PROVE UFFICIALI DEGLI ANNI PASSATI

TEST MEDICINA

2018

PROVA UFFICIALE MUR

Con le risposte

ALLENATI SULL'APP TESTBUDDY

TESTBUDDY.IT

COSA TROVI IN QUESTO DOCUMENTO

Prova di ammissione Medicina 2018, pubblicata dal Ministero dell'Università e della Ricerca (accessoprogrammato.mur.gov.it). Versioni, soluzioni e commenti di TestBuddy, che non è collegata al Ministero.

- Il testo della prova impaginato da TestBuddy, nell'ordine dell'ateneo
- Le risposte giuste e le soluzioni commentate, con le lettere della prova

Test di Ragionamento logico	14 quesiti
Test di Cultura generale	2 quesiti
Test di Biologia	18 quesiti
Test di Chimica	12 quesiti
Test di Fisica e Matematica	8 quesiti
Totale	**54 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.

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

01MP80000

PROVA UNICA DI AMMISSIONE AI CORSI DI LAUREA MAGISTRALE IN MEDICINA E CHIRURGIA E IN ODONTOIATRIA E PROTESI DENTARIA

Anno Accademico 2018/2019

Test di Ragionamento logico

1. ***"Ogni volta che mi alzo dal letto provo delle vertigini"***
   Se la precedente affermazione è FALSA, quale delle seguenti è certamente vera?
   A) Almeno una volta mi sono alzato dal letto senza provare vertigini
   B) Quando mi alzo dal letto non provo mai vertigini
   C) Tutte le mattine provo delle vertigini
   D) Almeno una volta mi sono alzato dal letto e ho provato delle forti vertigini
   E) Quando non mi alzo dal letto non provo vertigini

2. **Quale delle seguenti argomentazioni si basa su un ragionamento induttivo?**
   A) Nel mio studio sperimentale tutti i pazienti affetti da demenza senile presentavano un deficit di memoria. Quindi il deficit di memoria è necessariamente presente nella demenza senile.
   B) Tutti i pazienti affetti da demenza senile hanno un deficit di memoria. Enrico non ha un deficit di memoria. Quindi Enrico non è affetto da demenza senile.
   C) Tutti quelli che tradiscono sono infedeli, anche se a volte non possono evitarlo. Gianluca tradisce spesso. Quindi Gianluca è infedele.
   D) Fare esercizio fisico regolare migliora le condizioni di salute, a parità di altri fattori. Susanna fa esercizio fisico regolare. Susanna sarà in buone condizioni di salute.
   E) Fumare aumenta le probabilità di infarto. Riccardo è un forte fumatore. Riccardo ha un'alta probabilità di avere un infarto

3. **Individua, tra i termini seguenti, quello che intrattiene relazioni di sinonimia tanto con «volume» quanto con «attitudine»**
   A) capacità
   B) intelligenza
   C) capienza
   D) portata
   E) idoneità

4. **X : cerchio come tre : Y**
   A) X = due; Y = sfera
   B) X = quadrato; Y = cubo
   C) X = circonferenza; Y = uno
   D) X = superficie; Y = quadrato
   E) X = volume; Y = circonferenza

5. **Se l'enunciato "*Se continui a gridare, perderai la voce*" vale [A → B] e l'enunciato "*Non risolverai il problema*" vale [~ C], allora l'enunciato "*Se continui a gridare, non solo non risolverai il problema, ma perderai la voce*" vale:**
   A) [A → [[~ C] Λ B]]
   B) [A → [~ [~ C] Λ B]]
   C) [A → [[~ C] Λ (~B)]]
   D) [A → [[~ C] → B]]
   E) [A → [[~ C] Λ [~B]]

6. **Per la festa di Michele, Nicolò ha acquistato 50 dolci fra *pain au chocolat*, *croissant*, *pain au raisin* e *madeleine*. 36 non sono *croissant*, 39 non sono *madeleine* e i *pain au chocolat* sono uno in più dei *pain au raisin*. Quanti sono i *pain au chocolat*?**
   A) 13
   B) 14
   C) 11
   D) 12
   E) 15

7. **L'altro ieri Alice ha investito 1000 € in azioni di una certa società. Ieri le azioni di quella società hanno subito un rialzo del 45% alla chiusura della borsa, mentre oggi si sono deprezzate del 40%. Se domani mattina, all'apertura della borsa, Alice rivende le azioni, quanto ha guadagnato o quanto ha perso?**
   A) ha perso 130 €
   B) ha guadagnato 870 €
   C) ha perso 870 €
   D) ha guadagnato 50 €
   E) ha guadagnato 130 €

8. **Scegliendo a caso due allievi della classe prima, composta da 21 allievi, una volta su due gli studenti scelti portano gli occhiali. Qual è il numero di allievi della classe prima che portano gli occhiali?**
   A) 15
   B) 11
   C) 12
   D) 9
   E) 17

9. **A Michele viene chiesto di inserire i due numeri mancanti nella sequenza:**

   2 – 3 – 7 – 13 – 27 – …… – ……

   Quali numeri deve inserire Michele?
   A) 53 – 107
   B) 55 – 107
   C) 53 – 105
   D) 54 – 106
   E) 55 – 105

10. Le tavole di verità sono tabelle usate nella logica per determinare se, attribuiti i valori di verità alle proposizioni che la compongono, una determinata proposizione è vera o falsa. Le tabelle di verità della congiunzione "e" (∧), della disgiunzione "o" (∨) e della negazione "non" (¬) sono rispettivamente:

A	B	A∧B
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

A	B	A∨B
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

A	¬A
V	F
F	V

Qual è la tabella di verità della proposizione P: ¬ (A∧B) ∨ A?

A)

A	B	P
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	V

B)

A	B	P
V	V	F
V	F	F
F	V	F
F	F	F

C)

A	B	P
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	V

D)

A	B	P
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	F

E)

A	B	P
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	F

11. Quale/i delle seguenti regole di sostituzione è/sono corretta/e:

1) ***tutti gli X sono Y*** **si può sostituire con** ***qualche Y è X***

2) ***nessun X è Y*** **si può sostituire con** ***nessun Y è X***

3) ***qualche X è Y*** **si può sostituire con** ***tutti gli Y sono X***

A) la prima e la seconda
B) la prima e la terza
C) tutte
D) nessuna
E) solo la seconda

12. Il tasso alcolemico si misura in grammi di alcol per litri di sangue: un tasso alcolemico di 1 grammo/litro (g/l) indica che in ogni litro di sangue del soggetto è presente 1 grammo di alcol puro. Se Nicolò avesse assunto una quantità di alcol tale che, dopo la prima ora, il suo tasso alcolemico avesse raggiunto il valore massimo di 1 g/l, sapendo che Nicolò, raggiunto il valore massimo, riesce a smaltire ogni ora il 30% dell'alcol presente nel corpo, qual sarebbe il tasso alcolemico di Nicolò due ore dopo aver raggiunto il valore massimo?

A) 0,49 g/l
B) 0,40 g/l
C) 0,09 g/l
D) 0,70 g/l
E) 0,51 g/l

13. Quale/i dei seguenti sillogismi è/sono vero/i?

S_1 ogni X è Y, ogni Z è X, allora ogni Z è Y

S_2 ogni X è Y, qualche Z non è Y, allora qualche Z non è X

S_3 nessun X è Y, qualche X è Z, allora qualche Z non è Y

A) Tutti
B) Solo S_1
C) Nessuno
D) S_2 e S_3
E) S_1 e S_3

14. "*Se Giorgio andrà il prossimo sabato pomeriggio con gli amici alla lezione di cucina, Alice andrà con le amiche allo stadio per la partita di rugby*"

Se il precedente enunciato è vero, quale/i della/e seguenti affermazione/i è/sono logicamente corretta/e:

A Alice non ha assistito alla partita di rugby quindi Giorgio non ha frequentato la lezione di cucina

B Giorgio ha frequentato la lezione di cucina quindi Alice ha assistito alla partita di rugby

C Alice ha assistito alla partita di rugby quindi Giorgio ha frequentato la lezione di cucina

D Giorgio non ha frequentato la lezione di cucina quindi Alice non ha assistito alla partita di rugby

A) A e B
B) D e B
C) nessuno
D) A e C
E) C e D

15. Giorgio deve trasferirsi per lavoro a Milano; preso in affitto un appartamento si reca presso gli uffici dell'azienda alpha per la stipula di un contratto per la fornitura dell'energia elettrica. Allo sportello il dipendente dell'azienda gli propone tre tipi di tariffe:

- **tariffa A: un costo fisso di 40 € mensili e 0,3 € ogni 5 kwh di energia consumati;**
- **tariffa B: un costo fisso di 30 € mensili e 0.4 € ogni 5 kwh di energia consumati;**
- **tariffa C: 0,6 € ogni 5 kwh di energia consumati.**

Se nel precedente appartamento il consumo medio di energia di Giorgio era di 600 kwh, quale/i delle tre tariffe risulta/no più conveniente/i per Giorgio?

A) La tariffa C
B) Le tariffe B e C
C) La tariffa B
D) La tariffa A
E) Le tariffe A e B

16. Alice deve inserire il numero mancante nell'ultima tabella in modo che tutte le tabelle rispettino lo stesso criterio di riempimento. Quale numero deve inserire Alice?

2	5
4	25

3	4
9	16

1	6
1	?

A) 36
B) 12
C) 6
D) 45
E) 30

Brano 1

Leggere il brano e rispondere a ogni quesito solo in base alle informazioni contenute (esplicitamente o implicitamente) nel brano e non in base a quanto il candidato eventualmente conosca sull'argomento.

Nel 1939, nell'introdurre il volume Elementi di Genetica, presentai questa disciplina come un ramo della zoologia e della botanica. Da queste scienze, infatti, la genetica discende, e di esse rappresenta il principale momento interpretativo che è succeduto a quello puramente descrittivo e classificatorio in cui sembra che esse dovessero esaurirsi.
I progressi rapidi e sostanziali che la genetica ha compiuto negli anni che sono trascorsi […] hanno portato questa disciplina ad una posizione di punta e centrale nel quadro delle scienze biologiche. Di punta, perché alcuni tra i massimi problemi della biologia, quali la riproduzione, il differenziamento, la struttura della materia vivente a livello molecolare, e alcune funzioni biologiche fondamentali, quali la trasmissione dei caratteri, la variazione, la sintesi delle proteine, che fino a pochi anni fa sembravano sottrarsi irrimediabilmente all'indagine sperimentale, sono stati invece attaccati e risolti, o avviati verso la soluzione, proprio grazie all'indagine genetica, spesso in collaborazione con la biochimica. Quindi la genetica è oggi la disciplina che ha portato l'indagine biologica verso le frontiere più avanzate.
(G. Montalenti, Introduzione alla Genetica, 1979, Torino: UTET)

17. Secondo l'Autore del *brano 1*:

A) la genetica ha permesso di spiegare fenomeni che la zoologia e la botanica avevano descritto.
B) la genetica ha dato origine alla zoologia e alla botanica
C) la biochimica è la frontiera più avanzata della biologia
D) le scienze biologiche dipendono dall'indagine genetica
E) la genetica è un ramo disciplinare dalla biochimica

18. Secondo l'Autore del *brano 1*:

A) la genetica ha consentito di iniziare una sperimentazione efficace su alcuni dei temi più importanti delle Scienze Biologiche
B) la biochimica ha fondato la sperimentazione su alcuni dei temi più importanti delle Scienze Biologiche
C) la genetica ha risolto i più importanti problemi della Biologia
D) la biochimica è necessaria per risolvere i più importanti problemi della Biologia
E) le tecniche di indagine genetica derivano dalla botanica e dalla zoologia

19. Nel *brano 1*, l'Autore sostiene che:

A) la genetica ha assunto una posizione rilevante nella Biologia
B) l'indagine genetica è la base irrinunciabile della ricerca biologica
C) la biochimica è la disciplina che ha visto i più importanti progressi nel quadro delle Scienze Biologiche
D) la genetica rappresenta la base teorica di tutta la Biologia
E) la genetica e la biochimica consentono, in collaborazione, di spiegare tutti i fenomeni biologici

20. Secondo l'Autore del *brano 1*:

A) la genetica, alla fine degli anni '70, rappresentava la disciplina più avanzata tra le scienze biologiche
B) la genetica ha risolto il problema della struttura della materia
C) i meccanismi della riproduzione sono stati scoperti, dalla genetica, grazie alle tecniche biochimiche
D) la genetica è un ramo della botanica e della zoologia
E) la biochimica è la base della genetica

Test di Cultura generale

21. Con il termine "frattale" si intende:

A) un ente geometrico che gode delle proprietà della autosimilarità e della ricorsività
B) un aggregato naturale di minerali ascrivibile alla categoria delle rocce metamorfiche
C) un indicatore finanziario impiegato per il governo delle dinamiche del credito bancario
D) un'alterazione anatomica di origine traumatica dell'apparato motore
E) una corrente poetica del '900 caratterizzata dal rifiuto della tradizione

22. La più antica carta costituzionale è attualmente in vigore:

A) negli Stati Uniti d'America
B) in Francia
C) in Italia
D) in Grecia
E) in Messico

Test di Biologia

23. I legami a idrogeno sono responsabili:

A) della struttura secondaria delle proteine
B) dell'appaiamento purina-purina e pirimidina-pirimidina nella doppia elica del DNA
C) del legame fra basi contigue su un filamento di DNA
D) dell'interazione fra catene di acidi grassi nel doppio strato lipidico delle membrane cellulari
E) del legame tra un aminoacido e il rispettivo t-RNA

24. Qual è la funzione primaria dell'apparato di Golgi di una cellula eucariotica?

A) La maturazione delle proteine destinate alla secrezione
B) La sintesi dei lipidi di membrana
C) La degradazione da parte degli enzimi idrolitici di organuli cellulari danneggiati
D) La degradazione di proteine difettose
E) L'assemblaggio dei nucleosomi

25. Quale delle seguenti affermazioni relative alla duplicazione del DNA NON è corretta?

A) Il DNA di nuova sintesi viene polimerizzato in direzione 3'→5' su uno dei due filamenti parentali e in direzione 5'→3' sull'altro
B) La sintesi di uno dei due nuovi filamenti avviene in modo discontinuo
C) Da ogni origine di replicazione si formano due forcelle di replicazione
D) Entrambi i filamenti del DNA parentale sono usati come stampo
E) Il legame tra l'innesco a RNA e il relativo frammento di Okazaki è di tipo covalente

26. Nei procarioti l'operone è:

A) l'unità funzionale della trascrizione
B) il sito di legame per il repressore posto tra promotore e geni strutturali
C) un plasmide utilizzato come vettore genico
D) un fattore della trascrizione
E) una polimerasi in grado di trascrivere più geni contemporaneamente

27. In seguito all'infezione di una cellula batterica da parte di un unico batteriofago, il cui DNA è marcato con ^{32}P, vengono prodotte 100 nuove particelle fagiche. Se si esclude che avvengano processi di ricombinazione, quanti dei nuovi fagi prodotti avranno il DNA marcato?

