

Logica e matematica di base

Domanda 1. I punti di intersezione delle rette di equazioni $y = x + 1$, $y = -x - 4$, $y = -x + 1$, $y = x + 20$ sono i vertici di:

- (a) un trapezio ma non di un parallelogrammo;
- (b) un parallelogrammo ma non di un rettangolo;
- (c) un rettangolo ma non di un quadrato;
- (d) un quadrato.

Risposta giusta **C**

Domanda 2. Si ha

- (a) $\sin \arccos \left(-\frac{4}{5} \right) = \frac{3}{5}$;
- (b) $\sin \arccos \left(-\frac{4}{5} \right) = -\frac{3}{5}$;
- (c) $\sin \arccos \left(-\frac{4}{5} \right) = \arctan \frac{4}{3}$;
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

Risposta giusta **A**

Domanda 3. Chi ama Giovanni lo segue. Francesca segue Giovanni. Ne segue necessariamente che:

- (a) Francesca ama Giovanni;
- (b) Giovanni ama Francesca;
- (c) entrambi si amano;
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

Risposta giusta **D**

Domanda 4. Consideriamo la proposizione “Ogni adulto che ascolta l’Inno alla gioia di Beethoven si commuove”. Quale tra le seguenti affermazioni è condizione necessaria perché questa proposizione sia falsa?

- (a) Giovanni non ascolta l’Inno alla gioia di Beethoven;
- (b) nessun adulto che ascolta l’Inno alla gioia di Beethoven si commuove;
- (c) ogni adulto che non ascolta l’Inno alla gioia di Beethoven non si commuove;
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

Risposta giusta **D**

Domanda 5. Sia $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ una funzione e consideriamo l'affermazione

$$p_1 = (\text{se } x < 0 \text{ allora } f(x) < 0).$$

Quale tra le seguenti affermazioni è condizione sufficiente perché p_1 sia vera?

- (a) se $x \leq 0$ allora $f(x) \leq 0$;
- (b) se $x \leq 1$ allora $f(x) < 0$;
- (c) se $f(x) > 0$ allora $x \geq 0$;
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

Risposta giusta **B**

Domanda 6. Uno studente supera l'esame se la media dei voti dei suoi tre compiti è maggiore o uguale a 18. Se la media dei primi due compiti è 14, quanto dovrà prendere al terzo compito per avere una media di 18?

- (a) almeno 20;
- (b) almeno 22;
- (c) almeno 24;
- (d) almeno 26;

Risposta giusta **D**

Domanda 7. L'insieme delle soluzioni della disequazione

$$(3x + 1)^{x-1} < 1$$

è:

- (a) $\{x \in \mathbb{R} : x < 1\}$;
- (b) l'insieme vuoto;
- (c) $\{x \in \mathbb{R} : 0 < x < 1\}$;
- (d) $\{x \in \mathbb{R} : -\frac{1}{3} < x < 1\}$.

Risposta giusta **C**

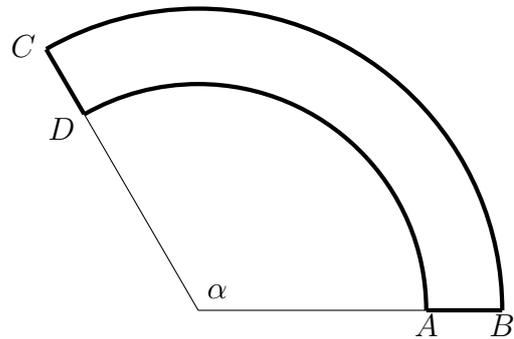
Domanda 8. La funzione $f(x) = 10^{-3}x^2 + 10^{-1}x - 10^{-6} - e^{-x}$ nell'intervallo $[0, 100]$

- (a) assume il valore 20;
- (b) assume il valore -2 ;
- (c) è sempre positiva;
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

Risposta giusta **D**

Domanda 9.

Una pista automobilistica ha la forma descritta in figura con due lati BC e AD costituiti da archi di circonferenze concentriche e due segmenti CD e AB allineati con il centro. Giacomo si trova nel punto C e vuole andare in B , seguendo la pista. Per quali valori dell'angolo α il percorso CB sarà sicuramente più breve del percorso $CD + DA + AB$?



