

**PROVA UNICA DI AMMISSIONE AI CORSI DI LAUREA
MAGISTRALE IN MEDICINA E CHIRURGIA E IN
ODONTOIATRIA E PROTESI DENTARIA Anno Accademico
2017-2018 - 14/04/2022 13:27**

Il test contiene 60 domande

1. LOGICA: #24092

“Tutte le volte che accompagno mia figlia a scuola arriviamo in ritardo”. Se la precedente affermazione è FALSA, quale delle seguenti è certamente vera?

- A. Quando non sono io ad accompagnare mia figlia a scuola, arrivano in orario
- B. Tutte le volte che ho accompagnato mia figlia a scuola siamo arrivati puntuali
- C. Tutte le volte che ho accompagnato mia figlia a scuola siamo arrivati in anticipo
- D. Almeno una volta ho accompagnato mia figlia a scuola e siamo arrivati in ritardo
- E. Almeno una volta ho accompagnato mia figlia a scuola e non siamo arrivati in ritardo

TEORIA:

Risposta corretta: E.

La proposizione posta è un'implicazione semplice, o unidirezionale, e mette capo ad una relazione di **condizione sufficiente**. Poiché in una relazione di questo tipo, se si verifica l'antecedente (“Accompagno mia figlia a scuola”) anche il conseguente (“arriviamo in ritardo”) si verifica sempre (proprietà del modus ponens), **tale proposizione risulta negata se pur dandosi l'antecedente, il conseguente non si verifica.**

2. LOGICA: #24093

Uno scultore vuole creare un enorme cubo composto da tanti piccoli cubetti di legno. Ha a disposizione 359 piccoli cubetti, tutti uguali. Quanti cubetti utilizzerà lo scultore per creare l'opera più grande possibile?

- A. 256
- B. 359
- C. 343
- D. 316
- E. 216

TEORIA:

Risposta corretta: C.

Bisogna cercare il cubo più vicino a 349, che è 343 (7^3). Questo perché un cubo è formato da elementi più piccoli (moduli) che si ripetono, ma in una data proporzione: se ad esempio uno spigolo è formato da due cubetti, ne serviranno in tutto 8 per darci tutto il cubo (cioè 2^3).

3. LOGICA: #24094

Quali, tra i termini proposti, completano correttamente la seguente proporzione verbale?
Esteriore : estremo = X : Y

- A. X = effimero Y = caduco
- B. X = superiore Y = sommo
- C. X = alto Y = supremo
- D. X = finale Y = terminale
- E. X = ottimo Y = buono

TEORIA:

Risposta corretta: B.

I due termini sono legati in primo luogo dalla relazione di affinità spaziale. “Esteriore” ed “estremo” sono collocati all’esterno, così come “superiore” e “sommo” sono collocati nella parte più alta. Per individuare la risposta corretta, ed escludere al contempo le altre opzioni di risposta, occorre completare l’analisi dicendo che tra i due termini di ciascuna coppia esiste una differenza di grado, inoltre “estremo” è il più esterno possibile, **così come** “sommo” è ciò che si trova al vertice assoluto.

4. LOGICA: #24095

I 900 seggi di un parlamento sono ripartiti fra 10 partiti politici. Non ci sono due partiti con uno stesso numero di seggi e il 10,° quello con il minor numero di seggi, ne ha 25.

Collocando i partiti in ordine decrescente per numero di seggi, qual è il più alto numero di seggi che il quinto partito può avere?

- A. 29
- B. 151
- C. 155

- D. 153
- E. 156

TEORIA:

Risposta corretta: B.

Bisogna ripartire $900-25=875$ seggi fra 9 partiti; il nono partito avrà almeno 26 seggi, l'ottavo almeno 27, il settimo almeno 28 e il sesto almeno 29: 110 seggi.