A) 2
B) 50
C) 1
D) 100
E) 25

28. Un plasmide è:

A) un elemento genetico procariotico a replicazione autonoma
B) una proteina con attività regolatrice
C) un organulo citoplasmatico delimitato da una doppia membrana
D) una molecola di DNA circolare che si replica solo nel nucleo delle cellule eucariotiche
E) un protozoo patogeno

29. Il nanismo acondroplasico è un carattere autosomico dominante, letale negli omozigoti. Tra i figli nati da due genitori acondroplasici qual è la frequenza attesa di bambini sani?

A) 1/3
B) 2/3
C) 1/2
D) 3/4
E) 1/4

30. Nella progenie ottenuta dall'incrocio di due organismi eterozigoti per un singolo gene è atteso un rapporto fenotipico di 3:1. Ciò è dovuto al fatto che i due alleli:

A) segregano durante la meiosi
B) presentano codominanza
C) non presentano assortimento indipendente
D) presentano dominanza incompleta
E) sono associati

31. Quale tra le seguenti affermazioni relative al processo di maturazione del trascritto primario è corretta?

A) Alcuni esoni possono essere esclusi dall'mRNA maturo
B) Viene aggiunta una coda di poliA in posizione 5'
C) Gli introni vengono uniti fra loro dallo spliceosoma
D) Il prodotto dello *splicing* è sempre uguale in tutti i tessuti di un organismo
E) Gli esoni vengono ripiegati a forma di cappio prima di essere eliminati

32. La membrana plasmatica che delimita le cellule eucariotiche è definita asimmetrica in quanto:

A) le due superfici di membrana, intracellulare ed extracellulare, hanno caratteristiche e proprietà differenti
B) le proteine intrinseche si affacciano solo sulla superficie intracellulare
C) la superficie extracellulare è idrofila, mentre quella intracellulare è idrofobica
D) le proteine estrinseche sono presenti solo sulla superficie extracellulare
E) i fosfolipidi sono rivolti verso la superficie extracellulare, mentre le proteine sono presenti solo sulla superficie intracellulare

33. Quale delle seguenti affermazioni relative alle mutazioni del genoma mitocondriale è corretta?

A) Possono causare malattie dovute a difetti nella fosforilazione ossidativa
B) Nell'uomo non sono mai causa di malattie
C) Vengono trasmesse da un padre affetto a tutti i figli, sia maschi che femmine
D) Vengono trasmesse dalle madri affette esclusivamente alle figlie femmine
E) Si verificano solo nei geni strutturali, ma non nei geni che codificano per i tRNA e gli rRNA

34. Gli enzimi di restrizione:

A) riconoscono sequenze palindromiche
B) sono presenti nei retrovirus
C) determinano la formazione di proteine più corte del normale
D) sono coinvolti nella duplicazione del DNA
E) sono necessari per la migrazione elettroforetica del DNA

35. Che cos'è la melatonina, sostanza coinvolta nel meccanismo di regolazione del ritmo sonno-veglia?

A) Un ormone prodotto dall'epifisi
B) Un polisaccaride vegetale
C) Una vitamina liposolubile
D) Una proteina prodotta dai melanociti
E) Un glicolipide prodotto dal timo

36. Per gluconeogenesi si intende:

A) il processo che dal piruvato porta alla formazione di glucosio
B) la biosintesi del glicogeno ad opera della glicogeno sintetasi
C) la demolizione del glicogeno
D) l'ossidazione del glucosio
E) la conversione del piruvato in lattato

37. Nell'arto superiore dell'uomo, l'epifisi distale dell'omero:
A) si articola con l'epifisi prossimale di radio e ulna
B) si articola con l'epifisi distale di radio e ulna
C) si articola con la scapola
D) si articola con la clavicola
E) non si articola

38. La maggior parte del tessuto osseo compatto è organizzato in osteoni, formati da lamelle concentriche che circondano un canale centrale. Gli osteociti si trovano:
A) nelle lacune tra le lamelle
B) nel canale centrale
C) all'esterno dell'osteone
D) solo negli osteoni del tessuto osseo in accrescimento
E) nella parete dei vasi dell'osteone

39. Nell'uomo le arterie coronarie, destra e sinistra, provvedono alla vascolarizzazione di:
A) cuore
B) intestino
C) encefalo
D) midollo spinale
E) polmoni

40. Nell'apparato respiratorio dell'uomo, la trachea:
A) è posta anteriormente all'esofago
B) è rivestita internamente dalla pleura
C) è posta anteriormente alla ghiandola tiroide
D) ha una lunghezza di 5 centimetri
E) contiene le corde vocali

Test di Chimica

41. Le forze intermolecolari di van der Waals agiscono solamente:
A) fra atomi sufficientemente vicini
B) fra molecole apolari allo stato liquido
C) fra molecole polari allo stato solido
D) se altri tipi di forze sono meno favorevoli
E) fra atomi o molecole allo stato gassoso

42. Quale dei seguenti composti si dissocia liberando 3 ioni per ogni unità formula?
A) $HgCl_2$
B) Na_3PO_4
C) NH_4MnO_4
D) CH_3COOH
E) KOH

43. Quale delle seguenti molecole NON è lineare secondo la teoria VSEPR?
A) SO_2
B) HCN
C) CO_2
D) C_2H_2
E) CaH_2

44. Se si aggiungono 500 mL di una soluzione di H2SO4 0,05 M a 500 mL di una soluzione di NaOH 0,08 M quale sarà il pH misurato a 25 °C?

A) 2,00
B) 3,50
C) 7,00
D) 10,3
E) 12,0

45. Quali sono i valori da attribuire ai coefficienti *a, b, c* per bilanciare correttamente la seguente reazione chimica?

$3Cl_2 + aNaOH \rightarrow bNaClO_3 + cNaCl + 3H_2O$

A) $a = 6$; $b = 1$; $c = 5$
B) $a = 6$; $b = 2$; $c = 4$
C) $a = 3$; $b = 2$; $c = 4$
D) $a = 4$; $b = 1$; $c = 3$
E) $a = 3$; $b = 1$; $c = 5$

46. I composti con formula C_nH_{2n}:

A) possono essere cicloalcani o alcheni
B) possono essere cicloalcheni o alchini
C) sono sicuramente cicloalcani
D) sono sicuramente alcheni
E) sono sicuramente alchini

47. I costituenti del fosfato di calcio [$Ca_3(PO_4)_2$] hanno le seguenti masse molari espresse in g/mol: Ca = 40, P = 31, O = 16. Si può affermare che 0,125 moli di tale composto:

A) contengono 1 mole di atomi di ossigeno
B) contengono $7{,}525 \times 10^{24}$ molecole
C) hanno massa 155 g
D) contengono una massa di calcio superiore quella dell'ossigeno
E) dissociandosi completamente liberano 0,25 moli di cationi

48. Quale delle seguenti rappresenta una possibile terna di numeri quantici?

A) n = 3 l = 2 m = -1
B) n = 2 l = 2 m = -2
C) n = 4 l = -2 m = -1
D) n = 1 l = 0 m = 1
E) n = 0 l = 1 m = -1

49. Affinché un composto sia aromatico è necessario che:

A) contenga elettroni π delocalizzati
B) contenga solo atomi di carbonio e idrogeno
C) i suoi atomi siano ibridizzati sp^3
D) non sia ciclico
E) contenga legami tripli

50. Qual è la concentrazione di ioni Ag^+ in una soluzione satura di AgCl, sapendo che il prodotto di solubilità di AgCl è $2{,}0 \times 10^{-10}$ mol^2/L^2?

A) $1{,}4 \times 10^{-5}$ mol/L
B) $2{,}0 \times 10^{-10}$ mol/L
C) $1{,}0 \times 10^{-10}$ mol/L
D) $4{,}0 \times 10^{-20}$ mol/L
E) $1{,}0 \times 10^{-5}$ mol/L

51. Il sistema tampone acido carbonico/bicarbonato contribuisce a mantenere costante il pH del sangue, secondo i seguenti equilibri:

$$2H_2O + CO_2 \leftrightarrows H_2CO_3 + H_2O \leftrightarrows H_3O^+ + HCO_3^-$$

Sapendo che l'iperventilazione può modificare il pH del sangue, per quale motivo essa provoca alcalosi?

A) Eliminando più CO_2 gli equilibri si spostano verso sinistra
B) Eliminando più CO_2 gli equilibri si spostano verso destra
C) O_2 è una molecola basica
D) L'iperventilazione produce acido lattico
E) L'iperventilazione causa un aumento dell'O_2 disciolto nel sangue

52. Secondo la legge di Proust, in un composto chimico:

A) il rapporto tra le masse degli elementi che lo compongono è costante e definito
B) gli elementi che lo compongono sono sempre gli stessi, ma può cambiare il loro rapporto di combinazione
C) il rapporto tra le masse degli elementi che lo compongono è sempre un numero piccolo e intero
D) il numero di atomi degli elementi che lo compongono è pari al numero degli atomi presenti in 12°g di $^{\circ 12}C$
E) il rapporto tra le masse degli elementi che lo compongono è sempre uguale al rapporto tra il numero dei loro atomi

Test di Fisica e Matematica

53. Una mole di gas perfetto, inizialmente nello stato P, V, T (con T misurata in gradi Kelvin), viene portata nello stato 1/2P, 2V. Qual è la nuova temperatura del gas?

A) T
B) 4T
C) 1/2T
D) 1/4T
E) 2T

54. Un oggetto si muove con energia cinetica E su un piano orizzontale poi sale su un piano inclinato liscio. Quando sul piano inclinato la velocità dell'oggetto è metà di quella che possedeva sul piano orizzontale, qual è l'energia potenziale dell'oggetto?

A) 3/4 E
B) 1/2 E
C) 1/8 E
D) 1/4 E
E) E

55. Indicati con V_A e V_B i valori del potenziale elettrico in due punti A e B distanti rispettivamente 4r e 8r dal centro di una sfera conduttrice di raggio r carica positivamente, quale delle seguenti relazioni è esatta?

A) $V_A = 2V_B$
B) $2V_A = V_B$
C) $4V_A = V_B$
D) $V_A = 4V_B$
E) $V_A = V_B$

56. Una vasca ha la forma di un cubo di lato 100 cm ed è parzialmente riempita di acqua (densità = 1 Kg/l). Sull'acqua galleggia un grosso pezzo di ghiaccio di 50 Kg (densità = 0,9 Kg/l). Lasciando

sciogliere tutto il ghiaccio e trascurando l'effetto dell'evaporazione, come varia il livello dell'acqua della vasca?

A) Rimane uguale
B) Si alza di 0,5 cm
C) Si alza di 1 cm
D) Si alza di 5 cm
E) Si abbassa di 0,5 cm

57. La media aritmetica di un insieme di 4 numeri a, b, c, d è 25. Se eliminiamo i numeri a = 30 e c = 40 quanto vale la media aritmetica dei numeri rimasti?

A) 15
B) 10
C) 23
D) Non si può determinare
E) 22

58. Un triangolo rettangolo ha i cateti che misurano 10 m e 24 m. Qual è la misura della mediana relativa all'ipotenusa?

A) 13 m
B) 12 m
C) 15 m
D) 16 m
E) 26 m

59. Quanti sono i numeri reali che soddisfano l'equazione $x^4 + x^2 - 2 = 0$?

A) 2
B) 0
C) 4
D) 1
E) Infiniti

60. Se $a = \ln 4, b = \ln \frac{1}{16}, c = \ln 8$ qual è il valore dell'espressione $\frac{a-c}{b}$?

A) 1/4
B) -1/2
C) 1
D) -1/4
E) 1/2

********** FINE DELLE DOMANDE **********

In tutti i quesiti proposti la soluzione è la risposta alla lettera A)

RISPOSTE E SOLUZIONI COMMENTATE

Le lettere sono quelle della prova ufficiale qui sopra.

1 **"Ogni volta che mi alzo dal letto provo delle vertigini"**
Se la precedente affermazione è FALSA, quale delle seguenti è certamente vera?

Risposta giusta: A · Almeno una volta mi sono alzato dal letto senza provare vertigini

«Ogni volta» esprime un'affermazione **universale**: se è falsa, esiste almeno un controesempio. Quindi almeno una volta mi sono alzato dal letto senza provare vertigini.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Quando mi alzo dal letto non provo mai vertigini**: «Mai» è un'affermazione universale. È possibile che sia vera, ma la falsità della frase iniziale garantisce solo un caso senza vertigini, non che tutti i casi siano senza vertigini.
- **C) Tutte le mattine provo delle vertigini**: Anche questa è un'affermazione universale, riferita a tutte le mattine. Dalla falsità della frase iniziale non si ricava nulla su ciò che accade ogni mattina, quindi potrebbe essere vera o falsa.
- **D) Almeno una volta mi sono alzato dal letto e ho provato delle forti vertigini**: Non è implicato che esista un episodio con vertigini, tanto meno con vertigini forti. È garantito solo un episodio senza vertigini; potrebbero non esserci mai episodi con vertigini.
- **E) Quando non mi alzo dal letto non provo vertigini**: Riguarda le situazioni in cui non mi alzo dal letto, che la frase iniziale non considera. Non si può inferire nulla su queste situazioni, quindi l'affermazione potrebbe essere vera o falsa.

2 Quale delle seguenti argomentazioni si basa su un ragionamento induttivo?

Risposta giusta: A · Nel mio studio sperimentale tutti i pazienti affetti da demenza senile presentavano un deficit di memoria. Quindi il deficit di memoria è necessariamente presente nella demenza senile

Nel caso D si passa dai pazienti osservati nello studio a una conclusione generale su tutti i pazienti affetti da demenza senile. È una **generalizzazione induttiva**: i dati del campione possono rendere la conclusione plausibile, ma non dimostrarla come necessaria.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Tutti i pazienti affetti da demenza senile hanno un deficit di memoria. Enrico non ha un deficit di memoria. Quindi Enrico non è affetto da demenza senile**: La forma è: se una persona ha demenza, allora ha un deficit di memoria; Enrico non ha un deficit di memoria; quindi non ha demenza. È un **modus tollens**, deduttivamente valido: si applica una regola generale a un caso particolare.
- **C) Tutti quelli che tradiscono sono infedeli, anche se a volte non possono evitarlo. Gianluca tradisce spesso. Quindi Gianluca è infedele**: La forma è: se una persona tradisce, è infedele; Gianluca tradisce; quindi è infedele. È un **modus ponens**: si applica la regola al caso di Gianluca, senza generalizzare da casi particolari.
- **D) Fare esercizio fisico regolare migliora le condizioni di salute, a parità di altri fattori. Susanna fa esercizio fisico regolare. Susanna sarà in buone condizioni di salute**: Si applica a Susanna la regola secondo cui l'esercizio fisico regolare migliora la salute, a parità degli altri fattori. Anche se nella pratica la premessa può avere carattere probabilistico, la forma dell'argomento è deduttiva: non si passa da osservazioni particolari a una regola generale.
- **E) Fumare aumenta le probabilità di infarto. Riccardo è un forte fumatore. Riccardo ha un'alta probabilità di avere un infarto**: Si applica una regola statistica già nota, secondo cui fumare aumenta la probabilità di infarto, al caso particolare di Riccardo. È un **sillogismo statistico**, con contenuto probabilistico, ma non un'induzione: la regola non viene costruita a partire dai dati presentati nell'argomento.