- (a) $\alpha < 120^\circ$;
- (b) $\alpha < 2$ radianti;
- (c) $\alpha > 120^\circ$;
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

Risposta giusta **B**

Domanda 10. Si consideri un'equazione algebrica di secondo grado con coefficienti razionali e diversi da zero. Allora

- (a) l'equazione è sempre risolubile a condizione di cercare le radici in \mathbb{R} ;
- (b) i reciproci delle due radici dell'equazione sono numeri razionali;
- (c) se una radice dell'equazione è razionale anche l'altra è razionale;
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

Risposta giusta **C**

Domanda 11. Guardando l'orologio in un'ora a caso, qual è la probabilità che le lancette formino un angolo minore di 90° ?

- (a) $1/90$;
- (b) $1/10$;
- (c) $1/4$;
- (d) $1/2$;

Risposta giusta **D**

Domanda 12. Giacomo ha due modellini in scala del David di Donatello. Il primo ha superficie 30 e volume 21 mentre il secondo ha volume 7. Quanto vale la superficie del secondo modellino?

- (a) $\sqrt[3]{3000}$;
- (b) 10;
- (c) $\frac{21}{10}$;
- (d) $30\sqrt{3}$

Risposta giusta **A**

Domanda 13. Siano a, b, c tre numeri reali positivi tali che $abc = 8$. Allora

- (a) $a + b + c \geq 6$;
- (b) $a + b + c \geq 8$;
- (c) $a + b + c > 6$;
- (d) $a + b + c \leq 8$.

Risposta giusta **A**

Domanda 14. Quanti quadrati perfetti (ossia quadrati di numeri interi) x soddisfano $11^4 < x < 4^9$?

- (a) meno di 250;
- (b) 306;
- (c) 294;
- (d) 390.

Risposta giusta **D**

Domanda 15. Sia $ABCD$ un quadrato di lato ℓ . Siano C_1 e C_2 due circonferenze congruenti interne al quadrato non sovrapposte e di raggio massimo. Il loro raggio vale

- (a) $r = \ell\sqrt{2}/4$;
- (b) $r = \ell\sqrt{2}/8$;
- (c) $r = \ell(\sqrt{2} - 1)/4$;
- (d) $r = \ell \frac{2-\sqrt{2}}{2}$.

Risposta giusta **D**

Domanda 16. In un sacchetto ci sono 5 bastoncini di lunghezza 1, 2, 3, 4, 5. Se vengono estratti 3 bastoncini a caso, qual è la probabilità che siano i lati di un triangolo?

- (a) $1/6$;
- (b) $1/4$;
- (c) $3/10$;
- (d) $1/3$.

Risposta giusta **C**

Domanda 17. Siano a, b, c tre interi positivi. Allora

- (a) se a divide bc , allora a divide b o c ;
- (b) se a divide $b + c$, allora a divide b o c ;
- (c) se a^2 divide b^3 , allora a divide b ;
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

Risposta giusta **D**

Domanda 18. Sia $f(x) = |x - 3| + |x - 1|$. Posto $E = \{x \in \mathbb{R} : f(x + 2) = f(x)\}$, si ha

- (a) $E = \{-1, 1, 3\}$;
- (b) $E = \{-1, 3\}$;
- (c) $E = \{1\}$;
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

Risposta giusta **C**

Domanda 19. Michele può tagliare l'erba di un prato in 6 ore; Ilaria impiega 9 ore per tagliare l'erba dello stesso prato. Se lavorano entrambi contemporaneamente e si dividono il lavoro in maniera da farlo il più velocemente possibile, in quanto tempo termineranno?

- (a) tre ore e 50 minuti;
- (b) tre ore e 36 minuti;
- (c) tre ore e 24 minuti;
- (d) nessuna delle risposte precedenti è corretta.

Risposta giusta **B**

Domanda 20. Supponiamo che a e b siano le soluzioni dell'equazione $x^2 + ax + b = 0$ allora certamente vale:

- (a) $a + b = 1$;
- (b) $2a + b = 0$;
- (c) $a \cdot b = 1$;
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

Risposta giusta **B**

Matematica

Domanda 21.

Quanti sono i numeri interi n tali che: $\frac{n}{7} \cdot (\frac{n}{7} + 1) \cdot (\frac{n}{7} + 2) \cdot (\frac{n}{7} + 3) \cdot \dots \cdot (\frac{n}{7} + 7) < 0$?

