teoria endosimbiontica**
E Teoria cromosomica dell'ereditarietà

Risposta giusta: D

La teoria endosimbiontica propone che alcuni organuli delle cellule eucariotiche derivino da batteri inglobati da una cellula ancestrale, con cui instaurarono una relazione stabile. In particolare, i mitocondri deriverebbero da batteri aerobi e i cloroplasti da cianobatteri. A sostegno della teoria, entrambi gli organuli possiedono un proprio DNA e si dividono in modo simile ai batteri.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** Creazionismo: non è una teoria scientifica che descriva la formazione delle cellule eucariotiche a partire da cellule preesistenti.
- **B)** Coevoluzione: indica l'evoluzione reciproca di specie che interagiscono, non l'origine degli organuli eucariotici.
- **C)** Teoria della coesione tra specie: non è una teoria sull'origine delle cellule eucariotiche.
- **E)** Teoria cromosomica dell'ereditarietà: collega la trasmissione dei caratteri ai cromosomi, non spiega l'origine delle cellule eucariotiche.

30 **L'acido ribonucleico (RNA) si differenzia dall'acido deossiribonucleico (DNA) perché:**

A **l'RNA presenta come base azotata l'uracile al posto della timina**
B l'RNA è una molecola molto più lunga del DNA
C l'RNA è sempre a doppio filamento, mentre il DNA è sempre a singolo filamento
D solo l'RNA contiene gruppi fosfato
E lo zucchero pentoso dell'acido ribonucleico è il deossirobosio

Risposta giusta: A

L'RNA contiene la base azotata uracile (U) al posto della timina (T), presente nel DNA. Un'altra differenza è nello zucchero: l'RNA contiene ribosio, il DNA deossiribosio.

Perché le altre sono sbagliate

- **B)** l'RNA è una molecola molto più lunga del DNA: sbagliata perché, in generale, le molecole di RNA sono più corte delle molecole di DNA.
- **C)** l'RNA è sempre a doppio filamento, mentre il DNA è sempre a singolo filamento: sbagliata perché, di norma, l'RNA è a singolo filamento e il DNA a doppio filamento.
- **D)** solo l'RNA contiene gruppi fosfato: sbagliata perché entrambi gli acidi nucleici contengono gruppi fosfato.
- **E)** lo zucchero pentoso dell'acido ribonucleico è il deossirobosio: sbagliata perché lo zucchero dell'RNA è il ribosio; quello del DNA è il deossiribosio.

31 **Che cosa sono i telomeri?**

A Sono le strutture dei cromosomi dove ha inizio la traduzione delle proteine

B Sono le estremità dei cromosomi eucariotici costituite da sequenze ripetute di DNA

C Sono le regioni centrali dei cromosomi

D Sono strutture membranose delle cellule eucariotiche

E Sono fasi della mitosi

Risposta giusta: B

I telomeri sono le estremità dei cromosomi eucariotici, formate da sequenze ripetute di DNA associate a proteine. Proteggono le estremità cromosomiche e contribuiscono a evitare che i cromosomi si fondano tra loro.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** Sono le strutture dei cromosomi dove ha inizio la traduzione delle proteine: sbagliata perché la traduzione avviene sui ribosomi, non sui cromosomi.
- **C)** Sono le regioni centrali dei cromosomi: sbagliata perché i telomeri si trovano alle estremità; la regione di restringimento del cromosoma è il centromero.
- **D)** Sono strutture membranose delle cellule eucariotiche: sbagliata perché sono regioni di DNA associate a proteine, non strutture membranose.
- **E)** Sono fasi della mitosi: sbagliata perché sono parti dei cromosomi, non fasi della divisione cellulare.

---

32 **Quale delle seguenti trasformazioni richiede la rimozione dell'acqua per formare un legame covalente?**

A RNA → ribonucleotidi

B Cellulosa → glucosio

C Glucosio + galattosio → lattosio

D Glicogeno → glucosio

E Peptide → aminoacidi

Risposta giusta: C

Il glucosio e il galattosio si uniscono per formare il lattosio mediante una reazione di condensazione: viene eliminata una molecola d'acqua e si forma un legame glicosidico covalente.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** RNA → ribonucleotidi: sbagliata perché la separazione dei ribonucleotidi avviene per idrolisi.
- **B)** Cellulosa → glucosio: sbagliata perché la rottura dei legami glicosidici consuma acqua.
- **D)** Glicogeno → glucosio: sbagliata perché descrive una degradazione, non la formazione di un legame mediante eliminazione di acqua.
- **E)** Peptide → aminoacidi: sbagliata perché la scissione dei legami peptidici richiede acqua (idrolisi).