3 Individua, tra i termini seguenti, quello che intrattiene relazioni di sinonimia tanto con «volume» quanto con «attitudine»

Risposta giusta: A · capacità

Il termine corretto è **capacità** poiché connette i due significati richiesti. In ambito tecnico indica la quantità massima che un contenitore può accogliere, risultando sinonimo di **volume**. Nel linguaggio comune designa invece l'abilità o la predisposizione naturale di una persona, corrispondendo a **attitudine**. Solo questa parola copre entrambi i poli semanticamente.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) intelligenza**: Evoca le facoltà mentali e il talento, avvicinandosi al campo di attitudine. Non viene mai impiegata per definire spazi fisici o grandezze geometriche misurabili.
- **C) capienza**: Rappresenta il massimo ingombro di un oggetto o di un locale, sovrapponendosi strettamente a volume. Non può indicare doti cognitive o inclinazioni personali.
- **D) portata**: Misura grandezze fluide o produttive come i flussi di un fiume o il rendimento di un impianto. Manca completamente del valore legato alle potenzialità individuali.
- **E) idoneità**: Esprime la preparazione sufficiente per svolgere un ruolo, coincidendo con attitudine. È del tutto estranea alla sfera delle dimensioni materiali.

4 X : cerchio come tre : Y

Risposta giusta: A · X = due; Y = sfera

Il quesito richiede un'analogia fondata sulla **dimensionalità** geometrica. Un cerchio è una figura **bidimensionale**, mentre una sfera ne rappresenta l'analogo **tridimensionale**. La proporzione 2 corrisponde al cerchio proprio come 3 corrisponde alla sfera.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) X = quadrato; Y = cubo**: Quadrato e cerchio condividono la natura piana, ma il cubo non conserva un legame numerico-dimensionale simile a quello tra due e quadrato. La relazione proposta manca di simmetria concettuale.
- **C) X = circonferenza; Y = uno**: La circonferenza indica solo il contorno del cerchio e non un valore astratto. Il numero uno non mantiene alcuna corrispondenza analoga rispetto al cerchio stesso.
- **D) X = superficie; Y = quadrato**: Superficie denota un'estensione spaziale generica senza identificare un'entità precisa. Tre non si associa al quadrato, poiché quest'ultimo presenta quattro lati. L'accostamento risulta privo di logica.
- **E) X = volume; Y = circonferenza**: Volume definisce una grandezza tridimensionale estesa, irrilevante per il cerchio. Circonferenza e tre intrattengono rapporti diretti o misurabili nulli.

5 Se l'enunciato "Se continui a gridare, perderai la voce" vale [A → B] e l'enunciato "Non risolverai il problema" vale [~ C], allora l'enunciato "Se continui a gridare, non solo non risolverai il problema, ma perderai la voce" vale:

Risposta giusta: A · [A → [[~ C] ∧ B]]

L'enunciato definisce A come condizione iniziale e impone che due eventi accadano simultaneamente nella parte successiva. La struttura logica impone una **condizionale** il cui conseguente lega tramite **congiunzione** la mancata risoluzione del problema e la perdita della voce. La traduzione formale risulta $A \rightarrow (\neg C \land B)$, identificando direttamente l'opzione A.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) [A → [~ [~ C] ∧ B]]**: La scrittura $A \rightarrow (\neg(\neg C) \land B)$ contiene una doppi negazione che si semplifica in $A \rightarrow (C \land B)$. Rimuove il vincolo sul fallimento e afferma implicitamente che si risolverà il problema.
- **C) [A → [[~ C] ∧ (~B)]]**: Costruisce il conseguente come $A \rightarrow (\neg C \land \neg B)$. Applica una **negazione** errata al risultato B e sostituisce «perderai la voce» con il suo contrario diretto.
- **D) [A → [[~ C] → B]]**: Utilizza una **duplice condizionale** assumendo $A \rightarrow (\neg C \rightarrow B)$. Trasforma la richiesta di effetti concomitanti in un nuovo caso ipotetico dipendente dal mancato successo del problema.
- **E) [A → [[~ C] ∧ [~B]]**: Ripete esattamente la formula $A \rightarrow (\neg C \land \neg B)$ già esaminata nella B. Conserva la distorsione su B e non soddisfa il requisito di confermare entrambi gli esiti descritti.

6 **Per la festa di Michele, Nicolò ha acquistato 50 dolci fra pain au chocolat, croissant, pain au raisin e madeleine. 36 non sono croissant, 39 non sono madeleine e i pain au chocolat sono uno in più dei pain au raisin. Quanti sono i pain au chocolat?**

Risposta giusta: A · 13

Il totale dei dolci è 50. Sapendo che 36 non sono **croissant**, il loro numero è $50 - 36 = 14$. Analogamente, dato che 39 non sono **madeleine**, queste ammontano a 11. La somma di **croissant** e **madeleine** è 25. I restanti 25 elementi sono **pain au chocolat** e **pain au raisin**. Poiché i primi superano i secondi di uno, vale la condizione $\mathrm{PC} = \mathrm{PR} + 1$. Sostituendola nell'equazione $\mathrm{PC} + \mathrm{PR} = 25$ si ricava $\mathrm{PR} = 12$. Di conseguenza i **pain au chocolat** sono 13.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 14**: Se i pain au chocolat fossero 14, i pain au raisin corrisponderebbero a 13. La loro somma diventerebbe 27. Aggiunti ai 25 fissi, il totale complessivo risulterebbe 52 anziché 50.
- **C) 11**: Con 11 pain au chocolat ci sarebbero 10 pain au raisin. La loro somma sarebbe 21. Il totale generale cadrebbe a 46, violando il vincolo iniziale.
- **D) 12**: Scegliendo 12 pain au chocolat, i pain au raisin corrispondono a 11. La somma parziale diventa 23. Il conteggio totale verrebbe fuori a 48, lontano dal valore richiesto.
- **E) 15**: Assegnando 15 pain au chocolat, ne servirebbero 14 di pain au raisin. La loro somma raggiunge 29. Il totale complessivo salirebbe a 54, superando il limite imposto.

7 **L'altro ieri Alice ha investito 1000 € in azioni di una certa società. Ieri le azioni di quella società hanno subito un rialzo del 45% alla chiusura della borsa, mentre oggi si sono deprezzate del 40%. Se domani mattina, all'apertura della borsa, Alice rivende le azioni, quanto ha guadagnato o quanto ha perso?**

Risposta giusta: A · ha perso 130 €

Spiegazione passo-per-passo (perché la Risposta B è corretta) 1. Capitale iniziale Alice investe 1 000 €. 2. Rialzo del 45 % (ieri) Valore dopo il rialzo = 1 000 € × 1,45 = 1 450 €. 3. Deprezzamento del 40 % (oggi) Il 40 % di 1 450 € è 1 450 € × 0,40 = 580 €. Valore finale = 1 450 € – 580 € = 1 450 € × 0,60 = 870 €. 4. Confronto con il capitale iniziale Guadagno/perdita = 870 € – 1 000 € = –130 €. Il segno "–" indica una perdita di 130 €. Quindi la risposta corretta è: Risposta B: ha perso 130 €. Perché le altre risposte sono errate A) Ha guadagnato 870 € – Scambia il valore finale (870 €) con l'utile; non considera che quei 870 € includono il capitale iniziale. C) Ha perso 870 € – Implicherebbe un valore residuo di soli 130 €. Ciò significherebbe un deprezzamento ben superiore al 40 % o l'inversione dell'ordine dei calcoli. D) Ha guadagnato 50 € – Calcola la differenza "netta" fra i due tassi (45 % – 40 % = 5 %) applicandola ai 1 000 €. I tassi percentuali successivi non si sommano: si moltiplicano. E) Ha guadagnato 130 € – Sbaglia il segno: confonde perdita con guadagno; non considera che il valore finale (870 €) è inferiore all'investimento iniziale. Idea chiave da ricordare Quando si applicano percentuali in momenti successivi, non si sommano o sottraggono i tassi: si esegue una moltiplicazione successiva (fattori 1 + r).

Perché le altre sono sbagliate

8 **Scegliendo a caso due allievi della classe prima, composta da 21 allievi, una volta su due gli studenti scelti portano gli occhiali. Qual è il numero di allievi della classe prima che portano gli occhiali?**

Risposta giusta: A · 15

1. Indico con x il numero di alunni che indossano gli occhiali. 2. La **probabilità** di selezionare due studenti con gli occhiali senza reimmissione è $\frac{x}{21} \cdot \frac{x-1}{20}$. 3. Imposto l'**equazione** $\frac{x(x-1)}{420} = \frac{1}{2}$ sulla base della condizione data. 4. La semplificazione porta a $x^2 - x - 210 = 0$, che si fattorizza in $(x-15)(x+14) = 0$. 5. L'unica **soluzione** accettabile è $x = 15$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 11**: Il valore $x = 11$ genera una probabilità di circa $0{,}262$, quindi ben inferiore al 50% richiesto.
- **C) 12**: Il valore $x = 12$ produce una probabilità di circa $0{,}314$, ancora lontana dal risultato atteso.
- **D) 9**: Il valore $x = 9$ corrisponde a una probabilità di circa $0{,}171$, decisamente troppo bassa.
- **E) 17**: Il valore $x = 17$ dà una probabilità di circa $0{,}649$, superiore al limite stabilito.

9 **A Michele viene chiesto di inserire i due numeri mancanti nella sequenza:**
2 – 3 – 7 – 13 – 27 – ..... – .....
Quali numeri deve inserire Michele?

Risposta giusta: A · 53 – 107

La successione segue una regola precisa: **moltiplica** ogni termine per due e aggiungi o sottrai uno in **alternanza**, iniziando con una sottrazione. La relazione matematica è $a_1 = 2$ e $a_{n+1} = 2 \cdot a_n + (-1)^n$. Calcolando i termini successivi si ottengono esattamente $2 \cdot 27 - 1 = 53$ e $2 \cdot 53 + 1 = 107$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 55 – 107**: Il valore 55 nasce dall'applicare consecutivamente due volte l'addizione di uno, interrompendo il cambio di segno previsto. Pur presentando il 107 corretto come ultimo termine, il sesto numero viola lo schema imposto.
- **C) 53 – 105**: Il primo valore 53 rispetta correttamente la sottrazione finale, ma il secondo numero deriva da un errore aritmetico. Moltiplicando 53 per due e aggiungendo uno si ottiene 107 e non 105.
- **D) 54 – 106**: Il valore 54 non corrisponde all'operazione richiesta sul ventisettesimo termine. Anche il 106 non soddisfa la procedura stabilita, che trasformerebbe il risultato precedente nel valore corretto.
- **E) 55 – 105**: Entrambi i numeri ignorano il criterio del cambio di segno. Per passare da 27 a 55 servirebbe un calcolo errato, mentre il 105 che si ottiene moltiplicando 55 per due e sottraendo cinque si discosta completamente dallo schema generatore.

10 **Le tavole di verità sono tabelle usate nella logica per determinare se, attribuiti i valori di verità alle proposizioni che la compongono, una determinata proposizione è vera o falsa. Le tabelle di verità della congiunzione "e" ($\wedge$), della disgiunzione "o" (V) e della negazione "non" (¬) sono rispettivamente:**

Qual è la tabella di verità della proposizione P: ¬ (A $\wedge$B) V A?

A	B	A∧B
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

A	B	A∨B
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

A	¬A
V	F
F	V

Risposta giusta: A · <i>https://firebasestorage.googleapis.com/v0/b/e2-ms01.appspot.com/o/IMAT%2FIMAT_Quizzes%2Fql_38f1a0692ca98df3aa3ad6853b004962_l3.png?alt=media&token=124f808a-0fa7-4b1f-8665-992e29ae9d7b<i>

Per determinare la tavola di verità di $P : \neg(A \wedge B) \vee A$, si calcolano i valori progressivi per le quattro combinazioni di A e B: 1. Si valuta la **congiunzione** $A \wedge B$, che è vera solo se entrambe le variabili sono vere. 2. Si applica la **negazione**, ottenendo $\neg(A \wedge B)$, che inverte il risultato della colonna precedente. 3. Si esegue la **disgiunzione** con A: poiché quando A è falsa anche $A \wedge B$ è falsa, la negazione torna vera e garantisce il valore complessivo. La proposizione assume quindi il valore V in tutte le righe, risultando una **tautologia**. L'unica tabella che corrisponde a questo schema è la A.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) <i>https://firebasestorage.googleapis.com/v0/b/e2-ms01.appspot.com/o/IMAT%2FIMAT_Quizzes%2Fql_2ce4e99639c081cce10e84c50b36d1cd_l3.png?alt=media&token=1e0d1981-3869-4100-8100-e4c954ebb195<i>**: Indica tutti valori F, mentre il calcolo dimostra che la proposizione è sempre vera in ogni combinazione possibile.
- **C) <i>https://firebasestorage.googleapis.com/v0/b/e2-ms01.appspot.com/o/IMAT%2FIMAT_Quizzes%2Fql_3a9f40182c68120cab19bfee79a58634_l3.png?alt=media&token=162b7722-f363-4749-84b0-56657a4faac7<i>**: Propone la proposizione vera solo per le righe (V, V) e (F, F), ma la tavola corretta prevede il valore V per ciascuna delle quattro righe.
- **D) <i>https://firebasestorage.googleapis.com/v0/b/e2-ms01.appspot.com/o/IMAT%2FIMAT_Quizzes%2Fql_e05802744d443ebcef98e204c39144f6_l3.png?alt=media&token=072c23bb-00c5-4ac0-b47d-30ebf16ee547<i>**: Segnala un valore F nella riga finale (F, F), dove invece la valutazione logica impone necessariamente il risultato V.
- **E) <i>https://firebasestorage.googleapis.com/v0/b/e2-ms01.appspot.com/o/IMAT%2FIMAT_Quizzes%2Fql_928a86eec9fddf366c97a97230d1bed1_l3.png?alt=media&token=0b760a37-42d1-4fcd-89e6-21a65b5cfdf6<i>**: Ricalca lo schema di **esclusione** (xor), che alterna valori veri e falsi, mentre l'espressione data produce esclusivamente valori positivi.