- (a) 24;
- (b) 28;
- (c) 42;
- (d) infiniti valori di n ;

Risposta giusta **A**

Domanda 22.

Sia $x \in \mathbb{R}$. Si consideri l'equazione:

$$(x + 1)^3 = x^3 + (x - 1)^3$$

Quale delle seguenti affermazioni è vera:

- (a) l'equazione ha soluzioni in \mathbb{Q} ;
- (b) l'equazione non ha soluzioni in \mathbb{R} ;
- (c) l'equazione non ha soluzioni in \mathbb{Z} ma ha soluzioni in \mathbb{Q} ;
- (d) l'equazione non ha soluzioni in \mathbb{Q} ma ha soluzioni in \mathbb{R} .

Risposta giusta **D**

Domanda 23.

Si considerino 3 numeri reali non negativi x_1, x_2, x_3 soddisfacenti $x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 = 1$. Allora

- (a) si ha sempre $(x_1 + x_2 + x_3)^2 \leq 3$;
- (b) esistono almeno tre numeri x_1, x_2, x_3 soddisfacenti $x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 = 1$ per cui $(x_1 + x_2 + x_3)^2 > 3$;
- (c) si ha sempre $(x_1 + x_2 + x_3)^2 < 3$;
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

Risposta giusta **A**

Domanda 24.

Un ciclista sa che se andrà alla velocità di 40 Km/h raggiungerà il traguardo alle 12, se invece andrà alla velocità di 50 km/h arriverà alle 11. A che velocità dovrà andare per arrivare al traguardo esattamente alle 11,10?

- (a) una velocità compresa fra 46km/h e 47,9 km/h;
- (b) 48 km/h;
- (c) una velocità compresa fra 48,1 km/h e 48,9 km/h;
- (d) 49 km/h.

Risposta giusta **B**

Domanda 25.

Si considerino le due superfici definite in \mathbb{R}^3 dalle equazioni $x^2 + y^2 + 3z^2 = 2$ e $1 + x^2 + y^2 = 3z^2$. L'intersezione tra le due superfici:

- (a) è costituita da due soli punti;
- (b) è costituita da due circonferenze;
- (c) è vuota;
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

Risposta giusta **B**

Domanda 26.

Le cabine di una ruota panoramica sono numerate in senso orario con i numeri $1, 2, \dots, n$ e sono disposte con regolarità, ossia in maniera che i punti di attacco delle cabine siano i vertici di un n -agono regolare. Ad un certo istante si osserva che la cabina 72 è sotto la cabina 60, sulla stessa verticale, e la cabina 20 è sotto la cabina 26, sulla stessa verticale. Qual è il numero n delle cabine della ruota panoramica?

- (a) Non si può decidere in base ai dati del problema;
- (b) 94;
- (c) 90;
- (d) 86.

Risposta giusta **D**

Domanda 27.

Siano a, b, c e d delle proposizioni e consideriamo la proposizione

$$P = \left((a \Rightarrow b) \Rightarrow (c \Rightarrow d) \right).$$

Allora vale sempre

- (a) se b è falsa, P è vera
- (b) se c è falsa, P è vera
- (c) se a, b e c sono vere, P è vera
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

Risposta giusta **B**

Domanda 28.

Si considerino nello spazio un piano σ ed un segmento AB che non interseca σ . Si consideri la seguente proprietà: “esiste un punto P di σ tale che l'angolo APB è retto”.

Quale delle seguenti affermazioni è vera?

- (a) la proprietà è verificata se e solo se la retta che contiene AB forma col piano σ un angolo compreso fra 30 e 60 gradi.
- (b) la proprietà è verificata se e solo se il segmento AB è parallelo al piano σ
- (c) la proprietà è verificata se e solo se la distanza del punto medio del segmento AB dal piano σ è minore o uguale alla metà della lunghezza di AB .
- (d) nessuna delle affermazioni (a), (b), (c) è vera.

Risposta giusta **C**

Domanda 29.

Qual è la probabilità che scegliendo tre vertici a caso di un cubo essi formino un triangolo equilatero?

- (a) $1/7$;
- (b) $1/6$;
- (c) $1/4$;
- (d) $1/3$;

Risposta giusta **A**

Domanda 30.