CHIMICA

33 **La densità dell'acqua:**

A è sempre $1g/cm^3$

B è minima a $0°C$

C misurata a $50°C$ è maggiore di quella misurata a $25°C$

D è pari a $1g/cm^3$ solo a $25°C$

E **è massima a $4°C$**

Risposta giusta: E

La densità dell'acqua liquida raggiunge il massimo intorno a $4°C$, dove vale circa $1\,\mathrm{g/cm^3}$. Raffreddandosi ulteriormente, l'acqua si espande e la sua densità diminuisce: è il comportamento anomalo dovuto ai legami a idrogeno.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** è sempre $1g/cm^3$: sbagliata perché la densità varia con la temperatura.
- **B)** è minima a $0°C$: sbagliata perché a $0°C$ è inferiore al massimo, ma non è il minimo in assoluto.
- **C)** misurata a $50°C$ è maggiore di quella misurata a $25°C$: sbagliata perché, sopra i $4°C$, la densità diminuisce all'aumentare della temperatura.
- **D)** è pari a $1g/cm^3$ solo a $25°C$: sbagliata perché a $25°C$ la densità è inferiore a $1\,\mathrm{g/cm^3}$.

---

34 **Quale volume occupa un campione di H_2 a $27°C$ e alla pressione di 1atm se a $-3°C$ e alla pressione di 2,4atm occupa il volume di 3L?**

A 6L

B 7L

C 9L

D 5L

E **8L**

Risposta giusta: E

Per una quantità fissa di gas vale $P_1V_1/T_1 = P_2V_2/T_2$, con le temperature espresse in kelvin. Convertendo, $T_1 = 270\,\mathrm{K}$ e $T_2 = 300\,\mathrm{K}$. Quindi $V_2 = 3\,\mathrm{L} \cdot (2{,}4\,\mathrm{atm}/1\,\mathrm{atm}) \cdot (300\,\mathrm{K}/270\,\mathrm{K}) = 8\,\mathrm{L}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** 6L: è minore del volume calcolato.
- **B)** 7L: è minore del volume calcolato.
- **C)** 9L: è maggiore del volume calcolato.
- **D)** 5L: non è il volume ottenuto applicando la legge dei gas.

35 **La massa di un elettrone:**

A corrisponde a un quarto di quella di una particella α

B è uguale a quella di un protone

C corrisponde a 1,01u

D misura $1,602 \times 10^{-19}$g

E è 1836 volte più piccola di quella di un neutrone

Risposta giusta: E

La massa dell'elettrone è circa $9,11 \times 10^{-28}$ g, mentre quella del neutrone è circa $1,675 \times 10^{-24}$ g. Il neutrone è quindi circa 1839 volte più massiccio dell'elettrone. Il valore 1836 dell'opzione E è un'approssimazione: è più precisamente il rapporto tra la massa del protone e quella dell'elettrone, ma protone e neutrone hanno masse molto simili.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** corrisponde a un quarto di quella di una particella α: sbagliata perché una particella α ha una massa circa 7300 volte maggiore di quella dell'elettrone.
- **B)** è uguale a quella di un protone: sbagliata perché il protone è circa 1836 volte più massiccio dell'elettrone.
- **C)** corrisponde a 1,01u: sbagliata perché la massa dell'elettrone è circa $0,00055$ u.
- **D)** misura $1,602 \times 10^{-19}$g: sbagliata perché $1,602 \times 10^{-19}$ è il valore della carica elementare espresso in coulomb, non la massa dell'elettrone in grammi.

---

36 **Quale scienziato propose il modello atomico che immaginava gli elettroni distribuiti all'interno di una massa sferica di carica positiva, noto anche come modello "a panettone"?**

A Chadwick

B Dalton

C Rutherford

D Bohr

E Thomson

Risposta giusta: E

Thomson propose il modello «a panettone»: l'atomo era immaginato come una sfera di carica positiva con gli elettroni distribuiti al suo interno.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** Chadwick: scoprì il neutrone, ma non propose il modello descritto.
- **B)** Dalton: considerava gli atomi come particelle indivisibili, senza elettroni.
- **C)** Rutherford: propose un modello con la carica positiva concentrata in un piccolo nucleo.
- **D)** Bohr: descrisse gli elettroni su orbite con energie definite.

37 **A quale gruppo appartiene l'elemento chimico che ha configurazione elettronica $1s^2\ 2s^2p^6\ 3s^2p^6d^{10}\ 4s^2p^5$?**

- **A** **Alogeni**
- **B** Metalli di transizione
- **C** Gas nobili
- **D** Metalli alcalino-terrosi
- **E** Metalli alcalini

Risposta giusta: A

La configurazione contiene $2 + 8 + 18 + 7 = 35$ elettroni: l'elemento è il bromo. Nel livello più esterno ha $4s^2 4p^5$, cioè 7 elettroni di valenza. Appartiene quindi al gruppo 17, quello degli alogeni.

Perché le altre sono sbagliate

- **B)** Metalli di transizione: il bromo appartiene al blocco p; il sottolivello $3d^{10}$ è completo.
- **C)** Gas nobili: hanno il livello elettronico esterno completo.
- **D)** Metalli alcalino-terrosi: hanno 2 elettroni di valenza.
- **E)** Metalli alcalini: hanno 1 elettrone di valenza.