11 **Quale/i delle seguenti regole di sostituzione è/sono corretta/e:**
1) tutti gli X sono Y si può sostituire con qualche Y è X
2) nessun X è Y si può sostituire con nessun Y è X
3) qualche X è Y si può sostituire con tutti gli Y sono X

Risposta giusta: A · la prima e la seconda

La prima trasformazione rispetta la **conversione** per accidens ammettendo l'**esistenza** di almeno un soggetto. La seconda conferma la semplice struttura della universale negativa dove la **intersezione** risulta vuota in entrambi i versi. La terza è errata poiché il passaggio da quantificatore esistenziale a universale viola le norme deduttive. Solo le prime due equivalenze sono formalmente accettate.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) la prima e la terza**: Segnala la combinazione prima e terza includendo erroneamente il terzo caso. Tale sostituzione commette una generalizzazione illegittima trasformando un'affermazione esistenziale in universale, mentre dal fatto che esistano alcuni Y che sono X non segue affatto che tutti i Y lo siano.
- **C) tutte**: Propone l'accettazione di tutte e tre le trasformazioni pur riconoscendo che il terzo passaggio non vale. Ignora che l'enunciato esistenziale garantisce solo la non vuotezza dell'intersezione senza imporre alcuna proprietà generale sugli elementi del secondo termine.
- **D) nessuna**: Afferma l'invalidità complessiva pur contraddicendo la dimostrazione sulle prime due equivalenze. Disconosce la corretta applicazione della conversione per accidens alla proposizionale affermativa universale e la semplice conversione della negativa.
- **E) solo la seconda**: Valuta corretta unicamente la seconda sostituzione tralasciando deliberatamente la validità della prima. Non considera che la logica tradizionale attribuisce importanza esistenziale agli enunciati universali confermando la liceità del primo cambio di termini.

---

12 **Il tasso alcolemico si misura in grammi di alcol per litri di sangue: un tasso alcolemico di 1 grammo/litro (g/l) indica che in ogni litro di sangue del soggetto è presente 1 grammo di alcol puro.**
Se Nicolò avesse assunto una quantità di alcol tale che, dopo la prima ora, il suo tasso alcolemico avesse raggiunto il valore massimo di 1 g/l, sapendo che Nicolò, raggiunto il valore massimo, riesce a
smaltire ogni ora il 30% dell'alcol presente nel corpo, qual sarebbe il tasso alcolemico di Nicolò due
ore dopo aver raggiunto il valore massimo?

Risposta giusta: A · 0,49 g/l

Il **valore iniziale** del tasso alcolemico è $1\ \mathrm{g/l}$. Ogni ora viene eliminato il 30%, quindi ne resta il 70%. Dopo la prima ora il calcolo è $1\ \mathrm{g/l} \times 0{,}70 = 0{,}70\ \mathrm{g/l}$. Dopo la seconda ora si ricalcola sul nuovo residuo: $0{,}70\ \mathrm{g/l} \times 0{,}70 = 0{,}49\ \mathrm{g/l}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 0,40 g/l**: Si commette una **sottrazione lineare** delle percentuali ($1 - 0{,}30 - 0{,}30 = 0{,}40$). L'eliminazione va applicata progressivamente al restante e non al totale di partenza.
- **C) 0,09 g/l**: Si moltiplicano tra loro le quote eliminate ($0{,}30 \times 0{,}30 = 0{,}09$). Questa operazione calcola una percentuale cumulativa sbagliata e non indica il quantitativo rimasto.
- **D) 0,70 g/l**: Considera solo la **diminuzione del primo intervallo**. Dimentica che il secondo passaggio riduce ulteriormente il livello presente.
- **E) 0,51 g/l**: Dipende da un **arrotondamento troppo marcato** ($0{,}7^2 \approx 0{,}51$) o da varianti numeriche imprecise. La moltiplicazione esatta dà $0{,}49\ \mathrm{g/l}$.

---

14 **“Se Giorgio andrà il prossimo sabato pomeriggio con gli amici alla lezione di cucina, Alice andrà con**
le amiche allo stadio per la partita di rugby”
Se il precedente enunciato è vero, quale/i della/e seguenti affermazione/i è/sono logicamente corretta/e:

A: Alice non ha assistito alla partita di rugby quindi Giorgio non ha frequentato la lezione di cucina
B: Giorgio ha frequentato la lezione di cucina quindi Alice ha assistito alla partita di rugby
C: Alice ha assistito alla partita di rugby quindi Giorgio ha frequentato la lezione di cucina
D: Giorgio non ha frequentato la lezione di cucina quindi Alice non ha assistito alla partita di rugby

Risposta giusta: A · A e B

L'enunciato iniziale è un'**implicazione** logica $G \rightarrow A$. La proposizione originale e la sua **contrapposta** $\neg A \rightarrow \neg G$ sono sempre vere quando il ragionamento base è corretto. Il **converso** $A \rightarrow G$ e l'**inverso** $\neg G \rightarrow \neg A$ non hanno valore logico necessario. Di conseguenza le affermazioni B e B sono valide, rendendo corretta la combinazione indicata nell'opzione A.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) D e B**: Propone la combinazione D e B. La lettera D corrisponde all'inverso $\neg G \rightarrow \neg A$, che è logicamente infondato perché l'inattività di Giorgio non implica automaticamente l'inattività di Alice.
- **C) nessuno**: Afferma che nessuna frase è corretta. È errata perché le lettere B e B corrispondono rispettivamente alla contrapposta e all'enunciato originario, entrambi validi.
- **D) A e C**: Combina A e C. La lettera C rappresenta il converso $A \rightarrow G$, forma logicamente non valida poiché il fatto che Alice sia andata non prova che Giorgio abbia partecipato alla lezione.
- **E) C e D**: Raggruppa C e D. Entrambe contengono errori formali: il converso e l'inverso non derivano logicamente dall'implicazione iniziale, quindi questa opzione è doppiamente errata.

15 **Giorgio deve trasferirsi per lavoro a Milano; preso in affitto un appartamento si reca presso gli uffici**
dell'azienda alpha per la stipula di un contratto per la fornitura dell'energia elettrica. Allo sportello il
dipendente dell'azienda gli propone tre tipi di tariffe:
- tariffa A: un costo fisso di 40 € mensili e 0,3 € ogni 5 kwh di energia consumati;
- tariffa B: un costo fisso di 30 € mensili e 0.4 € ogni 5 kwh di energia consumati;
- tariffa C: 0,6 € ogni 5 kwh di energia consumati.
Se nel precedente appartamento il consumo medio di energia di Giorgio era di 600 kwh, quale/i delle tre tariffe risulta/no più conveniente/i per Giorgio?

Risposta giusta: A · La tariffa C

1. Si determina il numero di **blocco** da $5\ \mathrm{kWh}$ contenuti nel consumo mensile: $600/5 = 120$ blocchi. 2. Si calcolano i **costi** mensili aggiungendo la quota fissa al prodotto tra prezzo variabile e blocchi. 3. La A richiede $40\ €$ fissi più $0.3 \times 120 = 36\ €$ variabili, per un **totale** di $76\ €$. 4. La B applica $30\ €$ fissi più $0.4 \times 120 = 48\ €$ variabili, arrivando a $78\ €$. 5. La C propone solo il **costo variabile** a $0.6 \times 120 = 72\ €$ senza canoni fissi. Il risultato evidenzia che $72 < 76 < 78$, confermando che l'opzione A presenta il prezzo più basso.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Le tariffe B e C**: Propone contemporaneamente B e C come migliori, ma B costa $78\ €$ contro i $72\ €$ di C. Solo C ottimizza la spesa, rendendo falsa questa combinazione.
- **C) La tariffa B**: Indica la B come la più utile, mentre il calcolo mostra un esborso di $78\ €$. Tale importo supera chiaramente quello della C ($72\ €$), quindi l'affermazione non regge.
- **D) La tariffa A**: Seleziona la A come vantaggiosa, ma essa richiede $76\ €$ mensili. Pur risultando inferiore alla B, resta comunque più onerosa della C.
- **E) Le tariffe A e B**: Riunisce A e B tra le più comode, tuttavia nessuna delle due ($76\ €$ e $78\ €$) eguaglia o batte il valore di C ($72\ €$). L'elenco proposto è pertanto errato.

21 Con il termine “frattale” si intende:

Risposta giusta: A · un ente geometrico che gode delle proprietà della autosimilarità e della ricorsività

Il termine è stato coniato da Benoît Mandelbrot nel 1975 per descrivere figure geometriche dotate di **autosimilarità** e **ricorsività**. Queste strutture mantengono la stessa forma al variare della scala di osservazione. Esempi classici includono l’insieme di Mandelbrot, la curva di Koch e il triangolo di Sierpiński. Il concetto appartiene alla geometria matematica e si applica anche ad alcune forme naturali, ma resta fondamentalmente un oggetto astratto.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) un aggregato naturale di minerali ascrivibile alla categoria delle rocce metamorfiche**: Le rocce metamorfiche derivano dalla trasformazione di litologie preesistenti sotto pressione e temperatura elevate. Non esiste alcun legame tra la petrologia e la geometria frattale.
- **C) un indicatore finanziario impiegato per il governo delle dinamiche del credito bancario**: L’ambito finanziario utilizza indicatori regolamentati come lo spread o il CET1. Frattale non indica alcun indice economico ed è estraneo alla gestione del credito bancario.
- **D) un’alterazione anatomica di origine traumatica dell’apparato motore**: In ambito clinico si impiega il termine “frattura” per indicare la rottura di un tessuto osseo. La somiglianza fonetica con “frattale” genera confusione, ma i due vocabolari appartengono a discipline completamente diverse.
- **E) una corrente poetica del ’900 caratterizzata dal rifiuto della tradizione**: Le avanguardie del Novecento comprendono movimenti come il futurismo o il dadaismo. Frattale non ha mai identificato una scuola poetica ed è un tecnicismo matematico privo di valenza letteraria.

22 La più antica carta costituzionale è attualmente in vigore:

Risposta giusta: A · negli Stati Uniti d’America

La Costituzione federale statunitense è operativa dal **1789**. Rappresenta la più antica carta scritta ancora valida, non essendo mai stata sostituita ma solo integrata da emendamenti.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) in Francia**: La Francia ha alternato diversi testi normativi, ma la vigente appartiene alla **V Repubblica** (**1958**). È quindi posteriore di oltre un secolo rispetto al modello americano.
- **C) in Italia**: La Carta italiana fu approvata nel **1947** ed entrò in vigore nel 1948. Pur tra le longeve del secondo dopoguerra, è successiva di circa 160 anni alla risoluzione statunitense.
- **D) in Grecia**: L'assetto greco attuale si basa sulla carta del 1975, revisionata negli anni successivi. Si tratta di un provvedimento recente rispetto alla fine del Settecento.
- **E) in Messico**: Il Messico vigila su una Costituzione emanata nel 1917, successivamente modificata. Ha poco più di un secolo di vita ed è nettamente più giovane della controparte nordamericana.

23 I legami a idrogeno sono responsabili:

Risposta giusta: A · della struttura secondaria delle proteine

La struttura secondaria delle proteine è stabilizzata da **legami a idrogeno**. Questi si instaurano tra il gruppo carbonilico $C=O$ e il gruppo ammidico $N-H$ dei legami peptidici adiacenti. La loro elevata quantità compensa la debolezza individuale, fissando le conformazioni regolari.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) dell'appaiamento purina-purina e pirimidina-pirimidina nella doppia elica del DNA**: Il DNA associa sempre una purina con una pirimidina. Gli accoppiamenti purina-purina o pirimidina-pirimidina sono stericamente incompatibili e fisiologicamente inesistenti. Sebbene i legami a idrogeno stabilizzino correttamente le basi complementari, l'opzione descrive combinazioni errate.
- **C) del legame fra basi contigue su un filamento di DNA**: I nucleotidi dello stesso filamento sono uniti da **legami fosfodiesterici**. Questo vincolo covalente connette il gruppo $3'-OH$ al $5'-\text{fosfato}$ successivi. I legami a idrogeno servono solo a unire i due filamenti complementari.
- **D) dell'interazione fra catene di acidi grassi nel doppio strato lipidico delle membrane cellulari**: Le catene di acidi grassi sono apolari e interagiscono grazie a **forze di van der Waals** e all'**effetto idrofobico**. I legami a idrogeno si formano esclusivamente tra le teste polari dei fosfolipidi e il solvente acquoso.
- **E) del legame tra un aminoacido e il rispettivo t-RNA**: L'aminoacido viene legato al tRNA mediante un **legame estere**. Questa connessione covalente si realizza sull'estremità $3'$ sotto la catalisi delle amminoacil-tRNA sintasi. La reazione richiede un intermedio ad alta energia (amminoacil-AMP).

24 Qual è la funzione primaria dell'apparato di Golgi di una cellula eucariotica?

Risposta giusta: A · La maturazione delle proteine destinate alla secrezione

Il complesso di Golgi funge da **smistamento** e maturazione delle proteine provenienti dal reticolo endoplasmico. Qui subiscono **modifiche** post-traduzionali specifiche, vengono controllate qualitativamente e infine **impacchettate** in **vescicole** destinate alla secrezione o all'inserzione nelle membrane.

Perché le altre sono sbagliate

- **B)** La sintesi dei principali fosfolipidi e del colesterolo avviene prevalentemente nel reticolo endoplasmatico liscio. Il Golgi modifica solo alcuni lipidi specifici ma non ne rappresenta il sito principale di produzione.
- **C)** La degradazione degli organuli danneggiati tramite enzimi idrolitici acidi è compito tipico dei lisosomi durante l'autofagia. Il Golgi si limita a produrre e indirizzare queste idrolasi ai lisosomi, senza svolgere direttamente attività catabolica.
- **D) La degradazione di proteine difettose**: L'eliminazione delle proteine mal ripiegate avviene principalmente attraverso il sistema ubiquitina-proteasoma nel citosol o tramite ERAD nel lume del reticolo endoplasmatico. Il complesso di Golgi non partecipa in modo sostanziale a questi pathway degradativi.
- **E)** L'assemblaggio dei nucleosomi e l'avvolgimento del DNA attorno agli istoni si verificano esclusivamente nel nucleo grazie a chaperon specifici. Il Golgi è un organello citoplasmatico completamente estraneo alla formazione della cromatina.

25 Quale delle seguenti affermazioni relative alla duplicazione del DNA NON è corretta?

Risposta giusta: A · Il DNA di nuova sintesi viene polimerizzato in direzione 3'5' su uno dei due filamenti parentali e in direzione 5'3' sull'altro

Le DNA polimerasi aggiungono nucleotidi esclusivamente all'estremità $3'\text{-OH}$ del filamento nascente. Di conseguenza la polimerizzazione procede sempre in direzione $5' \rightarrow 3'$ su entrambi i catene. L'affermazione indica erroneamente una sintesi $3' \rightarrow 5'$ per uno dei due filamenti, contravvendo al principio biochimico fondamentale.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) La sintesi di uno dei due nuovi filamenti avviene in modo discontinuo**: Il filamento ritardato viene prodotto in modo discontinuo. La replicazione genera brevi tratti chiamati frammenti di Okazaki, che verranno successivamente uniti in un'unica sequenza continua.
- **C)** Da ogni origine di replicazione si aprono due forcelle di avanzamento. La replicazione procede in senso **bidirezionale**, facendo scorrere ciascuna forcella in direzioni opposte lungo la doppia elica.
- **D) Entrambi i filamenti del DNA parentale sono usati come stampo**: La duplicazione segue un meccanismo **semiconservativo**. Ognuno dei due filamenti parentali funge da stampo complementare per la costruzione del corrispondente filamento nuovo.
- **E) Il legame tra l'innesco a RNA e il relativo frammento di Okazaki è di tipo covalente**: L'innesco a RNA si attacca al $5'$ del frammento di Okazaki tramite un **legame fosfodiestere** di natura covalente. Questo attacco chimico resta stabile fino alla rimozione successiva dell'RNA e alla sua sostituzione con DNA polimerizzato.