Si consideri la successione dei numeri primi $\{p_1, p_2, \dots\}$ ordinata in modo crescente. Allora

- (a) $p_{n+1} > 1 + p_1 p_2 \cdots p_n$ per ogni $n \in \mathbb{N}$;
- (b) $(p_n)^2 - 2 > p_{n+2}$ per ogni $n \in \mathbb{N}$.
- (c) $p_{n+1} \leq 1 + p_1 p_2 \cdots p_n$ per ogni $n \in \mathbb{N}$;
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

Risposta giusta **C**

Domanda 31.

Sia a_1, a_2, \dots, a_n una lista di numeri ottenuta permutando la lista $1, 2, \dots, n$. Consideriamo il prodotto

$$(a_1 - 1)(a_2 - 2) \cdots (a_n - n)$$

Quale delle seguenti affermazioni è vera?

- (a) Per ogni n pari e per ogni permutazione a_1, a_2, \dots, a_n il prodotto è pari.
- (b) Per ogni n dispari e per ogni permutazione a_1, a_2, \dots, a_n il prodotto è pari.
- (c) Per ogni n dispari esiste una permutazione a_1, a_2, \dots, a_n tale che il prodotto non sia pari.
- (d) Nessuna delle affermazioni precedenti è vera.

Risposta giusta **B**

Domanda 32.

Sia m un intero strettamente positivo. Si considerino $f(\theta) = \cos m\theta$ e $g(\theta) = \frac{\sin(m+1)\theta}{\sin \theta}$. Allora

- (a) sia f che g sono polinomi di grado $\leq m$ in $\cos \theta$;
- (b) $f^2(\theta) + g^2(\theta) = 1$ per ogni $\theta \neq k\pi$, k intero;
- (c) $f^2(\theta) \cdot g^2(\theta) \leq 1$ per ogni $\theta \neq k\pi$, k intero;
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

Risposta giusta **A**

Domanda 33.

Si consideri un triangolo rettangolo di perimetro 390, la cui altezza relativa all'ipotenusa misura 60. I lati del triangolo misurano

- (a) 55, 235, 100;
- (b) 65, 156, 169;
- (c) 50, 120, 220;
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

Risposta giusta **B**

Domanda 34.

Dato un tetraedro regolare $VABC$, sia VH l'altezza della faccia VAB . Tra le due rette VH e VB ,

- (a) solo la retta VH forma un angolo di 60° con il piano ABC ;
- (b) solo la retta VB forma un angolo di 60° con il piano ABC ;
- (c) le rette VH e VB sono entrambe inclinate di 60° rispetto al piano ABC ;
- (d) nessuna delle precedenti affermazioni è corretta.

Risposta giusta **D**

Domanda 35.

Per ogni partizione dell'insieme $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ in due sottoinsiemi B, C (partizione significa che $B \cup C = A$ e $B \cap C = \emptyset$) si ha che:

- (a) in almeno uno dei due insiemi B, C ci sono due numeri tali che il loro prodotto è multiplo di 6;
- (b) in almeno uno dei due insiemi B, C , ci sono due numeri tali che la loro differenza appartiene all'insieme stesso;
- (c) in almeno uno dei due insiemi B, C ci sono due numeri tali che il loro prodotto è multiplo di 8;
- (d) in almeno uno dei due insiemi B, C ci sono due numeri tali che la loro somma appartiene all'insieme stesso.

Risposta giusta **B**

Fisica

Domanda 36. Una molla, di costante elastica 100 N/m , ha un estremo bloccato. Un corpo di massa 1 kg urta l'estremo libero della molla con velocità 10 m/s nella direzione del suo asse. Il valore massimo della forza elastica durante l'urto è

- (a) 100 N ;
- (b) 12.3 N ;
- (c) 15.0 N ;
- (d) 50 N .

Risposta giusta **A**

Domanda 37. La forza magnetica che agisce su una carica è non nulla

- (a) solo quando la carica si muove ortogonalmente al campo magnetico;
- (b) solo quando la carica si muove parallelamente al campo magnetico;
- (c) sempre, a meno che la carica non si muova parallelamente al campo magnetico;
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

Risposta giusta **C**

Domanda 38. In quali condizioni l'affermazione "il campo elettrico è conservativo" è verificata?