---

38 **Quale delle seguenti affermazioni riferite alla tavola periodica degli elementi è corretta?**

- **A** Gli alogeni occupano il gruppo 18 (VIIIA)
- **B** L'elemento naturale con più alto numero atomico è il polonio ($Z = 84$)
- **C** I metalli alcalino-terrosi occupano il secondo periodo
- **D** I metalli alcalini sono gli elementi con i valori di energia di prima ionizzazione più elevati
- **E** **Gli elementi che occupano il terzo periodo sono 8**

Risposta giusta: E

Il terzo periodo comprende 8 elementi, dal sodio (Na) all'argon (Ar). L'opzione E è quindi corretta.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** Gli alogeni occupano il gruppo 18 (VIIIA): occupano il gruppo 17 (VIIA); il gruppo 18 è quello dei gas nobili.
- **B)** L'elemento naturale con più alto numero atomico è il polonio ($Z = 84$): l'uranio è un elemento naturale con numero atomico maggiore ($Z = 92$).
- **C)** I metalli alcalino-terrosi occupano il secondo periodo: occupano il gruppo 2, non il secondo periodo.
- **D)** I metalli alcalini sono gli elementi con i valori di energia di prima ionizzazione più elevati: hanno valori relativamente bassi, perché cedono facilmente l'elettrone più esterno.

39 **Quali e quanti legami si formano complessivamente in una molecola di acetilene C_2H_2?**

- **A** **3 legami σ e 2 legami π**
- **B** 2 legami σ e 1 legame π
- **C** 2 legami σ e 2 legami π
- **D** 2 legami σ e 3 legami π
- **E** 1 legame σ e 3 legami π

Risposta giusta: A

L'acetilene ha struttura $H-C\equiv C-H$. Il triplo legame tra i due atomi di carbonio comprende 1 legame σ e 2 legami π; ciascuno dei due legami $C-H$ è un legame σ. In totale si formano quindi 3 legami σ e 2 legami π.

Perché le altre sono sbagliate

- **B)** 2 legami σ e 1 legame π: sbagliata perché manca un legame σ e un legame π.
- **C)** 2 legami σ e 2 legami π: sbagliata perché non conta uno dei due legami $C-H$, che è di tipo σ.
- **D)** 2 legami σ e 3 legami π: sbagliata perché il triplo legame contiene 2, non 3, legami π, e i legami σ totali sono 3.
- **E)** 1 legame σ e 3 legami π: sbagliata perché i legami σ sono 3 e quelli π sono 2.

---

40 **Quale delle seguenti affermazioni riferite agli orbitali ibridi è corretta?**

- **A** Si formano a partire da tre o più orbitali atomici semplici
- **B** Nella molecola BeH_2 il berillio forma orbitali di tipo sp^2
- **C** **Gli orbitali sp^2 sono complanari**
- **D** Possono coinvolgere due orbitali s
- **E** Il carbonio può formare solo orbitali di tipo sp^3

Risposta giusta: C

Gli orbitali sp^2 derivano dall'ibridazione di un orbitale s e due orbitali p. I tre orbitali ibridi risultanti sono disposti sullo stesso piano, con angoli di 120° tra loro: sono quindi complanari.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** Si formano a partire da tre o più orbitali atomici semplici: per formare orbitali sp ne bastano due, uno s e uno p.
- **B)** Nella molecola BeH_2 il berillio forma orbitali di tipo sp^2: il berillio forma orbitali sp, disposti linearmente.
- **D)** Possono coinvolgere due orbitali s: nell'ibridazione considerata si combina un solo orbitale s con uno o più orbitali p.
- **E)** Il carbonio può formare solo orbitali di tipo sp^3: il carbonio può formare anche orbitali sp e sp^2.

41 **Qual è la formula dell'idrossido di potassio?**

A $K(OH)_2$

B KOH

C POH

D $P_2(OH)_3$

E $K(H_2O)$

Risposta giusta: B

Il potassio forma lo ione K^+, mentre il gruppo idrossido è lo ione OH^-. Le loro cariche si compensano in rapporto 1:1: la formula è KOH.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** $K(OH)_2$: contiene due ioni idrossido per un solo ione potassio; le cariche non si compensano.
- **C)** POH: contiene fosforo (P) invece di potassio (K).
- **D)** $P_2(OH)_3$: contiene fosforo e non potassio.
- **E)** $K(H_2O)$: contiene acqua (H_2O) invece dello ione idrossido (OH^-).