26 Nei procarioti l'operone è:

Risposta giusta: A · l'unità funzionale della trascrizione

Negli organismi procarioti l'operone è un'**unità funzionale della trascrizione** composta da promotore, geni strutturali e sequenze regolative. Questi elementi vengono espressi insieme producendo un unico mRNA policistronico. L'apparato agisce come un'unica entità coordinata.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) il sito di legame per il repressore posto tra promotore e geni strutturali**: Descrive l'**operatore**, che è solo una regione regolativa inclusa nell'operone. Ridurre l'intera unità al singolo sito di legame per il repressore risulta impreciso.
- **C) un plasmide utilizzato come vettore genico**: I **plasmidi** sono molecole circolari di DNA autonomamente replicanti impiegate come vettori in biotecnologia. Possono ospitare uno o più operoni ma non coincidono con questa struttura genica.
- **D) un fattore della trascrizione**: I fattori della trascrizione sono proteine che modulano l'espressione genica. L'operone è invece una specifica sequenza nucleotidica, pertanto non può essere classificato come fattore proteico.
- **E) una polimerasi in grado di trascrivere più geni contemporaneamente**: La definizione scambia l'enzima con la sua matrice genica. La RNA-polimerasi sintetizza l'RNA mentre l'operone fornisce il tratto di DNA da copiare, quindi non è un enzima.

27 **In seguito all'infezione di una cellula batterica da parte di un unico batteriofago, il cui DNA è marcato con 32P, vengono prodotte 100 nuove particelle fagiche. Se si esclude che avvengano processi di ricombinazione, quanti dei nuovi fagi prodotti avranno il DNA marcato?**

Risposta giusta: A · 2

Il batteriofago inietta una singola doppia elica completamente etichettata con $^{32}\mathrm{P}$. La replicazione procede secondo un meccanismo **semiconservativo**. Ogni filamento originale funge da stampo per un filamento nuovo non marcato. Dopo la prima duplicazione si formano esattamente **due molecole ibride**. Ciascuna contiene un filamento parentale marcato e uno neo-sintetizzato. Le successive generazioni mantengono costante questo assetto. I filamenti originali non si duplicano mai nuovamente. Vengono semplicemente incapsidati in virioni distinti. Assemblando cento particelle ne verranno prodotte due con DNA radioattivo. Gli altri novantotto conserveranno acido desossiribonucleico totalmente non etichettato.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 50**: Afferma erroneamente che la metà delle molecole resti marcata in ogni generazione. Questa proporzione vale solo immediatamente dopo la prima divisione. I filamenti recém sinteticizzati sono privi di isotopi. Duplicandosi generano esclusivamente catene non contaminate. L'etichetta viene quindi diluita esponenzialmente.
- **C) 1**: Non considera la struttura duplex del genoma virale. La molecola madre presenta due catene complementari entrambe radioactive. La segregazione meccanica assegna ciascuno stampo a un progenie diverso. Il conteggio corretto è quindi doppio rispetto all'opzione suggerita.
- **D) 100**: Ipotesi errata che presuppone un continuo apporto di $^{32}\mathrm{P}$ dall'ambiente cellulare. Il quesito specifica chiaramente che solo il DNA inoculato portava la marca. Il citoplasma ospitante contiene solo nucleotidi normali. L'intracellularità impedisce qualsiasi reintegrazione isotopica.
- **E) 25**: Propone una frazione intermedia priva di fondamento genetico. Nessuna regola biochimica prevede che un quarto dei figlie erediti materiale ancestrale. Il risultato numerico dipende esclusivamente dal numero fisso di stampi iniziali. Il rapporto rimane rigorosamente costante durante tutto il ciclo litico.

28 **Un plasmide è:**

Risposta giusta: A · un elemento genetico procariotico a replicazione autonoma

Un plasmide è un **elemento genetico** extracromosomico formato da **DNA** solitamente circolare. La sua proprietà distintiva è la **replicazione autonoma** indipendente dal cromosoma ospite. Questa struttura risiede naturalmente nel **citoplasma** dei **procarioti**.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) una proteina con attività regolatrice**: I plasmidi corrispondono a molecole di acido nucleico e non a catene polipeptidiche. Sebbene possano ospitare loci che codificano fattori regolatori, la loro identità biochimica resta invariata.
- **C) un organulo citoplasmatico delimitato da una doppia membrana**: Non possiedono confini lipidici e non rientrano nella morfologia degli organuli intracellulari. Nel mezzo citoplasmatico operano come copie genomiche accessorie, talvolta associate a proteine basiche per stabilizzarne la conformazione.
- **D) una molecola di DNA circolare che si replica solo nel nucleo delle cellule eucariotiche**: La duplicazione fisiologica avviene negli ambienti procariotici e non negli spazi nucleari eucariotici. Anche quando introdotti artificialmente in linee eucariotiche, il loro comportamento dipende dall'inserimento di origini di replicazione specifiche e non avviene esclusivamente nel nucleo.
- **E) un protozoo patogeno**: Il termine descrive categorie tassonomiche di eucarioti unicellulari. Non vi è alcun legame biologico o nomenclaturale tra organismi parassiti vivi e frammenti informativi di trasporto genico.

29 **Il nanismo acondroplasico è un carattere autosomico dominante, letale negli omozigoti. Tra i figli nati da due genitori acondroplasici qual è la frequenza attesa di bambini sani?**

Risposta giusta: A · 1/3

Il nanismo acondroplasico segue una trasmissione **autosomica dominante letale**. L'incrocio tra due eterozigoti produce alla concezione i rapporti $\frac{1}{4}$ omozigoti dominanti, $\frac{1}{2}$ eterozigoti e $\frac{1}{4}$ omozigoti recessivi. Gli individui omozigoti dominanti non sopravvivono, quindi il calcolo della frequenza deve considerare esclusivamente i nati vivi. La proporzione attesa di bambini sani tra i sopravvissuti risulta pertanto $\frac{1}{3}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 2/3**: Corrisponde alla frazione degli eterozigoti viventi rispetto al totale dei figli nati, identificando quindi i malati e non la popolazione sana.
- **C) 1/2**: Deriverebbe da un incrocio mendeliano standard privo di effetti letali, dove tutti i genotipi raggiungono la nascita e rimane incalcolata la soppressione degli omozigoti dominanti.
- **D) 3/4**: Rappresenta la statistica classica dei tratti dominanti rilevata alle prime fecondazioni, comprendendo quindi i concepimenti con destino mortale che non appartengono più al gruppo dei sopravvissuti.
- **E) 1/4**: Fissa il numeratore sul genotipo sano e il denominatore su tutte le possibili unioni gametiche, tralasciando la necessaria esclusione dei casi letali che modifica il valore originale.

---

30 **Nella progenie ottenuta dall'incrocio di due organismi eterozigoti per un singolo gene è atteso un rapporto fenotipico di 3:1.**
Ciò è dovuto al fatto che i due alleli:

Risposta giusta: A · segregano durante la meiosi

Durante la **meiosi** gli alleli dello stesso locus si separano grazie alla segregazione, formando gameti con pari frequenza. L'unione casuale dei gameti di due eterozigoti determina una distribuzione genotipica precisa. La **dominanza** nasconde l'espressione dell'allele recessivo negli omozigoti e negli eterozigoti, convertendo quella distribuzione in un rapporto **fenotipico** $3:1$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) presentano codominanza**: nella codominanza entrambi gli alleli si manifestano contemporaneamente nell'eterozigote (es. gruppo sanguigno AB), generando tre classi distinguibili secondo un rapporto $1:2:1$.
- **C) non presentano assortimento indipendente**: l'assortimento indipendente regolamenta solo la trasmissione combinata di due o più geni diversi, risultando concettualmente irrilevante per il comportamento di una singola coppia allelica.
- **D) presentano dominanza incompleta**: nella dominanza incompleta il fenotipo eterozigote risulta intermedio tra i due omozigoti (es. fiori rosa da incroci rossi e bianchi), mantenendo la distinzione delle tre classi con rapporto $1:2:1$.
- **E) sono associati**: il linkage definisce l'associazione fisica di loci diversi posti sullo stesso cromosoma che tendono a ereditarsi insieme, principio che non si applica a due alleli competenti allo stesso gene.

31 **Quale tra le seguenti affermazioni relative al processo di maturazione del trascritto primario è corretta?**

Risposta giusta: A · Alcuni esoni possono essere esclusi dall'mRNA maturo

Durante la maturazione del trascritto primario lo spliceosoma rimuove le regioni non codificanti e concatena le sequenze espresse. Grazie allo **splicing alternativo** uno stesso locus può essere assemblato in configurazioni multiple saltando specifici tratti o variando i siti di taglio. Questa flessibilità genera **eterogeneità tissutale** dei prodotti finali e permette la sintesi di isoforme con funzioni biologiche distinte.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Viene aggiunta una coda di poliA in posizione 5'**: Confonde le estremità molecolari attribuendo a ciascuna la modifica errata. La coda di poli-A viene aggiunta esclusivamente all'estremità 3′ dopo il riconoscimento del segnale AAUAAA. All'estremità 5′ viene invece introdotto un cappuccio di 7-metil-guanosina.
- **C) Gli introni vengono uniti fra loro dallo spliceosoma**: Presuppone erroneamente una fusione tra regioni intergeniche. Lo spliceosoma taglia ai confini introne-esone e unisce esclusivamente gli esoni adiacenti. Le sequenze rimosse si plasmatiscono a forma di laccio e subiscono rapida degradazione nucleare.
- **D) Il prodotto dello splicing è sempre uguale in tutti i tessuti di un organismo**: Ignora la regolazione contestuale della macchina di maturazione. I fattori di splicing variano quantitativamente in base al differenziamento cellulare e agli stimoli ambientali. Di conseguenza tessuti diversi mantengono combinazioni di esoni discordi pur partendo dallo stesso precursor.
- **E) Gli esoni vengono ripiegati a forma di cappio prima di essere eliminati**: Inverte il ruolo strutturale dei componenti del transcritto. Il ripiegamento ciclico interessa unicamente le regioni introniche durante la transesterificazione. I tratti espressi vengono preservati linearmente e fusi senza perdere informazioni codificanti.

32 La membrana plasmatica che delimita le cellule eucariotiche è definita asimmetrica in quanto:

Risposta giusta: A · le due superfici di membrana, intracellulare ed extracellulare, hanno caratteristiche e proprietà differenti

La membrana plasmatica è definita asimmetrica perché i due foglietti mostrano **composizione** e **funzioni** diverse. I fosfolipidi specifici si distribuiscono in modo non uniforme tra citoplasma e spazio extracellulare. Le proteine integrali espongono domini strutturali distinti sui versanti opposti. I glicolipidi e le glicoproteine restano fissati esclusivamente alla superficie esterna.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) le proteine intrinseche si affacciano solo sulla superficie intracellulare**: Falso poiché le proteine intrinseche attraversano trasversalmente il doppio strato lipidico. La maggior parte presenta domini esposti sia verso l'interno cellulare sia verso l'esterno. Esistono solo rari casi di protrusione esclusiva verso la matrice extracellulare.
- **C) la superficie extracellulare è idrofila, mentre quella intracellulare è idrofobica**: Errata perché entrambe le superfici di membrana sono a diretto contatto con soluzioni acquose risultando idrofile. La porzione idrofobica è confinata nell'interno del doppio strato dove si ritrovano le code aciliche dei fosfolipidi.
- **D) le proteine estrinseche sono presenti solo sulla superficie extracellulare**: Inesatta in quanto le proteine estrinseche o periferiche si associano indifferentemente al lato citoplasmatico o a quello extracellulare. Questa aderenza avviene tramite interazioni reversibili con lipidi di membrana o con regioni specifiche delle proteine integrali. Non vigono vincoli di localizzazione unilaterale.
- **E) i fosfolipidi sono rivolti verso la superficie extracellulare, mentre le proteine sono presenti solo sulla superficie intracellulare**: Impropria dato che tutti i fosfolipidi contribuiscono a formare l'intero doppio strato e non solo il rivestimento esterno. Le proteine membranarie possono ancorarsi o sporgere su entrambi i versanti. Numerosi epitopi proteici e residui glucidici si orientano invece in modo esclusivo verso l'esterno.

33 Quale delle seguenti affermazioni relative alle mutazioni del genoma mitocondriale è corretta?

Risposta giusta: A · Possono causare malattie dovute a difetti nella fosforilazione ossidativa

Il DNA mitocondriale codifica per subunità della **catena respiratoria**, tRNA e rRNA essenziali per la traduzione intrapopolare. Le alterazioni di questi loci compromettono la **fosforilazione ossidativa**, limitando la produzione di **ATP**. Tale carenza energetica colpisce prioritariamente tessuti ad alto fabbisogno e determina l'insorgenza di sindromi specifiche.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Nell'uomo non sono mai causa di malattie**: Falso. Oltre alle forme già note, esistono **mutazioni patogene** del mtDNA che provocano un ampio spettro di **disturbi** neuromuscolari, cardiaci e metabolici.
- **C) Vengono trasmesse da un padre affetto a tutti i figli, sia maschi che femmine**: Falso. L'eredità avviene quasi esclusivamente tramite **trasmissione materna** poiché i mitocondri dello **spermatozoo** subiscono una rapida **degradazione** post-fecondativa, annullando ogni contributo paterno.
- **D) Vengono trasmesse dalle madri affette esclusivamente alle figlie femmine**: Falso. La madre consegna il genoma a **tutta la progenie** senza discriminazione sessuale; i **maschi** manifestano eventuali sintomi ma soffrono di un **blocco trasmissivo** verso i figli.
- **E) Si verificano solo nei geni strutturali, ma non nei geni che codificano per i tRNA e gli rRNA**: Falsa. Una parte consistente delle lesioni **colpiscono** tRNA **e** rRNA, come confermano le varianti A3243G, A8344G e il marcatore **1555A>**G nel $12\mathrm{S}\ \mathrm{rRNA}$.