- (a) sempre;
- (b) solo in assenza di campo magnetico;
- (c) solo se il campo magnetico è indipendente dal tempo;
- (d) solo se le cariche che generano il campo sono puntiformi.

Risposta giusta **C**

Domanda 39. Un gas perfetto si espande tra un volume iniziale ed un volume finale. In quale tra le seguenti trasformazioni il gas compie più lavoro?

- (a) in un'espansione adiabatica reversibile;
- (b) in un'espansione libera;
- (c) in un'espansione isoterma reversibile;
- (d) lo stesso lavoro indipendentemente dalla trasformazione.

Risposta giusta **C**

Domanda 40. Un stringa, di costante elastica k , è composta da due stringhe, saldate tra due estremità, di costante elastica 30 N/m e 90 N/m . Quanto vale k ?

- (a) 120 N/m ;
- (b) 22.5 N/m ;
- (c) dipende dalla lunghezza delle stringhe componenti;
- (d) 12 N/m .

Risposta giusta **B**

Domanda 41. La forza di gravità che agisce su un satellite in orbita circolare intorno alla Terra è

- (a) nulla perché il satellite è nel vuoto;
- (b) bilanciata dalla forza centrifuga;
- (c) trascurabile perché lontani dalla superficie della Terra;
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

Risposta giusta **B**

Domanda 42. Un aereo, in moto rettilineo uniforme lungo una traiettoria che forma 46° rispetto al terreno, lascia un corpo in caduta libera. Sia h la semiretta verticale al terreno, con origine il punto dove il corpo tocca il suolo. Trascurando gli effetti dovuti alla resistenza dell'aria, cosa è possibile affermare a proposito della posizione dell'aereo nell'istante in cui il corpo tocca il terreno?

- (a) è su un punto di h ;
- (b) è avanti rispetto ad h ;
- (c) è indietro rispetto ad h ;
- (d) poiché la quantità di moto si conserva, la posizione dell'aereo rispetto al corpo dipende dal rapporto tra la massa dell'aereo e quella del corpo.

Risposta giusta **A**

Domanda 43. La radiazione di corpo nero ha a che fare con

- (a) l'introduzione della costante di Planck;
- (b) la formulazione della relatività ristretta;
- (c) la formulazione della relatività generale;
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

Risposta giusta **A**

Domanda 44. Siano \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} , vettori in \mathbb{R}^3 . $\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c}) =$

- (a) $(\vec{b} \cdot \vec{c})\vec{a}$;
- (b) $\vec{c} \cdot (\vec{b} \times \vec{a})$;
- (c) $\vec{b} \cdot (\vec{c} \times \vec{a})$;
- (d) $\vec{a} \cdot \vec{b} - \vec{a} \cdot \vec{c}$.

Risposta giusta **C**

Domanda 45. Si consideri una distribuzione di carica $\rho(r)$, dove r è il modulo del raggio vettore centrato nell'origine O di \mathbb{R}^3 . Il campo elettrostatico a distanza R da O dipende

- (a) dall'espressione esplicita di $\rho(r)$ nel solo intervallo $[0, R]$;
- (b) dall'espressione esplicita di $\rho(r)$ per tutti i valori di r ;
- (c) non dipende da $\rho(r)$;
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

Risposta giusta **A**

Domanda 46. La massa del neutrone n è maggiore di quella del protone p . Si assuma che le masse dell'elettrone e^- , della sua antiparticella e^+ (che ha carica positiva), del neutrino ν e dell'antineutrino $\bar{\nu}$ (entrambi di carica nulla), siano nulle. Quale dei seguenti ipotetici decadimenti di particelle nel vuoto potrebbe essere osservato?

- (a) $p \longrightarrow n + e^+ + \nu$;
- (b) $p \longrightarrow n + e^- + \nu$;
- (c) $e^+ \longrightarrow e^- + p + n + \bar{\nu}$;
- (d) $n \longrightarrow p + e^- + \bar{\nu}$.

Risposta giusta **D**

Domanda 47. Quale delle seguenti affermazioni sul potenziale elettrostatico è corretta?

- (a) non è misurabile;
- (b) si annulla sempre all'infinito;
- (c) è univocamente determinato dal campo elettrostatico;
- (d) si annulla almeno in un punto.