---

42 **Quale dei seguenti composti contiene un elemento con numero di ossidazione –3?**

A $K_2Cr_2O_7$

B PH_3

C $AlCl_3$

D $KHSO_4$

E CrO_3

Risposta giusta: B

In PH_3, l'idrogeno ha numero di ossidazione $+1$. Poiché la molecola è neutra, per il fosforo vale $x + 3(+1) = 0$: quindi $x = -3$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** $K_2Cr_2O_7$: sbagliata perché il cromo ha numero di ossidazione $+6$; potassio e ossigeno hanno rispettivamente $+1$ e -2.
- **C)** $AlCl_3$: sbagliata perché l'alluminio ha numero di ossidazione $+3$ e il cloro -1.
- **D)** $KHSO_4$: sbagliata perché lo zolfo ha numero di ossidazione $+6$; potassio, idrogeno e ossigeno hanno rispettivamente $+1$, $+1$ e -2.
- **E)** CrO_3: sbagliata perché il cromo ha numero di ossidazione $+6$ e l'ossigeno -2.

43 **Qual è la somma dei coefficienti stechiometrici dei reagenti ($a + b = R$) e quale quella dei prodotti ($c + d + e = P$) che bilanciano la seguente reazione chimica:**
$aCu + bHNO_3 \rightarrow cN_2O_4 + dCu(NO_3)_2 + eH_2O$

A R=3 P=3
B R=6 P=4
C R=4 P=3
D **R=5 P=4**
E R=3 P=5

Risposta giusta: D

Bilanciando prima il rame e l'azoto, e poi idrogeno e ossigeno, si ottiene: $Cu + 4HNO_3 \rightarrow N_2O_4 + Cu(NO_3)_2 + 2H_2O$. I coefficienti minimi interi sono $a = 1, b = 4, c = 1, d = 1, e = 2$. Quindi $R = a + b = 5$ e $P = c + d + e = 4$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** R=3 P=3: i coefficienti bilanciati danno $R = 5$ e $P = 4$.
- **B)** R=6 P=4: la somma dei coefficienti dei prodotti è corretta, ma quella dei reagenti è 5, non 6.
- **C)** R=4 P=3: i coefficienti bilanciati danno $R = 5$ e $P = 4$.
- **E)** R=3 P=5: i coefficienti bilanciati danno $R = 5$ e $P = 4$.

---

44 **Quale dei seguenti schemi di reazione NON è corretto?**

A **Alogeno + idrogeno → idruro**
B Metallo + non-metallo → sale binario
C Ossido basico + acqua → idrossido
D Non-metallo + ossigeno → ossido acido
E Metallo + ossigeno → ossido basico

Risposta giusta: A

Un alogeno reagisce con l'idrogeno formando un alogenuro di idrogeno, per esempio HCl. In acqua, questo composto dà un acido alogenidrico: nello schema di classificazione proposto, quindi, non si indica come «idruro».

Perché le altre sono sbagliate

- **B)** Metallo + non-metallo → sale binario: è uno schema corretto; per esempio, sodio e cloro formano cloruro di sodio.
- **C)** Ossido basico + acqua → idrossido: è uno schema corretto per gli ossidi basici che reagiscono con l'acqua.
- **D)** Non-metallo + ossigeno → ossido acido: è lo schema tipico di formazione degli ossidi acidi, pur con alcune eccezioni.
- **E)** Metallo + ossigeno → ossido basico: è lo schema tipico di formazione degli ossidi metallici.

---

45 **Qual è la concentrazione di una soluzione di $Ca(OH)_2$, completamente dissociato, che ha pH=11**

A $3,0 \times 10^{-3}$
B $2,0 \times 10^{-2}$
C $5,0 \times 10^{-4}$
D $5,0 \times 10^{-5}$
E $4,0 \times 10^{-1}$

Risposta giusta: C

A 25\,^{\circ}\mathrm{C}, $\mathrm{pOH} = 14 - \mathrm{pH} = 3$, quindi $[\mathrm{OH}^-] = 10^{-3}\,\mathrm{mol/L}$. Poiché $Ca(OH)_2$ è completamente dissociato, ogni mole ne produce due moli di OH^-. La sua concentrazione è dunque $10^{-3}/2 = 5,0 \times 10^{-4}\,\mathrm{mol/L}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** $3,0 \times 10^{-3}$: sbagliata perché produrrebbe una concentrazione di OH^- sei volte troppo alta.
- **B)** $2,0 \times 10^{-2}$: sbagliata perché produrrebbe una concentrazione di OH^- maggiore di $10^{-3}\,\mathrm{mol/L}$.
- **D)** $5,0 \times 10^{-5}$: sbagliata perché produrrebbe una concentrazione di OH^- dieci volte troppo bassa.
- **E)** $4,0 \times 10^{-1}$: sbagliata perché produrrebbe una concentrazione di OH^- molto maggiore di quella calcolata.

46 **Quale delle seguenti molecole è chirale?**

A $CHClCHCl$
B CH_2ClCH_2COOH
C $C_2H_5CHClC_2H_5$
D $CH_3CHClC_2H_5$
E CH_2ClCH_2Cl

Risposta giusta: D

In $CH_3CHClC_2H_5$ il carbonio legato al cloro è unito a quattro gruppi diversi: H, Cl, CH_3 e C_2H_5. È quindi un centro stereogenico e la molecola è chirale.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** $CHClCHCl$: sbagliata perché, se la formula sottintende un doppio legame tra i carboni, questi sono planari e non costituiscono centri stereogenici.
- **B)** CH_2ClCH_2COOH: sbagliata perché entrambi i carboni della catena sono CH_2 e non hanno quattro sostituenti diversi.
- **C)** $C_2H_5CHClC_2H_5$: sbagliata perché il carbonio legato al cloro porta due gruppi etile uguali.
- **E)** CH_2ClCH_2Cl: sbagliata perché ciascun carbonio porta due atomi di idrogeno.