34 Gli enzimi di restrizione:

Risposta giusta: A · riconoscono sequenze palindromiche

Gli enzimi di restrizione sono endonucleasi batteriche che si legano a brevi sequenze di nucleotidi lunghe da quattro a otto paia di basi. Queste regioni sono **palindromiche** perché presentano la stessa direzione $5' \rightarrow 3'$ sui due filamenti complementari del DNA $5'$-GAATTC-$3'/3'$-CTTAAG-$5'$. Dopo il riconoscimento preciso il meccanismo enzimatico scinde i legami fosfodiesterici vicino al sito specifico.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) sono presenti nei retrovirus**: I batteri producono questi enzimi quasi esclusivamente come meccanismo di **difesa cellulare** contro l'invasione di materiale genetico estraneo come i batteriofagi. Le particelle retrovirali contengono invece altri strumenti molecolari come la trascrittasi inversa l'integrasi e la proteasi ma non possiedono endonucleasi di restrizione.
- **C) determinano la formazione di proteine più corte del normale**: Il bersaglio fisiologico immediato della reazione è esclusivamente l'acido nucleico e non le catene polipeptidiche mature. Un taglio casuale di una regione genica potrebbe indurre uno stop prematuro durante la traduzione ma questo effetto collaterale non corrisponde allo scopo biologico naturale dell'enzima.
- **D) sono coinvolti nella duplicazione del DNA**: La replicazione del patrimonio genetico richiede l'azione integrata di DNA polimerasi elicasa primasi e DNA ligasi per sintetizzare i nuovi filamenti. Le endonucleasi di restrizione non partecipano a questo ciclo anabolico poiché la loro funzione catalitica mira alla rottura mirata della matrice template anziché alla sua copiatura.
- **E) sono necessari per la migrazione elettroforetica del DNA**: La tecnica di separazione molecolare sfrutta la carica negativa intrinseca dei gruppi fosfato per far migrare i frammenti attraverso il mezzo sottoposto a campo elettrico. Gli enzimi vengono spesso impiegati preventivamente per spezzare il materiale genomico in unità gestibili ma la corsa elettroforetica procede comunque anche in assenza di qualsiasi catalizzatore proteico.

35 Che cos'è la melatonina, sostanza coinvolta nel meccanismo di regolazione del ritmo sonno-veglia?

Risposta giusta: A · Un ormone prodotto dall'epifisi

La melatonina è un ormone indolaminico sintetizzato dalla ghiandola pineale. La sua secrezione segue un ritmo circadiano, aumentando durante le ore di buio e diminuendo con l'esposizione alla luce. Questo segnale biochimico sincronizza il ciclo sonno-veglia, la temperatura corporea e diverse funzioni endocrine.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Un polisaccaride vegetale**: I polisaccaridi sono macromolecole glucidiche tipiche del regno vegetale. La melatonina è invece una piccola molecola derivata dall'aminoacido triptofano, pertanto non appartiene ai carboidrati.
- **C) Una vitamina liposolubile**: Le vitamine liposolubili includono esclusivamente le classi A, D, E e K. La melatonina non è un nutriente essenziale assunto con la dieta, ma un metabolita prodotto direttamente dall'organismo.
- **D) Una proteina prodotta dai melanociti**: I melanociti sono cellule dedicate alla produzione della melanina, pigmento cutaneo protettivo. La fonetica simile tra i due termini induce spesso confusione, ma la melatonina possiede un basso peso molecolare ed è chimicamente distinta da qualsiasi proteina.
- **E) Un glicolipide prodotto dal timo**: Il timo secerna ormoni peptidici come timosina e timopoietina, essenziali per la maturazione dei linfociti T. La melatonina non condivide affinità strutturale con i glicolipidi e non origina nella sede ghiandolare indicata.

36 Per gluconeogenesi si intende:

Risposta giusta: A · il processo che dal piruvato porta alla formazione di glucosio

La **gluconeogenesi** è la via metabolica con cui fegato e rene sintetizzano **glucosio** da precursori non glucidici come piruvato, lattato, glicerolo e amminoacidi. Il percorso parte dal piruvato ed è guidato da enzimi specifici tra cui piruvato carbossilasi e glucosio-6-fosfatasi. Questa produzione ex novo mantiene stabile la glicemia durante digiuno prolungato o esercizio intenso.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) la biosintesi del glicogeno ad opera della glicogeno sintetasi**: Descrive la glicogenesi, ovvero la polimerizzazione del glucosio già presente in glicogeno mediante la glicogeno sintetasi. Non prevede la sintesi ex novo dello zucchero ma il suo stoccaggio.
- **C) la demolizione del glicogeno**: Indica la glicogenolisi, la degradazione del glicogeno a glucosio-1-fosfato tramite glicogeno fosforilasi. È un processo catabolico opposto alla sintesi del glicogeno e non coinvolge la formazione di nuovo glucosio.
- **D) l'ossidazione del glucosio**: Riferita all'ossidazione del glucosio attraverso glicolisi, ciclo di Krebs e fosforilazione ossidativa. Produce ATP, $\mathrm{CO_2}$ e $\mathrm{H_2O}$ con funzione catabolica, contraria allo scopo anabolico della via corretta.
- **E) la conversione del piruvato in lattato**: Descrive la fermentazione lattica o riduzione del piruvato a lattato in condizioni anaerobiche. Recupera $\mathrm{NAD^+}$ nei muscoli e negli eritrociti senza formare zuccheri. Il lattato può solo successivamente tornare al fegato per essere riconvertito in glucosio nel ciclo di Cori.

37 Nell'arto superiore dell'uomo, l'epifisi distale dell'omero:

Risposta giusta: A · si articola con l'epifisi prossimale di radio e ulna

La porzione distale dell'omero termina con due superfici: la **troclea**, che si innesta nell'incisura dell'ulna, e il **capitello**, che si collega alla testa del radio. Questa configurazione meccanica governa la flesso-estensione del **gomito** e la rotazione dell'avambraccio. Poiché radio e ulna incontrano l'omero dalle parti più vicine al torso, il riferimento corretto riguarda la loro **epifisi prossimale**.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) si articola con l'epifisi distale di radio e ulna**: Le epifisi distali di radio e ulna localizzano al polso e si connettono alle ossa del carpo, escludendo qualsiasi rapporto anatomico con l'omero.
- **C) si articola con la scapola**: La scapola interviene solo nella parte alta dell'omero (testa omerale nella glenoide), mentre l'estremità bassa non partecipa a questa connessione.
- **D) si articola con la clavicola**: La clavicola stabilisce contatti diretti unicamente con lo sterno e l'acromion scapolare, rimanendo sempre separata dall'omero.
- **E) non si articola**: La regione terminale dell'omero definisce l'intero compartimento articolare, rendendo inevitabile la presenza di superfici mobili per il movimento.

38 **La maggior parte del tessuto osseo compatto è organizzato in osteoni, formati da lamelle concentriche che circondano un canale centrale. Gli osteociti si trovano:**

Risposta giusta: A · nelle lacune tra le lamelle

Gli osteociti sono cellule mature intrappolate nella matrice ossea mineralizzata. Occupano posizioni stabili chiamate **lacune**, situate tra una **lamella** concentrica e l'altra. Da queste cavità estendono prolungamenti nei canalicoli per scambiare nutrienti con i **vasi sanguigni** del canale centrale.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) nel canale centrale**: Il canale centrale è dedicato esclusivamente alla circolazione di vasi e al passaggio di fibre nervose. Contiene tessuto connettivo lasso ma non ospita mai cellule scheletriche.
- **C) all'esterno dell'osteone**: La regione esterna agli osteoni è occupata da strutture di rimodellamento come le lamelle interstiziali. Gli osteociti non possono trovarsi liberi al di fuori della matrice compatta che li circonda.
- **D) solo negli osteoni del tessuto osseo in accrescimento**: La localizzazione cellulare descritta non cambia nello sviluppo dello scheletro. Gli osteociti rimangono attivi e residenti sia nel tessuto in fase di deposizione sia nell'osso completamente maturo.
- **E) nella parete dei vasi dell'osteone**: Le strutture vascolari presenti nel canale possiedono pareti formate da endotelio e tonaca avventizia. Questi strati sono di origine connettivale ed epiteliale, mai ossea.

39 **Nell'uomo le arterie coronarie, destra e sinistra, provvedono alla vascolarizzazione di:**

Risposta giusta: A · cuore

Le **arterie coronarie** origano dall'**aorta ascendente** subito dopo le valvole semilunari aortiche. Si distribuiscono esclusivamente al **miocardio** e alle strutture cardiache annessi. Il flusso ematico assicura **ossigeno e nutrienti** alle cellule muscolari cardiache. Un ridotto apporto provoca rapidamente **ischemia miocardica**.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) intestino**: L'intestino è irrorato dalle arterie mesenteriche superiore e inferiore, rami diretti dell'aorta addominale.
- **C) encefalo**: L'encefalo riceve sangue dalle carotidi interne e dalle arterie vertebrali, che confluiscono nel circolo di Willis.
- **D) midollo spinale**: Il midollo spinale è vascolarizzato dalle arterie spinali anteriori e posteriori e dai rami radicolari segmentari.
- **E) polmoni**: I polmoni dipendono da due circolazioni distinte: le arterie polmonari per gli scambi gassosi e le arterie bronchiali per la nutrizione tissutale.

40 Nell'apparato respiratorio dell'uomo, la trachea:

Risposta giusta: A · è posta anteriormente all'esofago

La **trachea** è un condotto fibrocartilagineo che collega la laringe ai bronchi principali. Decorre lungo la linea mediana del collo e del torace ed è posizionata direttamente **davanti** all'**esofago**. Questa conformazione garantisce il libero transito dell'aria mantenendo separato il tratto alimentare posteriore.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) è rivestita internamente dalla pleura**: La pleura riveste esclusivamente i polmoni e la superficie interna del torace. La parete del condotto presenta internamente una mucosa respiratoria con epitelio pseudostratificato ciliato e cellule caliciformi, supportata esternamente da anelli cartilaginei incompienti.
- **C) è posta anteriormente alla ghiandola tiroide**: La ghiandola tiroide, organizzata in lobi e istmo, abbraccia anteriormente e lateralmente i primi segmenti del canale aereo. Di conseguenza la trachea si colloca posteriormente rispetto al parenchima ghiandolare.
- **D) ha una lunghezza di 5 centimetri**: Nel soggetto adulto la struttura misura mediamente tra i 10 e i 12 centimetri. Il valore indicato risulta quindi inferiore alla dimensione anatomica reale.
- **E) contiene le corde vocali**: Le corde vocali risiedono esclusivamente nel tratto laringeo superiore. La regione sottostante costituisce invece un canale di conduzione verso i bronchi.

41 Le forze intermolecolari di van der Waals agiscono solamente:

Risposta giusta: A · fra atomi sufficientemente vicini

Le interazioni raggruppate dal nome **forze di van der Waals** includono le dispersioni di London, le interazioni dipolo-dipolo e i dipoli indotti. Si tratta di attrazioni deboli che diventano apprezzabili solo quando le nuvole elettroniche di due specie si avvicinano a distanze dell'ordine di pochi ångström. Per questo motivo il requisito fondamentale è la **vicinanza spaziale**, indipendentemente dalla polarità o dallo stato di aggregazione.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) fra molecole apolari allo stato liquido**: Le molecole apolari allo stato liquido sono legate principalmente dalle dispersioni di London, ma le forze agiscono anche tra specie polari e negli altri stati fisici. Limitarne l'azione alle sole molecole apolari e al solo liquido è una condizione troppo restrittiva.
- **C) fra molecole polari allo stato solido**: Nei solidi polari sono presenti interazioni dipolo-dipolo permanenti, ma affermare che le forze agiscano solo qui risulta parziale. L'opzione esclude completamente atomi, molecole apolari, lo stato liquido e gassoso, privandosi di universalità.
- **D) se altri tipi di forze sono meno favorevoli**: Le forze non attendono che altre interazioni siano assenti o meno favorevoli. **Coesistono** sempre con qualsisiasi altra forza presente, venendo semplicemente surclassate energeticamente da legami a idrogeno o interazioni ioniche.
- **E) fra atomi o molecole allo stato gassoso**: Nello stato gassoso le particelle risentono delle attrazioni, ma la bassa densità ne riduce drasticamente l'effetto macroscopico. Definirle agenti esclusivamente nel gas è incompleto, dato che risultano fondamentali per la coesione di liquidi e solidi.

42 Quale dei seguenti composti si dissocia liberando 3 ioni per ogni unità formula?

Risposta giusta: A · $\mathrm{HgCl_2}$

Il composto $\mathrm{HgCl_2}$ subisce una **dissociazione completa** in acqua, generando esattamente **tre ioni** per ogni unità formula. La reazione è $\mathrm{HgCl_2 \rightarrow Hg^{2+} + 2\,Cl^-}$. Questo corrisponde a un catione metallico e due anioni cloruro liberi in soluzione.

Perché le altre sono sbagliate

- **B)** $\mathrm{Na_3PO_4}$: Il fosfato di sodio rilascia quattro ioni totali secondo $\mathrm{Na_3PO_4 \rightarrow 3\,Na^+ + PO_4^{3-}}$. L'errore tipico nasce dal contare solo i cationi sodio ed escludere l'anione poliatomico dalla somma finale.
- **C)** $\mathrm{NH_4MnO_4}$: Il permanganato d'ammonio si scinde in due sole particelle cariche rappresentate da $\mathrm{1\,NH_4^+}$ e $\mathrm{1\,MnO_4^-}$. Si tratta di un sale che segue una stechiometria $1:1$ senza produrre frammenti aggiuntivi.
- **D)** $\mathrm{CH_3COOH}$: L'acido acetico è un **acido debole** che stabilisce un equilibrio $\mathrm{CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^- + H^+}$. La dissociazione è incompleta e il bilancio teorico massimo prevede solo due specie ioniche per molecola.
- **E) KOH**: L'idrossido di potassio è una base forte che fornisce due ioni per unità formula indicati da $\mathrm{1\,K^+}$ e $\mathrm{1\,OH^-}$. La sua struttura monobasa impedisce il rilascio di una terza carica.

43 Quale delle seguenti molecole NON è lineare secondo la teoria VSEPR?

Risposta giusta: A · **S** $\mathrm{O_2}$

Secondo la teoria **VSEPR** la geometria molecolare è determinata dal conteggio delle zone di repulsione elettronica. L'atomo centrale di zolfo in $\mathrm{SO_2}$ possiede tre domini: due legami doppi e una **coppia solitaria**. La disposizione spaziale corrisponde alla configurazione $\mathrm{AX_2E_1}$ con base **trigonale planare**. La maggiore repulsione della coppia non condivisa deforma il reticolo, producendo una geometria **angolata** con apertura inferiore a 120°.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) HCN**: Il carbonio funzionale da centro strutturale formando due legami σ rispettivamente con idrogeno e azoto. La presenza di sole due zone di repulsione definisce un assetto $\mathrm{AX_2}$. Gli atomi si dispongono sui lati opposti garantendo una linearità perfetta a 180°.
- **C) CAH2**: Il metallo alcalino-terroso crea due associazioni coordinate con l'idrogeno disposte lateralmente. Il bilancio delle zone di repulsione converge ancora una volta sulla classificazione $\mathrm{AX_2}$. La morfologia resta lineare tanto nella fase gassosa monoatomica quanto nel reticolo cristallino ionico.
- **D) C2H2**: Ogni atomo di carbonio adotta un'ibridazione sp orientando due direzioni di legame verso l'idrogeno terminale e il partner carbonioso. La catena $\mathrm{C_2H_2}$ estende la densità elettronica lungo un unico asse geometrico. La coerenza orbitalica conferma la linearità complessiva della specie.
- **E)** $\mathrm{CO_2}$: Il carbonio centrale stabilisce un doppio legame con ciascun atomo di ossigeno. Il sistema elettronico totale conta due sole regioni di repulsione applicando nuovamente il modello $\mathrm{AX_2}$. La simmetria radiale mantiene tutti gli elementi allineati senza deviazioni angolari.