Ne resterebbero 765: togliendo 10 seggi e dividendo per 5 si ottiene così il numero massimo di seggi per il quinto partito ($755/5=151$);

questo perché se il quinto partito ha n seggi, il quarto ne ha $n+1$, il terzo $n+2$, il secondo $n+3$ e il primo $n+4$ ($1+2+3+4=10$).

5. LOGICA: #24096

In un circo, Enrico, l'unica persona incaricata di dare da mangiare agli animali nei recinti, inizia il suo lavoro alle 6:30 del mattino. Si sa che:

- 1) Enrico si ferma 15 minuti presso ciascun recinto
- 2) le tigri vengono nutrite prima degli elefanti ma dopo gli orsi
- 3) i cavalli sono nutriti 15 minuti dopo gli orsi
- 4) i leoni sono nutriti dopo gli elefanti

Enrico alle 6:50 nutrirà:

- A. I cavalli
- B. Gli orsi
- C. Le tigri
- D. Gli elefanti
- E. I leoni

TEORIA:

Risposta corretta: A.

Gli orsi sono i primi a essere nutriti, alle ore 6:30; vengono poi i cavalli, dalle ore 6:45 alle ore 7:00. Infatti l'ordine risulta essere orsi, cavalli, tigri, elefanti, leoni.

6. LOGICA: #24097

Quali tra i termini proposti completano correttamente la seguente proporzione verbale?

SFRTHZ : TESSIV = X : Y

- A. X = DPILFG Y = EOLIEH
- B. X = DPILFG Y = EOLIHE
- C. X = DPILGF Y = EOLIHE
- D. X = DPIMGF Y = CRLIEH
- E. X = DPILGF Y = FOLIEH

TEORIA:

Risposta corretta: C.

Dobbiamo osservare attentamente le relazioni che legano i due termini noti, per scegliere tra le opzioni proposte la coppia che riproduce le medesime relazioni, e inoltre nello stesso ordine. Ora: la prima lettera del secondo termine noto è la successiva nell'ordine alfabetico della prima del primo: S-T; la seconda, invece, è la precedente: F-E; la terza torna ad essere la successiva; la quarta di nuovo la precedente e così via in una logica di alternanza.

7. LOGICA: #24098

Un viaggiatore a Parigi si imbarca su un aereo diretto verso est. Il volo impiega 7 ore e la sua destinazione si trova a 4 fusi orari di distanza. Se parte alle ore 20:30 del 30 aprile, che ore sono e che giorno è quando arriva?

- A. Le 7:30 del 31 aprile
- B. Le 7:30 del 30 aprile
- C. Le 19:30 del primo maggio
- D. Le 23:30 del 30 aprile
- E. Le 7:30 del primo maggio

TEORIA:

Risposta corretta: E.

Alle sette ore trascorse bisogna aggiungerne 4 (procedendo verso est si va in avanti), quindi 11 ore in tutto: saranno le 7:30 del primo maggio (il mese di aprile conta 30 giorni).

8. LOGICA: #24099

Assumendo che ogni pappagallo mangi la stessa quantità di cibo ogni giorno e che lo stesso avvenga per ogni canarino, ogni giorno con 14 grammi di becchime si sfamano 4 pappagalli e 3 canarini, mentre con 18 grammi dello stesso mangime si sfamano 4 pappagalli e 5 canarini. Quale delle seguenti affermazioni NON è vera?

- A. Due pappagalli e sei canarini richiedono ogni giorno lo stesso becchime di cinque pappagalli
- B. Un canarino viene sfamato per 2 giorni con 4 grammi di becchime
- C. Cinque pappagalli e cinque canarini richiedono ogni giorno 20 grammi di becchime
- D. Un pappagallo ogni giorno mangia quanto un canarino
- E. Tre pappagalli e tre canarini richiedono ogni giorno 12 grammi di becchime

TEORIA:

Risposta corretta: A.