Risposta giusta **A**

Domanda 48. L'energia interna di un gas perfetto dipende

- (a) solamente dalla sua temperatura;
- (b) solamente dalla sua pressione;
- (c) solamente dal suo volume;
- (d) nessuna delle precedenti possibilità è corretta.

Risposta giusta **A**

Domanda 49. Su una botte piena d'acqua è inserito un tubo cilindrico di diametro d_1 . Quando il tubo viene riempito d'acqua fino ad altezza h_1 rispetto all'estremità superiore della botte, la pressione interna è tale che la botte si rompe. Ripetendo l'esperimento con un tubo di diametro $d_2 > d_1$, lo stesso fenomeno accade ad altezza h_2 . Quale delle seguenti relazioni è corretta?

- (a) $h_1 = h_2$;
- (b) $d_1^2 h_1 = d_2^2 h_2$;
- (c) $d_1 h_1 = d_2 h_2$;
- (d) $d_1 h_1^2 = d_2 h_2^2$.

Risposta giusta **A**

Domanda 50. Un'asta omogenea, di massa m e lunghezza l , è fissata ad un estremo con un perno che ne permette la rotazione, intorno all'asse passante per il perno e perpendicolare all'asta, con momento d'inerzia $ml^2/3$. L'asta, dapprima tenuta a riposo in posizione orizzontale, è lasciata libera di ruotare intorno al perno. Qual è il modulo dell'accelerazione del punto estremo dell'asta nell'istante in cui inizia la rotazione?

- (a) g ;
- (b) $g/2$;
- (c) $3g/2$;
- (d) $2g/3$.

Risposta giusta **C**

Chimica

Domanda 51. Il diagramma indica la variazione dell'energia libera di un sistema durante il decorso di una reazione: $A + B \rightarrow C + D$. Quale, fra le seguenti affermazioni, è corretta?

- (a) La reazione richiede energia
- (b) La reazione è impossibile perchè endoergonica
- (c) L'energia di attivazione è uguale per le reazioni diretta e inversa
- (d) Il ΔG della reazione diretta è negativo

Risposta giusta **A**

Domanda 52. Un idrocarburo alifatico è costituito per il 79,80% da carbonio. L'idrocarburo è:

- (a) etano
- (b) propano
- (c) propene
- (d) 2-butene

Risposta giusta **A**

Domanda 53. Un'automobile emette una molecola di biossido di carbonio (anidride carbonica) ogni due molecole di acqua. L'automobile ha:

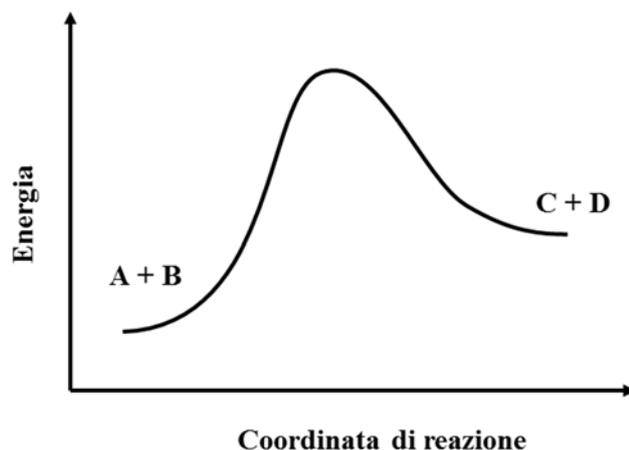
- (a) un motore che brucia benzina (= esano, cioè C_6H_{14})
- (b) un motore elettrico
- (c) un motore che brucia metano (CH_4)
- (d) un motore che brucia gasolio (= pentadecano, cioè $C_{15}H_{32}$)

Risposta giusta **C**

Domanda 54. Un orbitale atomico può contenere:

- (a) un solo elettrone
- (b) al massimo 2 elettroni
- (c) un numero indeterminato di elettroni
- (d) fino a 6 elettroni

Risposta giusta **B**



Domanda 55. Che volume di HCl 0,1 M si può ottenere diluendo con acqua 5,0 mL di una soluzione di HCl 1,0 M?

- (a) 1,0 mL
- (b) 0,50 mL
- (c) 50 mL
- (d) 5,0 mL

Risposta giusta **C**

Domanda 56. Volendo eliminare una macchia di grasso da un tessuto, quale sostanza sarebbe più efficace?