44 **Se si aggiungono 500 mL di una soluzione di H_2SO_4 0,05 M a 500 mL di una soluzione di NaOH 0,08 M**
quale sarà il pH misurato a 25 °C?

Risposta giusta: A · 2

1. Le moli di acido sono $0.05\ \text{mol L}^{-1} \times 0.500\ \text{L} = 0.025\ \text{mol}$; essendo **diprotico**, l'acido fornisce $0.050\ \text{mol}$ di H^+. Le moli di OH^- sono $0.08\ \text{mol L}^{-1} \times 0.500\ \text{L} = 0.040\ \text{mol}$. 2. La reazione $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$ lascia un **eccesso acido** di $0.050 - 0.040 = 0.010\ \text{mol}$ di H^+. 3. Il volume totale è $1.00\ \text{L}$, quindi $[H^+] = 0.010\ \text{mol}/1.00\ \text{L} = 0.010\ \text{M}$ e $\text{pH} = -\log(0.010) = 2$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 3.5**: Un pH di 3.5 implicherebbe $[H^+] \approx 3 \times 10^{-4}\ \text{M}$, cioè un eccesso di circa $3 \times 10^{-4}\ \text{mol}$ in $1\ \text{L}$. Per arrivarci servirebbero circa $0.0497\ \text{mol}$ di OH^-, non le $0.040\ \text{mol}$ disponibili.
- **C) 7**: La **neutralità** richiederebbe che le moli di acido e di base si annullassero esattamente, cioè $0.050\ \text{mol}$ di H^+ e $0.050\ \text{mol}$ di OH^-. Sono presenti solo $0.040\ \text{mol}$ di OH^-, quindi resta un eccesso acido.
- **D) 10.3**: Un pH di 10.3 corrisponderebbe a $[OH^-] \approx 2 \times 10^{-4}\ \text{M}$, quindi a un leggero eccesso basico di circa $2 \times 10^{-4}\ \text{mol}$ in $1\ \text{L}$. Servirebbero circa $0.0502\ \text{mol}$ di OH^-, più delle moli disponibili.
- **E) 12**: Un pH di 12 implicherebbe un forte eccesso di base, con $[OH^-] \approx 1 \times 10^{-2}\ \text{M}$, cioè $0.010\ \text{mol}$ residue. In realtà resta un eccesso di H^+, non di OH^-.

---

45 **Quali sono i valori da attribuire ai coefficienti a, b, c per bilanciare correttamente la seguente reazione**
chimica?
$3Cl_2 + \text{a}NaOH \rightarrow \text{b}NaClO_3 + \text{c}NaCl + 3H_2O$

Risposta giusta: A · a = 6; b = 1; c = 5;

Si bilancia la reazione confrontando gli atomi di ciascun elemento nei reagenti e nei prodotti. Uguagliando gli **idrogeni** si ricava immediatamente $\text{a} = 6$. Applicando questo valore al bilanciamento degli **ossigeni** si ottiene $\text{b} = 1$. Infine, imponendo la stessa quantità di **sodio** e cloro a sinistra e a destra si determina $\text{c} = 5$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) a = 6; b = 2; c = 4;**: I coefficienti soddisfano idrogeno e sodio, ma l'ossigeno resta fuori bilancio con 6 atomi a sinistra contro 9 a destra. Il cloro torna numericamente ma la discrepanza sugli ossigeni invalida la scelta.
- **C) a = 3; b = 2; c = 4;**: L'idrogeno non è bilanciato poiché a sinistra compaiono solo 3 atomi anziché i 6 necessari. Di conseguenza nemmeno il numero di atomi di sodio e cloro corrisponde alla fase dei reagenti.
- **D) a = 4; b = 1; c = 3;**: Sia l'idrogeno che l'ossigeno presentano valori disuguali tra i due membri (4 contro 6 ciascuno). La somma di sodio e cloro non coincide inoltre con i 6 atomi iniziali disponibili.
- **E) a = 3; b = 1; c = 5;**: Sia l'idrogeno che l'ossigeno rimangono squilibrati, risultando tutti pari a 3 a sinistra invece di 6. Il conteggio del sodio a sinistra è inoltre insufficiente rispetto ai 6 atomi totali nei prodotti.

46 I composti con formula $\mathrm{C_nH_{2n}}$

Risposta giusta: A · possono essere cicloalcani o alcheni

Si determina l'**indice di insaturazione** applicando la relazione $\frac{2n+2-H_{tot}}{2}$. Inserendo i valori si ottiene esattamente il numero 1. Questo livello di insaturazione corrisponde alla presenza di un singolo elemento ciclico o di una connessione a doppio legame. Di conseguenza le molecole con tale stechiometria rientrano nelle classi dei **cicloalcani** o degli **alcheni**.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) possono essere cicloalcheni o alchini**: I cicloalcheni integrano contemporaneamente un anello e un doppio legame, portando il totale delle insaturazioni a 2. La loro composizione atomica si riduce a $\mathrm{C}_n\mathrm{H}_{2n-2}$. Anche gli **alchini** introducono un triplo legame che rimuove due idrogeni dalla struttura base. Nessuna di queste categorie rispetta la formula indicata.
- **C) sono sicuramente cicloalcani**: I cicloalcani verificano perfettamente la formula perché chiudono la catena formando un unico anello saturo. Tuttavia gli alcheni aciclici condividono identico bilancio di carboni e idrogeni. L'avverbio sicuramente esclude a torto le possibili strutture aperte.
- **D) sono sicuramente alcheni**: Le molecole lineari con un legame doppio soddisfano pienamente il rapporto richiesto. È altrettanto valida l'ipotesi di una struttura chiusa priva di insaturazioni multiple. Definire esclusiva questa alternativa rende l'affermazione errata.
- **E) sono sicuramente alchini**: Gli alchini contengono sempre un triplo legame tra atomi di carbonio. Questa caratteristica fissa il grado di insaturazione a 2 e abbassa il numero di idrogeni disponibili. La formula generale attesa rimane $\mathrm{C}_n\mathrm{H}_{2n-2}$ e non coincide mai con quella cercata.

47 I costituenti del fosfato di calcio $[\mathrm{Ca_3\,(PO_4)_2}]$ hanno le seguenti masse molari espresse in g/mol: Ca = 40, P = 31, O = 16. Si può affermare che 0,125 moli di tale composto:

Risposta giusta: A · contengono 1 mole di atomi di ossigeno

Il $\mathrm{Ca_3(PO_4)_2}$ possiede **8 atomi** di ossigeno per ogni unità di formula. Moltiplicando le moli del composto per questo fattore si determina il contenuto totale. $n_{\mathrm{O}} = 0,125\ \mathrm{mol} \times 8 = 1,00\ \mathrm{mol}$. La proposta coincide esattamente con il risultato del calcolo.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) contengono 7,525x 10^{24} molecole**: Si calcola il numero di entità chimiche applicando il fattore di Avogadro alle moli fornite. $N = 0,125\ \mathrm{mol} \times 6,022 \times 10^{23}\ \mathrm{mol^{-1}} \approx 7,53 \times 10^{22}$. Il valore indicato nell'opzione presenta un errore di due ordini di grandezza rispetto alla stima corretta.
- **C) hanno massa 155 g**: La massa molare del sale si ricava dalla somma dei pesi atomici degli elementi costituenti. $M = 3 \times 40 + 2 \times 31 + 8 \times 16 = 310\ \mathrm{g\,mol^{-1}}$. Il prodotto delle moli per questa costante fornisce una massa reale di $38,8\ \mathrm{g}$, ben inferiore ai $155\ \mathrm{g}$ riportati.
- **D) contengono una massa di calcio superiore quella dell'ossigeno**: Confrontando i prodotti di moli e masse atomiche per ciascun elemento emerge una differenza minima. La frazione di calcio pesa $15\ \mathrm{g}$ mentre quella di ossigeno ammonta a $16\ \mathrm{g}$. L'affermazione invertono quindi i ruoli dei valori effettivi.
- **E) dissociandosi completamente liberano 0,25 moli di cationi**: La dissociazione ionica completa trasforma ogni unità di sale in tre cationi calcio e due anioni fosfato. $\mathrm{Ca_3(PO_4)_2 \rightarrow 3Ca^{2+} + 2PO_4^{3-}}$. Applicando il coefficiente stechiometrico alle moli iniziali si ottengono $0,375\ \mathrm{mol}$ di specie cariche positive, non $0,25\ \mathrm{mol}$.

48 Quale delle seguenti rappresenta una possibile terna di numeri quantici?

Risposta giusta: A · n = 3 l = 2 m = -1

I numeri quantici (n, l, m) obbediscono a vincoli gerarchici definiti: n deve essere un **intero positivo**, l può variare da 0 a $n-1$, mentre m accetta tutti gli interi inclusi tra $-l$ e $+l$. Controllando i tre parametri della quarta opzione si conferma che rispettano simultaneamente questa scala di dipendenza.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) n = 2 l = 2 m = -2**: Quando $n = 2$ il parametro l raggiunge al massimo il valore 1. Impostare $l = 2$ supera il limite stabilito dalla principale.
- **C) n = 4 l = -2 m = -1**: Il numero azimutale non ammette mai grandezze negative. Una scelta di $l = -2$ è fisicamente priva di significato orbitale.
- **D) n = 1 l = 0 m = 1**: Fissando $l = 0$ rimane disponibile solo il magnetico nullo. Inserire $m = 1$ esce dall'intervallo consentito.
- **E) n = 0 l = 1 m = -1**: Il primo parametro deve iniziare rigorosamente da uno. Un $n = 0$ risulta incompatibile con i principi base e annulla anche i valori permessi per l.

49 Affinché un composto sia aromatico è necessario che:

Risposta giusta: A · contenga elettroni π delocalizzati

Un composto è aromatico quando rispetta la **regola di Hückel**: struttura ciclica, planare e orbitale p continui contenenti $4n + 2$ elettroni π ($n = 0, 1, 2 \ldots$). Questa disposizione permette la **delocalizzazione** elettronica sull'anello, garantendo una maggiore stabilità termochimica. L'opzione A enuncia esattamente tale condizione indispensabile.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) contenga solo atomi di carbonio e idrogeno**: Molti composti aromatici contengono eteroatomi diversi da carbonio e idrogeno. Esempi comuni sono piridina, furano e tiofene, classificati come eteroaromatici. La presenza di azoto, ossigeno o zolfo mantiene intatto il ciclo coniugato.
- **C) i suoi atomi siano ibridizzati sp^3**: I membri dell'anello aromatico richiedono almeno un'ibridazione sp^2 per fornire orbitali p perpendicolari al piano molecolare. Un'ibridazione sp^3 possiede esclusivamente orbitali σ e interromperebbe fisicamente la sovrapposizione necessaria alla coniugazione.
- **D) non sia ciclico**: La geometria chiusa è un prerequisito assoluto per l'aromaticità. Una catena aperta coniugata, come l'1,3,5-esa-triene, pur avendo orbitali alternati, non può generare il campo magnetico e la stabilizzazione tipici di un anello aromatico.
- **E) contenga legami tripli**: La formazione di un doppio legame è sufficiente e nessun triplo legame è obbligatorio. Idrocarburi classici come il benzene o la naftalene ne sono completamente privi. Un triplo legame isolato in una catena aciclica non attiva affatto gli effetti di risonanza circolare.

50 **Qual è la concentrazione di ioni Ag+ in una soluzione satura di AgCl, sapendo che il prodotto di solubilità di AgCl è 2,0 $\times 10^{-10}\ \mathrm{mol}^2/\mathrm{L}^2$?**

Risposta giusta: A · $1,4 \times 10^{-5}\ \mathrm{mol/L}$

1. L'equilibrio di dissoluzione è $\mathrm{AgCl(s)} \rightleftharpoons \mathrm{Ag^+(aq)} + \mathrm{Cl^-(aq)}$. 2. Nella soluzione satura priva di altri elettroliti le concentrazioni sono uguali: $[\mathrm{Ag^+}] = [\mathrm{Cl^-}] = s$. 3. Il **prodotto di solubilità** stabilisce la relazione $K_{\mathrm{ps}} = [\mathrm{Ag^+}][\mathrm{Cl^-}] = s^2$. 4. Sostituendo il valore indicato si ha $s^2 = 2,0 \times 10^{-10}\ \mathrm{mol^2\,L^{-2}}$. 5. Calcolando la **radice quadrata** si ottiene $s = \sqrt{2,0 \times 10^{-10}} \approx 1,4 \times 10^{-5}\ \mathrm{mol\,L^{-1}}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B)** $2,0 \times 10^{-10}\ \mathrm{mol/L}$: Usa direttamente il valore numerico del K_{ps} confondendolo con la concentrazione molare e omettendo il passo della radice.
- **C)** $1,0 \times 10^{-10}\ \mathrm{mol/L}$: Prende metà del valore del K_{ps} applicando sia un errore concettuale nella mancanza della radice sia un errore aritmetico nel trasformare $2,0$ in $1,0$.
- **D)** $4,0 \times 10^{-20}\ \mathrm{mol/L}$: Deriva dall'elevamento al quadrato del K_{ps} invece che dalla sua estrazione di radice, duplicando così l'errore di calcolo originale.
- **E)** $1,0 \times 10^{-5}\ \mathrm{mol/L}$: Mantiene la corretta potenza di dieci ma ignora il coefficiente $\sqrt{2} \approx 1,4$, probabilmente calcolato erroneamente come $\sqrt{1 \times 10^{-10}}$ al posto del termine completo.

---

51 **Il sistema tampone acido carbonico bicarbonato contribuisce a mantenere costante il pH del sangue, secondo i seguenti equilibri:**

$$\mathrm{CO_2 + H_2O \rightleftarrows H_2CO_3 \rightleftarrows H^+ + HCO_3^-}$$

Sapendo che l'iperventilazione può modificare il pH del sangue, per quale motivo essa provoca alcalosi?