47 **Quale delle seguenti è una reazione di ossidoriduzione?**

A $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$

B $NH_3 + H_2O \rightarrow NH_4^+ + OH^-$

C $Na_2S + CuCl_2 \rightarrow 2NaCl + CuS$

D $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$

E $P_2O_5 + 3H_2O \rightarrow 2H_3PO_4$

Risposta giusta: D

In $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$, l'azoto passa da numero di ossidazione 0 a -3: si riduce. L'idrogeno passa da 0 a $+1$: si ossida. Poiché avvengono entrambe le trasformazioni, è una reazione di ossidoriduzione.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$: sbagliata perché il carbonio resta a $+4$ e gli altri elementi mantengono i propri numeri di ossidazione.
- **B)** $NH_3 + H_2O \rightarrow NH_4^+ + OH^-$: sbagliata perché è un trasferimento di protoni; i numeri di ossidazione non cambiano.
- **C)** $Na_2S + CuCl_2 \rightarrow 2NaCl + CuS$: sbagliata perché è uno scambio di ioni senza variazioni dei numeri di ossidazione.
- **E)** $P_2O_5 + 3H_2O \rightarrow 2H_3PO_4$: sbagliata perché il fosforo resta a $+5$ e gli altri elementi mantengono i propri numeri di ossidazione.

FISICA E MATEMATICA

48 **Un oggetto di massa m = 2 kg è soggetto a un forza, misurata in newton, variabile in relazione allo spazio secondo la legge $F(x) = 4x + 8$; se l'oggetto percorre 4m partendo da fermo (in x = 0), qual è la velocità dell'oggetto alla fine dei 4 m?**

A 32 m/s
B 4 m/s
C **8 m/s**
D 16 m/s
E I dati forniti sono insufficienti per poter fornire una risposta al quesito

Risposta giusta: C

Il lavoro compiuto dalla forza nei primi $4\,\mathrm{m}$ è l'area sotto il grafico di $F(x)$: la forza passa da $F(0) = 8\,\mathrm{N}$ a $F(4) = 24\,\mathrm{N}$. Quindi $L = \frac{8+24}{2} \cdot 4 = 64\,\mathrm{J}$. Per il teorema dell'energia cinetica, poiché l'oggetto parte da fermo, $L = \frac{1}{2}mv^2$. Con $m = 2\,\mathrm{kg}$ si ottiene $64 = v^2$, dunque $v = 8\,\mathrm{m/s}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** 32 m/s: sbagliata perché corrisponderebbe a un'energia cinetica di $1024\,\mathrm{J}$.
- **B)** 4 m/s: sbagliata perché corrisponderebbe a un'energia cinetica di $16\,\mathrm{J}$, non $64\,\mathrm{J}$.
- **D)** 16 m/s: sbagliata perché corrisponderebbe a un'energia cinetica di $256\,\mathrm{J}$.
- **E)** I dati forniti sono insufficienti per poter fornire una risposta al quesito: sbagliata perché forza, spostamento, massa e velocità iniziale permettono di calcolare la velocità finale.

49 **Siano A e B due punti distanti rispettivamente d e $2d$ da un piano uniformemente carico (in modo positivo). Indicati con E e V le intensità del campo elettrico e del potenziale, quale delle seguenti relazioni è vera?**

A $V_A = V_B$
B $V_A < V_B$
C $V_A > V_B$
D $E_A < E_B$
E $E_A > E_B$

Risposta giusta: C

Per un piano uniformemente carico positivamente, il campo elettrico ha intensità costante ed è diretto verso l'esterno su entrambi i lati. Il potenziale diminuisce all'aumentare della distanza dal piano. Poiché A dista d e B dista $2d$, si ha $V_A - V_B = Ed > 0$: quindi $V_A > V_B$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** $V_A = V_B$: sbagliata perché i due punti sono a distanze diverse dal piano e hanno potenziali diversi.
- **B)** $V_A < V_B$: sbagliata perché il potenziale diminuisce allontanandosi dal piano.
- **D)** $E_A < E_B$: sbagliata perché l'intensità del campo è la stessa a entrambe le distanze.
- **E)** $E_A > E_B$: sbagliata perché l'intensità del campo è la stessa nei due punti.