- (a) etanolo
- (b) acqua
- (c) tetracloruro di carbonio
- (d) candeggina

Risposta giusta **C**

Domanda 57. La figura rappresenta lo scheletro di carbonio (tolti tutti gli atomi di idrogeno) di:

I. un $C_{12}H_{26}$

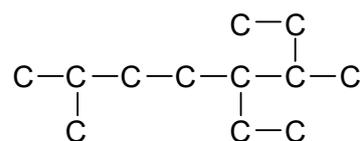
II. un ottano sostituito

III. un composto con tre atomi di carbonio terziari

IV. un idrocarburo con tre atomi di carbonio secondari

V. un alcano con due gruppi isopropilici

Quali delle affermazioni (I, II, III, IV, V) sono corrette?



- (a) I, II, III
- (b) II, III, IV
- (c) II, IV, V
- (d) I, II, III, IV

Risposta giusta **A**

Domanda 58. Gli elementi del 15esimo gruppo, i pnictogeni, formano composti con l'idrogeno i cui punti di ebollizione in condizioni di pressione normale sono elencati di seguito:

SbH_3 '17°C; AsH_3 '55°C; PH_3 '87°C; NH_3 '33°C

Per quanto riguarda i composti dei primi tre elementi, il loro punto di ebollizione diminuisce al diminuire della massa. L'ammoniaca non segue questo andamento a causa:

- (a) delle interazioni dipolo-dipolo
- (b) del legame metallico
- (c) dei legami a idrogeno
- (d) delle forze di dispersione di London

Risposta giusta **C**

Domanda 59. L'acido linolenico, uno degli omega 3 essenziali per l'alimentazione, ha la formula $C_{17}H_{29}COOH$. Quanti doppi legami $C=C$ contiene?

- (a) 2
- (b) 3
- (c) 4
- (d) 5

Risposta giusta **B**

Domanda 60. L'alcol etilico (etanolo) si può ottenere mediante fermentazioni sia partendo dall'amido che dalla cellulosa. Questo è possibile perchè:

- (a) amido e cellulosa contengono amminoacidi
- (b) la cellulosa viene convertita in amido durante la fermentazione
- (c) amido e cellulosa contengono molto etano
- (d) amido e cellulosa sono entrambi composti da glucosio

Risposta giusta **D**

Domanda 61. Qual è il più piccolo (minore raggio atomico) dei seguenti atomi?

- (a) Te
- (b) Sr
- (c) Po
- (d) Sb

Risposta giusta **A**

Domanda 62. Quale dei seguenti legami sarà il più lungo?

- (a) O_2
- (b) N_2
- (c) Br_2
- (d) Cl_2

Risposta giusta **C**

Domanda 63. La spettroscopia infrarossa:

- (a) fornisce informazioni sulla struttura elettronica di una specie atomica o molecolare
- (b) consente il riconoscimento di gruppi funzionali in base all'eccitazione di specifiche vibrazioni molecolari
- (c) presuppone la ionizzazione dei costituenti del campione da analizzare
- (d) è applicabile solo a campioni solidi

Risposta giusta **B**

Domanda 64. Quale dei seguenti solidi è più facilmente solubile in soluzione basica che in acqua pura?

- (a) BaSO_4
- (b) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$
- (c) MnS
- (d) $\text{Fe}(\text{OH})_3$

Risposta giusta **B**

Domanda 65. Ha un pH più elevato:

- (a) una dispersione di cenere in acqua
- (b) una limonata
- (c) una miscela di acqua e vino
- (d) l'olio di arachidi

Risposta giusta **A**

Biologia

Domanda 66. Il glicogeno è:

- (a) una proteina
- (b) una poliammide
- (c) un polisaccaride
- (d) un amminoacido

Risposta giusta **C**

Domanda 67. Individua tra le seguenti affermazioni riguardanti il codice genetico quella SBAGLIATA.