Risposta giusta: A · Eliminando più $\mathrm{CO_2}$ gli equilibri si spostano verso sinistra

L'iperventilazione elimina più $\mathrm{CO_2}$ e ne riduce la pressione parziale nel sangue. Per il **principio di Le Châtelier**, l'equilibrio si sposta verso **sinistra**, diminuendo $\mathrm{H_2CO_3}$ e la concentrazione di $\mathrm{H^+}$. Il pH aumenta e si verifica **alcalosi respiratoria**.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Eliminando più $\mathrm{CO_2}$ gli equilibri si spostano verso destra**: È l'opposto di ciò che accade: sottraendo $\mathrm{CO_2}$, l'equilibrio si sposta verso sinistra, non verso destra. Uno spostamento verso destra produrrebbe più $\mathrm{H^+}$ e causerebbe acidosi.
- **C) $\mathrm{O_2}$ è una molecola basica**: L'ossigeno molecolare non si comporta da base nel plasma. L'effetto principale sull'equilibrio acido-base dipende dalla $\mathrm{CO_2}$, non dall'$\mathrm{O_2}$.
- **D) L'iperventilazione produce acido lattico**: L'acido lattico aumenta in condizioni di metabolismo anaerobico, per esempio durante esercizio intenso o ipossia, non per effetto dell'iperventilazione. Anzi, l'iperventilazione può essere una risposta compensatoria che contribuisce a ridurre l'acidosi lattica.
- **E) L'iperventilazione causa un aumento dell' $\mathrm{O_2}$ disciolto nel sangue**: La pressione parziale di $\mathrm{O_2}$ può aumentare, ma l'aumento dell'ossigeno disciolto non modifica in modo significativo il pH. La variazione del pH è legata quasi esclusivamente alla diminuzione di $\mathrm{CO_2}$.

52 Secondo la legge di Proust, in un composto chimico:

Risposta giusta: A · il rapporto tra le masse degli elementi che lo compongono è costante e definito

La legge di Proust definisce una **composizione fissa** per i composti puri. Le masse degli elementi costituenti si mantengono in un **rapporto costante**. Questo principio vale indipendentemente dall'origine o dal procedimento sintetico. L'esempio classico indica che l'acqua presenta circa $1.0\ \mathrm{g}$ di idrogeno per ogni $8.0\ \mathrm{g}$ di ossigeno.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) gli elementi che lo compongono sono sempre gli stessi, ma può cambiare il loro rapporto di combinazione**: Variare il rapporto di combinazione genera sostanze diverse come CO e $\mathrm{CO_2}$. La norma sancisce esplicitamente la stabilità di tale proporzione.
- **C) il rapporto tra le masse degli elementi che lo compongono è sempre un numero piccolo e intero**: La condizione dei piccoli interi riguarda il **numero di atomi** secondo Dalton non il peso. La proporzione tra masse può assumere qualsiasi valore decimale come $14:3\approx 4.67$ nel $\mathrm{NH_3}$.
- **D) il numero di atomi degli elementi che lo compongono è pari al numero degli atomi presenti in 12 g di 12C**: Il testo richiama il concetto di mole e la costante di Avogadro senza relazione col quesito. Tale riferimento risultava incoerente rispetto alla struttura molecolare di base.
- **E) il rapporto tra le masse degli elementi che lo compongono è sempre uguale al rapporto tra il numero dei loro atomi**: La coincidenza richiederebbe che tutti gli elementi condividessero la stessa massa elementare. In realtà pesi e quantità si legano attraverso le **masse atomiche** relative. Nel $\mathrm{H_2O}$ il rapporto atomico è $2:1$ mentre il rapporto ponderale risulta $1:8$.

53 Una mole di gas perfetto, inizialmente nello stato P, V, T (con T misurata in gradi Kelvin), viene portata nello stato 1/2P, 2V. Qual è la nuova temperatura del gas?

Risposta giusta: A · T

Applicando la **legge dei gas perfetti** $PV=RT$ a una mole di gas ideale: 1. Lo stato iniziale soddisfa $T=\frac{PV}{R}$. 2. Le nuove condizioni fissano $P_f=\frac{1}{2}P$ e $V_f=2V$. 3. Il **prodotto** PV finale calcola $\left(\frac{1}{2}P\right)(2V)=PV$. 4. Di conseguenza la **temperatura** finale $T_f=\frac{PV}{R}$ rimane identica al valore iniziale.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 4T**: Si ottiene ipotizzando erroneamente che entrambi i parametri raddoppino ($2P\cdot 2V=4PV$). Questo errore deriva dalla **confusione dei fattori di variazione**.
- **C) 1/2T**: Sorge prendendo in considerazione solo il taglio della pressione ($P\to\frac{1}{2}P$) mentre si ignora l'espansione volumetrica. Manca pertanto la valutazione degli **effetti combinati**.
- **D) 1/4T**: Deriva dall'applicare due volte il dimezzamento della pressione oppure dal credere in una dipendenza quadratica tra temperatura e pressione. Tale ipotesi contraddice la linearità della $T\propto PV$.
- **E) 2T**: Presenta un errore speculare a quello della risposta precedente poiché si valuta unicamente il raddoppio del volume ($V\to 2V$). Si trascura dunque il dimezzamento della pressione che ne compensa esattamente l'andamento.

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

Risposta giusta: A · 3/4 E

1. Sul piano orizzontale l'energia totale è tutta **energia cinetica**: $E = \frac{1}{2}mv^2$, fissando il livello di riferimento a zero. 2. Sulla rampa liscia vale la **conservazione dell'energia meccanica**, per cui il valore iniziale eguaglia la somma dei componenti finali. 3. Riducendo la **velocità** alla metà, l'energia residua scala secondo il **quadrato** del fattore: $E_{\mathrm{k,fin}} = \frac{1}{2}m(v/2)^2 = \frac{1}{4}E$. 4. Il bilancio determina $U = E - \frac{1}{4}E = \frac{3}{4}E$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 1/2 E**: Presuppone un rapporto lineare tra moto ed energia. La dipendenza fisica richiede il quadrato della velocità, dunque dimezzandola si ottiene un quarto del valore iniziale, non la metà.
- **C) 1/8 E**: Deriva da un calcolo errato o dalla confusione tra i ruoli attivi e passivi del bilancio energetico. Ignora il confronto corretto tra il lavoro compiuto contro la gravità e la componente residua in movimento.
- **D) 1/4 E**: Identifica esattamente il residuo in forma dinamica durante la salita. Confondere questo valore con il guadagno potenziale equivale a credere che il resto dell'energia sia sparito invece di trasformarsi in quota.
- **E) E**: Sarebbe valida solo in caso di arresto completo del corpo, con conversione integrale dell'iniziale E in altura. Poiché persiste attiva una frazione pari a un quarto, l'accumulo potenziale massimo non può essere raggiunto.

---

55 **Indicati con V_A e V_B i valori del potenziale elettrico in due punti A e B distanti rispettivamente 4 r e 8 r dal centro di una sfera conduttrice di raggio r carica positivamente, quale delle seguenti relazioni è esatta?**

Risposta giusta: A · $V_A = 2V_B$

1. Fuori da una sfera conduttrice carica il **potenziale** elettrico si calcola con $V = \frac{kQ}{R}$. 2. Per il punto A la **distanza** dal centro è $R_A = 4r$, quindi $V_A = \frac{kQ}{4r}$. 3. Per il punto B la **distanza** dal centro è $R_B = 8r$, quindi $V_B = \frac{kQ}{8r}$. 4. Il **rapporto** dei valori risulta $\frac{V_A}{V_B} = \frac{kQ/4r}{kQ/8r} = 2$, che conferma $V_A = 2V_B$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B)** $2V_A = V_B$: Propone $V_A = \frac{1}{2}V_B$. Contraddice il modello fisico poiché avvicinandosi alla carica il potenziale deve aumentare, non diminuire.
- **C)** $4V_A = V_B$: Fisserebbe un quoziente $V_A/V_B = \frac{1}{4}$. I parametri geometrici impongono un valore doppio rispetto a questo errore aritmetico.
- **D)** $V_A = 4V_B$: Chiederebbe un quoziente $V_A/V_B = 4$. Il fattore quadruplo supera il limite derivato dal confronto reale tra $4r$ e $8r$.
- **E)** $V_A = V_B$: Implicherebbe un potenziale indipendente dalla posizione. Errato perché all'esterno la grandezza decade secondo una proporzionalità inversa con R.

---

56 **Una vasca ha la forma di un cubo di lato 100 cm ed è parzialmente riempita di acqua (densità = 1 Kg/l).**
Sull'acqua galleggia un grosso pezzo di ghiaccio di 50 Kg (densità = 0,9 Kg/l). Lasciando sciogliere tutto
il ghiaccio e trascurando l'effetto dell'evaporazione, come varia il livello dell'acqua della vasca?

Risposta giusta: A · Rimane uguale

Il blocco galleggia e sposta un volume d'acqua determinato dal **principio di Archimede**, equivalente al suo peso diviso la densità del fluido ($V_s = 50\ \text{kg} / 1\ \text{kg/L} = 50\ \text{L}$). Allo scioglimento, i $50\ \text{kg}$ di ghiaccio si trasformano in esattamente $50\ \text{L}$ di liquido. Poiché l'**acqua derivata** riempie proprio lo spazio precedentemente occupato dall'immersione, il **livello finale rimane invariato**.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) Si alza di 0,5 cm**: Si alza di $0{,}5\ \text{cm}$
- **C) Si alza di 1 cm**: Si alza di $1\ \text{cm}$
- **D) Si alza di 5 cm**: Si alza di $5\ \text{cm}$
- **E)** Si abbassa di $0{,}5\ \text{cm}$

---

57 **La media aritmetica di un insieme di 4 numeri a, b, c, d è 25. Se eliminiamo i numeri a = 30 e c = 40 quanto vale la media aritmetica dei numeri rimasti?**

Risposta giusta: A · 15

1. La **media** di quattro numeri è 25, quindi la **somma** totale vale 100. 2. Sottraendo i valori rimossi $a = 30$ e $c = 40$ ($30 + 40 = 70$), la somma residua è $100 - 70 = 30$. 3. Dividendo per i due elementi rimasti si ottiene $\frac{30}{2} = 15$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 10**: Comporterebbe $\frac{b+d}{2} = 10$. Questo implicherebbe $b + d = 20$, valore incompatibile con la somma reale di 30.
- **C) 23**: Implicherebbe $\frac{b+d}{2} = 23$. Si otterrebbe $b + d = 46$, somma impossibile dato il totale disponibile.
- **D) Non si può determinare**: La risposta presuppone un'impossibilità di calcolo. Tuttavia, media iniziale e valori noti forniscono un sistema **risolubile** per ottenere $b + d = 30$.
- **E) 22**: Corrisponderebbe $\frac{b+d}{2} = 22$. Genererebbe $b + d = 44$, in netto contrasto con il vincolo derivato.

---

58 **Un triangolo rettangolo ha i cateti che misurano 10 m e 24 m.**

Qual è la misura della mediana relativa all'ipotenusa?

Risposta giusta: A · 13 m

1. Si determina l'**ipotenusa** applicando il teorema di Pitagora: $h = \sqrt{10^2 + 24^2} = \sqrt{676} = 26\ \text{m}$. 2. Nel triangolo rettangolo la mediana relativa all'ipotenusa coincide sempre con la **metà** di questo segmento. 3. Dividendo per due si ottiene $m = 13\ \text{m}$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 12 m**: Nasce dalla confusione con il **raggio** del cerchio inscritto ($r = (10 + 24 - 26)/2 = 4\ \text{m}$) o con altri segmenti notevoli; non rispetta la definizione geometrica richiesta.
- **C) 15 m**: Corrisponde al terzo lato di triplette pitagoriche come $(9, 12, 15)$ o $(8, 15, 17)$; non presenta alcuna relazione con i dati 10, 24, 26 né con la mediana.
- **D) 16 m**: Potrebbe derivare da operazioni errate isolate (es. dividere la somma dei cateti per due o sottrarre 10 da 26); non coincide con alcuna proprietà geometrica del triangolo.
- **E) 26 m**: Rappresenta la lunghezza completa dell'ipotenusa ($26\ \text{m}$); l'errore consiste nel dimenticare che la mediana dall'angolo retto è soltanto la metà del segmento, non l'intero lato.

59 **Quanti sono i numeri reali che soddisfano l'equazione $x^4 + x^2 - 2 = 0$?**

Risposta giusta: A · 2

Applichiamo la **sostituzione** $y = x^2$ imponendo $y \geq 0$. L'equazione diventa $y^2 + y - 2 = 0$. Il **discriminante** vale $\Delta = 9$ e fornisce $y_1 = 1$ e $y_2 = -2$. Scartiamo il risultato negativo perché un quadrato reale è sempre non negativo. Risolvendo $x^2 = 1$ otteniamo **due soluzioni reali**: $x = 1$ e $x = -1$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) 0**: Afferma che non esista alcuna soluzione, ma il calcolo mostra che entrambi i valori ± 1 verificano l'uguaglianza originale.
- **C) 4**: Richiederebbe due radici positive per y per generare quattro soluzioni per x. In realtà uno dei due risultati dell'equazione di secondo grado è negativo e viene eliminato dal vincolo.
- **D) 1**: Prevede un'unica soluzione solo se y fosse uguale a zero, producendo una radice doppia. Qui invece il valore ammesso $y = 1$ restituisce due numeri reali distinti.
- **E) Infiniti**: Sostenere infinite soluzioni contraddice le proprietà algebriche di base. Qualsiasi **polinomio** di quarto grado può avere al massimo quattro radici, e in questa specifica equazione ne emergono soltanto due.

60 **Se** $a = \ln 4, b = \ln \frac{1}{16}, c = ln8$**.**

Qual è il valore dell'espressione $\frac{a-c}{b}$

Risposta giusta: A · 1/4

1. Esprimere ciascun **logaritmo** come multiplo di $\ln 2$: $a = 2\ln 2, b = -4\ln 2, c = 3\ln 2$. 2. Calcolare il **numeratore**: $a - c = 2\ln 2 - 3\ln 2 = -\ln 2$. 3. Dividere per b: il rapporto $\frac{-\ln 2}{-4\ln 2}$ semplifica la funzione e mantiene i **coefficienti**, fornendo $1/4$.

Perché le altre sono sbagliate

- **B) –1/2**: Si ricava correttamente $a - c = -\ln 2$ ma si tralascia il segno negativo di b, portando a un rapporto dal verso errato.
- **C) 1**: Si eliminano direttamente le funzioni logaritmiche senza tenere conto dei moltiplicanti numerici, scambiandosi numeratore e denominatore o annullandoli artificialmente.
- **D) –1/4**: Si assegna erroneamente a b un valore positivo ($+4\ln 2$), eliminando i doppi segni meno e conservando l'errore di direzione.
- **E) 1/2**: Si confonde $1/16$ con $1/4$, stimando per b il valore $-2\ln 2$ e generando il frazionario $1/2$.

TEST MEDICINA 2018

RIFALLA NELL'APP

2018

Inquadra il QR oppure apri

app.testbuddy.it

PROVE UFFICIALI DEGLI ANNI PASSATI

TESTBUDDY.IT