50 **In una trasformazione isocora la pressione del gas raddoppia, quale delle seguenti affermazioni è vera?**

A il volume del gas dimezza
B il lavoro compiuto dal gas è positivo
C **la temperatura del gas (misurata in gradi Kelvin) raddoppia**
D durante la trasformazione il gas cede calore all'ambiente esterno
E l'energia interna del gas non varia

Risposta giusta: C

In una trasformazione isocora il volume resta costante. Per una quantità fissa di gas ideale, la legge $PV = nRT$ mostra che, a volume costante, pressione e temperatura assoluta sono direttamente proporzionali: P/T è costante. Se la pressione raddoppia, raddoppia anche la temperatura misurata in kelvin.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** il volume del gas dimezza: sbagliata perché «isocora» significa a volume costante.
- **B)** il lavoro compiuto dal gas è positivo: sbagliata perché il volume non varia, quindi il lavoro è nullo.
- **D)** durante la trasformazione il gas cede calore all'ambiente esterno: sbagliata perché, aumentando la temperatura, il gas ideale aumenta la propria energia interna; non compiendo lavoro, assorbe calore.
- **E)** l'energia interna del gas non varia: sbagliata perché, per un gas ideale, l'energia interna aumenta con la temperatura.

---

51 **Qual è la resistenza equivalente ad una connessione in parallelo di due resistenze, una tripla dell'altra, (la minore di valore R) e connessi in seguito in serie con una terza resistenza il cui valore è la media delle due precedenti?**

A $\frac{11}{4}R$
B $2R$
C $\frac{3}{4}R$
D $\frac{4}{11}R$
E $\frac{4}{3}R$

Risposta giusta: A

Le prime due resistenze valgono R e $3R$. In parallelo, la loro resistenza equivalente è $R_p = \frac{R \cdot 3R}{R+3R} = \frac{3}{4}R$. La terza resistenza è la media delle prime due: $R_3 = \frac{R+3R}{2} = 2R$. Essendo in serie con il parallelo, si somma: $R_{eq} = \frac{3}{4}R + 2R = \frac{11}{4}R$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B)** $2R$: è il valore della sola terza resistenza; manca il parallelo.
- **C)** $\frac{3}{4}R$: è il valore del solo parallelo; manca la terza resistenza.
- **D)** $\frac{4}{11}R$: è il reciproco del coefficiente corretto, non la resistenza equivalente.
- **E)** $\frac{4}{3}R$: non si ottiene sommando le resistenze dei due blocchi in serie.

52 **Un elettrone e un protone, in moto con velocità opposte di modulo v lungo la stessa direzione, entrano perpendicolarmente in un campo magnetico uniforme B. Quale delle seguenti affermazioni è vera?**

A Le circonferenze descritte dalle particelle hanno il medesimo raggio
B Le particelle percorrono la loro traiettoria con lo stesso periodo
C Una particella ruota in senso orario e l'altra in senso antiorario
D Le particelle percorrono la loro traiettoria con la stessa frequenza
E Le due particelle sono deviate dal campo da parti opposte l'una rispetto all'altra

Risposta giusta: C

La forza magnetica è $\vec{F} = q\,\vec{v} \times \vec{B}$. Elettrone e protone hanno cariche opposte e velocità opposte: i due cambiamenti di segno si compensano, quindi le forze iniziali hanno lo stesso verso. Tuttavia, poiché le velocità iniziali sono opposte, le particelle percorrono le rispettive circonferenze in sensi opposti: una in senso orario e l'altra in senso antiorario.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** Le circonferenze descritte dalle particelle hanno il medesimo raggio: sbagliata perché $r = mv/(|q|B)$, quindi il protone descrive una circonferenza più grande.
- **B)** Le particelle percorrono la loro traiettoria con lo stesso periodo: sbagliata perché $T = 2\pi m/(|q|B)$ e le masse sono diverse.
- **D)** Le particelle percorrono la loro traiettoria con la stessa frequenza: sbagliata perché $f = |q|B/(2\pi m)$ e le masse sono diverse.
- **E)** Le due particelle sono deviate dal campo da parti opposte l'una rispetto all'altra: sbagliata perché le forze iniziali hanno lo stesso verso.

---

53 **Data una forza F applicata in un punto P quale delle seguenti definisce il momento M della forza rispetto ad un punto O?**

A M è il prodotto vettoriale del vettore PO per il vettore F
B M è il prodotto scalare del vettore PO per il vettore F
C M è il prodotto vettoriale del vettore OP per il vettore F
D Nessuna delle altre opzioni è corretta
E M è il prodotto vettoriale del vettore F per il vettore OP

Risposta giusta: C

Il momento della forza rispetto a O si definisce come $\mathbf{M}_O = \overrightarrow{OP} \times \mathbf{F}$: il primo vettore va dal punto rispetto al quale si calcola il momento al punto di applicazione della forza. È quindi corretta l'opzione C.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** M è il prodotto vettoriale del vettore PO per il vettore F: sbagliata perché $\overrightarrow{PO} = -\overrightarrow{OP}$, quindi il momento ottenuto ha verso opposto.
- **B)** M è il prodotto scalare del vettore PO per il vettore F: sbagliata perché il prodotto scalare dà uno scalare, non il vettore momento.
- **D)** Nessuna delle altre opzioni è corretta: sbagliata perché l'opzione C è corretta.
- **E)** M è il prodotto vettoriale del vettore F per il vettore OP: sbagliata perché invertire l'ordine dei vettori nel prodotto vettoriale cambia il verso del risultato.