- (a) Molti aminoacidi sono specificati da più codoni
- (b) Molti codoni hanno più di una funzione
- (c) Alcuni organismi usano codoni differenti rispetto agli altri
- (d) In alcuni casi la terza base non è essenziale

Risposta giusta **B**

Domanda 68. L'anticodone sul tRNA che riconosce il codone GAG è:

- (a) CTC
- (b) ATA
- (c) CUC
- (d) AUC

Risposta giusta **C**

Domanda 69. Quali tra le seguenti molecole sono metaboliti secondari accumulati nel vacuolo con funzioni di difesa:

- (a) Carotenoidi
- (b) Tannini
- (c) Alcaloidi
- (d) Saccarosio

Risposta giusta **C**

Domanda 70. Le strutture vestigiali sono strutture anatomiche che:

- (a) non hanno funzione
- (b) hanno più di una funzione
- (c) sono simili in specie diverse ma svolgono funzioni diverse
- (d) sono diverse in specie diverse ma svolgono funzioni simili

Risposta giusta **A**

Domanda 71. Se si eccettuano i gemelli omozigoti, non esistono due persone geneticamente identiche. Indicate quale è la fonte principale di questa variabilità genetica.

- (a) L'insorgenza di nuove mutazioni
- (b) La deriva genica
- (c) Il rimescolamento degli alleli nella riproduzione sessuata
- (d) Gli effetti ambientali

Risposta giusta **C**

Domanda 72. Le sequenze di DNA di numerosi geni umani sono molto simili alle sequenze dei corrispondenti geni degli scimpanzè. La spiegazione più probabile di queste somiglianze è che:

- (a) esseri umani e scimpanzè condividano un progenitore comune relativamente recente
- (b) gli esseri umani si siano evoluti dagli scimpanzè
- (c) gli scimpanzè si siano evoluti dagli esseri umani
- (d) l'evoluzione convergente ha portato alle similitudini nel DNA di queste specie

Risposta giusta **A**

Domanda 73. Il granulo di polline maturo corrisponde:

- (a) al gamete maschile
- (b) al gametofito maschile
- (c) allo zigote
- (d) allo sporofito

Risposta giusta **B**

Domanda 74. Il processo attraverso cui una stimolazione sensoriale è convertita in segnali elettrici è conosciuto come:

- (a) potenziale d'azione
- (b) recezione
- (c) percezione
- (d) trasduzione sensoriale

Risposta giusta **D**

Domanda 75. Quale dei seguenti fattori NON contribuisce alla speciazione allopatrica?

- (a) La popolazione separata è poco numerosa e caratterizzata da deriva genica
- (b) Mutazioni diverse iniziano a distinguere i pool genici delle popolazioni
- (c) La popolazione separata è esposta a pressioni selettive diverse rispetto alla popolazione ancestrale
- (d) Il flusso genico tra le due popolazioni è molto forte

Risposta giusta **D**

Domanda 76. Quale tra le seguenti affermazioni NON è corretta?

- (a) Gli alleli letali possono esprimersi in età tardiva
- (b) Gli alleli letali sono sempre recessivi
- (c) Gli alleli letali possono essere causati da mutazioni in geni essenziali
- (d) Gli alleli letali possono agire diversamente su vari individui

Risposta giusta **B**

Domanda 77. Quale dei seguenti enzimi è responsabile della fissazione biologica dell'azoto?

- (a) Nitrato reduttasi
- (b) Nitrito reduttasi
- (c) Nitrogenasi
- (d) Glutamina sintetasi/glutammato sintasi (GS/GOGAT)

Risposta giusta **C**

Domanda 78. Quale delle seguenti condizioni caratterizza la partenogenesi?

- (a) Il cambiamento di sesso da maschio a femmina
- (b) Lo sviluppo dell'uovo senza essere fecondato
- (c) L'origine di nuovi individui a partire da gruppi di cellule specializzate
- (d) L'autofecondazione

Risposta giusta **B**

Domanda 79. Quale tra i gruppi di elementi elencati di seguito dovrebbe essere lo stesso nei gemelli monozigoti?

- (a) Il set di molecole del complesso maggiore di istocompatibilità (MHC)
- (b) Il set di anticorpi prodotti
- (c) Il set di recettori antigenici delle cellule T
- (d) Il set di cellule immunitarie eliminate in quanto reattive al self

Risposta giusta **A**

Domanda 80. Una pianta della specie A ha un numero diploide di cromosomi pari a 10 mentre una pianta della specie B ha un numero diploide di 18. Una nuova specie C nasce come allopoliploide di A e B. Il numero diploide della specie C sarà probabilmente:

- (a) 14
- (b) 18
- (c) 28
- (d) 56

Risposta giusta **C**