54 **Quali fra le seguenti funzioni hanno lo stesso grafico:**
$f(x) = \ln x^2$; $g(x) = 2\ln x$; $h(x) = \ln^2 x$

A solo $g(x)$ e $h(x)$

B nessuna ha il grafico uguale a quello di un'altra funzione proposta

C solo $f(x)$ e $g(x)$

D solo $f(x)$ e $h(x)$

E tutte e tre hanno lo stesso grafico

Risposta giusta: B

Due funzioni hanno lo stesso grafico solo se hanno lo stesso dominio e assumono gli stessi valori in ogni punto del dominio. $f(x) = \ln(x^2)$ è definita per $x \neq 0$, mentre $g(x) = 2\ln x$ e $h(x) = (\ln x)^2$ sono definite solo per $x > 0$. Quindi f non può avere lo stesso grafico né di g né di h. Per $x > 0$ vale $\ln(x^2) = 2\ln x$, ma questo non rende uguali i grafici completi di f e g. Infine, g e h sono diverse: per $x = e$, $g(e) = 2$ e $h(e) = 1$. Nessuna coppia ha dunque lo stesso grafico.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** solo $g(x)$ e $h(x)$: sbagliata perché $g(e) = 2$ e $h(e) = 1$.
- **C)** solo $f(x)$ e $g(x)$: sbagliata perché f è definita anche per $x < 0$, mentre g no.
- **D)** solo $f(x)$ e $h(x)$: sbagliata perché hanno domini diversi e assumono valori diversi in $x = e$.
- **E)** tutte e tre hanno lo stesso grafico: sbagliata perché f ha un dominio diverso e $g(e) \neq h(e)$.

---

55 **Qual è la soluzione della disequazione** $(\sqrt{2} - \sqrt{3})x - \sqrt{2}(x - \sqrt{6}) > 0$ **?**

A $x > \sqrt{6}$

B $x > 3$

C $x < \sqrt{3}$

D $x < 2$

E $x > \sqrt{2}$

Risposta giusta: D

Sviluppando le parentesi, i termini con $\sqrt{2}x$ si annullano: $(\sqrt{2} - \sqrt{3})x - \sqrt{2}(x - \sqrt{6}) = -\sqrt{3}x + \sqrt{12} = \sqrt{3}(2 - x)$. Poiché $\sqrt{3} > 0$, la disequazione è soddisfatta quando $2 - x > 0$, cioè $x < 2$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** $x > \sqrt{6}$: tutti questi valori sono maggiori di 2.
- **B)** $x > 3$: tutti questi valori sono maggiori di 2.
- **C)** $x < \sqrt{3}$: esclude i valori compresi tra $\sqrt{3}$ e 2, che invece soddisfano la disequazione.
- **E)** $x > \sqrt{2}$: comprende anche valori maggiori di 2, che non soddisfano la disequazione.

---

56 **Sia ABC un triangolo rettangolo in A, si prolunghi il cateto AB di un segmento AD congruente ad AC ed il cateto AC di un segmento AE congruente ad AB.**
Sia AH l'altezza del triangolo ABC, il prolungamento dell'altezza incontra ED in K, quale delle seguenti affermazioni è vera?

A AK è una bisettrice di ADE

B AK è una altezza di ADE

C Nessuna delle altre opzioni è corretta

D **AK è una mediana di ADE**

E AK è un'asse di ADE

Risposta giusta: D
Poni $A = (0, 0)$, $B = (b, 0)$ e $C = (0, c)$, con $b, c > 0$. Poiché $AD = AC = c$ e $AE = AB = b$, prendendo i prolungamenti oltre A si ha $D = (-c, 0)$ ed $E = (0, -b)$. Il punto medio di DE è $M = (-c/2, -b/2)$. La retta BC ha coefficiente angolare $-c/b$, mentre AM ha coefficiente angolare b/c: sono quindi perpendicolari. Poiché anche AH è perpendicolare a BC, il suo prolungamento passa per M. Dunque $K = M$ e AK è una mediana del triangolo ADE.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** AK è una bisettrice di ADE: in generale la mediana da A non divide a metà l'angolo in A.
- **B)** AK è una altezza di ADE: in generale non è perpendicolare a DE.
- **C)** Nessuna delle altre opzioni è corretta: la C è corretta.
- **E)** AK è un'asse di ADE: in generale non è perpendicolare a DE.

57 **Per quale valore del parametro reale k il sistema**

$$\begin{cases} k^2x + 2y = -1 \\ 2x + 4y = 2k \end{cases}$$

è indeterminato? Per quale è impossibile?

A Per nessun valore di k è indeterminato o impossibile

B Per nessun valore di k è indeterminato, impossibile per $k = 1$

C Indeterminato per $k = -1$, per nessun valore di k è impossibile

D **Indeterminato per $k = -1$, impossibile per $k = 1$**

E Indeterminato per $k = 1$, impossibile per $k = -1$

Risposta giusta: D

Il sistema può essere indeterminato o impossibile solo quando il determinante dei coefficienti è nullo: $4k^2 - 4 = 0$, cioè $k = \pm 1$. Per entrambi i valori, la prima equazione diventa $x + 2y = -1$, mentre la seconda, divisa per 2, diventa $x + 2y = k$. Se $k = -1$, le equazioni coincidono e il sistema è indeterminato. Se $k = 1$, richiedono che la stessa espressione valga sia -1 sia 1: il sistema è impossibile.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** Per nessun valore di k è indeterminato o impossibile: sbagliata perché per $k = -1$ è indeterminato e per $k = 1$ è impossibile.
- **B)** Per nessun valore di k è indeterminato, impossibile per $k = 1$: sbagliata perché per $k = -1$ è indeterminato.
- **C)** Indeterminato per $k = -1$, per nessun valore di k è impossibile: sbagliata perché per $k = 1$ il sistema è impossibile.
- **E)** Indeterminato per $k = 1$, impossibile per $k = -1$: sbagliata perché inverte i due casi.

---

58 **Quali sono le coordinate del circocentro del triangolo di vertici $O(0, 0)$, $A(72, 0)$, $B(0, 30)$?**

A $(24, 15)$

B Nessuna delle altre opzioni è corretta

C $(36, 10)$

D $(36, 15)$

E $(24, 10)$

Risposta giusta: D

Il triangolo è rettangolo in O, perché OA è sull'asse orizzontale e OB su quello verticale. In un triangolo rettangolo il circocentro è il punto medio dell'ipotenusa AB. Le sue coordinate sono $\left(\frac{72+0}{2}, \frac{0+30}{2}\right) = (36, 15)$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** $(24, 15)$: l'ascissa del punto medio di AB è 36, non 24.
- **B)** Nessuna delle altre opzioni è corretta: l'opzione D riporta le coordinate del circocentro.
- **C)** $(36, 10)$: l'ordinata del punto medio di AB è 15, non 10.
- **E)** $(24, 10)$: entrambe le coordinate sono diverse da quelle del punto medio di AB.

59 **Nel gioco della tombola alla prima estrazione qual è la probabilità che il numero estratto sia un multiplo di 5 o di 6?**

A $1/6$
B $5/9$
C $11/30$
D $1/3$
E $7/15$

Risposta giusta: D

Nella tombola i numeri possibili sono 90, da 1 a 90. I multipli di 5 sono $90/5 = 18$ e quelli di 6 sono $90/6 = 15$. I multipli di entrambi, cioè di 30, sono $90/30 = 3$: vanno sottratti perché sono stati contati due volte. I numeri favorevoli sono quindi $18 + 15 - 3 = 30$ e la probabilità è $30/90 = 1/3$.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** $1/6$: considera solo i multipli di 6.
- **B)** $5/9$: non corrisponde al rapporto tra i 30 numeri favorevoli e i 90 possibili.
- **C)** $11/30$: si ottiene sommando i multipli di 5 e di 6 senza sottrarre i 3 comuni.
- **E)** $7/15$: non corrisponde al rapporto tra i 30 numeri favorevoli e i 90 possibili.

---

60 **Quali sono le coordinate dell'eventuale centro del fascio di rette di equazione:** $(1+k)x + (y-1)k + y + 1 = 0$

A $(-1, 1)$
B $(1, 1)$
C $(-1, -1)$
D $(1, -1)$
E **il fascio è improprio, non ha centro**

Risposta giusta: E

Raccogliendo i termini che contengono k, l'equazione diventa $x + y + 1 + k(x + y - 1) = 0$. Per $k \neq -1$ si ottiene $x + y = (k-1)/(k+1)$: le rette hanno tutte coefficiente angolare -1, quindi sono parallele e non hanno un punto comune. Per $k = -1$ l'equazione diventa $2 = 0$ e non rappresenta una retta. Il fascio è dunque improprio e non ha centro.

Perché le altre sono sbagliate

- **A)** $(-1, 1)$: appartiene solo alla retta corrispondente a $k = 1$, non a tutte.
- **B)** $(1, 1)$: appartiene solo alla retta corrispondente a $k = -3$, non a tutte.
- **C)** $(-1, -1)$: appartiene solo alla retta corrispondente a $k = -1/3$, non a tutte.
- **D)** $(1, -1)$: appartiene solo alla retta corrispondente a $k = 1$, non a tutte.

PROFESSIONI SANITARIE 2024

RIFALLA NELL'APP

2024

Inquadra il QR oppure apri

app.testbuddy.it

PROVE UFFICIALI DEGLI ANNI PASSATI

TESTBUDDY.IT