Aggiungendo 4 g di becchime si sfamano 2 canarini in più, quindi ciascun canarino viene sfamato con 2 g di becchime al giorno (l'opzione @B@ è vera) mentre i 4 pappagalli hanno bisogno di $14 - (3 \cdot 2) = 8$ g, quindi anche essi 2 g ciascuno (l'opzione @D@ è vera). Quindi due pappagalli e sei canarini mangiano come otto pappagalli, non cinque.

9. LOGICA: #24100

Stephanie deve raggiungere i colleghi che partecipano a un meeting in una località inglese.

Giunta all'aeroporto di Londra decide di prendere a noleggio una macchina. La benzina in Inghilterra costa 3 sterline al gallone. Si sa che:

- l'aeroporto e la località da raggiungere distano tra loro 375 km,
- ogni gallone equivale a 3,75 litri di benzina,
- una sterlina vale 1,25 euro,
- la macchina consuma 1 litro di benzina ogni 25 km.

Quale sarà la spesa sostenuta da Stephanie per la benzina necessaria per il viaggio di andata e ritorno?

- A. 15 euro
- B. 10 euro
- C. 40 euro
- D. 30 euro
- E. 35 euro

TEORIA:

Risposta corretta: D.

Innanzitutto servono $(375 \cdot 2) / 25 = 30$ L di benzina; si imposta una proporzione per risalire ai galloni: $1:3,75 = x:30$, da cui $x = 30 / 3,75 = 8$ galloni; serviranno $8 \cdot 3 = 24$ \$, cioè $24 \cdot 1,25 = 30,00$ €.

10. LOGICA: #24101

“Oltre la metà degli amici di Marinella sta preparando l'esame di biologia e la maggioranza sta preparando quello di chimica. Deve perciò esistere qualche amico di Marinella che sta preparando contemporaneamente sia l'esame di biologia sia quello di chimica”. Quale delle seguenti alternative riproduce la struttura logica del precedente ragionamento?

- A. La maggior parte del prosciutto venduto in una salumeria è cotto. Più della metà delle vendite consiste in prosciutto già affettato. Una parte del prosciutto venduto deve essere cotto e già affettato.
- B. Le moto più vendute sono quelle bianche. Le moto da strada sono le più diffuse, quindi le moto da strada nere sono la combinazione più comune
- C. Le carte da gioco di un mazzo di 52 carte sono per la metà rosse. Pertanto, se viene servita una mano di 13 carte, è possibile ottenere una combinazione di carte rosse e di carte nere
- D. A colazione Sandra mangia biscotti o una brioche, quindi, se oggi ha fatto colazione, non può aver mangiato una fetta di torta
- E. Circa la metà della popolazione è di genere maschile. Dato che una parte considerevole della popolazione fuma, allora alcuni uomini devono essere fumatori

TEORIA:

Risposta corretta: A.

Solo nella risposta indicata come esatta sono presenti tutti gli elementi contenuti nel ragionamento posto. Il quadro teorico di riferimento è fornito dalla logica proposizionale. “Oltre la metà degli amici di Marinella” equivale a dire che data la classe logica degli amici di Marinella, ne prendiamo la maggior parte, e cioè la metà più uno; ciò è diverso

dal dire, per esempio, “Circa la metà”, come si legge all’opzione di risposta @E@ ; parimenti da escludere, per la stessa ragione, è l’opzione di risposta @C@. La risposta @B@ non è adeguata in quanto le “moto da strada nere” sono una sotto-classe delle moto da strada, la @D@ è quella con il maggior numero di elementi formali differenti rispetto al ragionamento di partenza.

11. LOGICA: #24102

A un corso di laurea sono iscritti 235 studenti, di cui 183 maschi, 190 miopi, 204 castani e 214 in corso. Qual è il numero minimo di uomini miopi?

- A. 1
- B. 152
- C. 162
- D. 138
- E. 52

TEORIA:

Risposta corretta: D.

Le femmine sono 52: il numero minimi di uomini miopi comporta il fatto che tutte le donne presentino quella caratteristica, quindi $190-52=138$ uomini miopi al minimo. Si noti come alcuni dati siano ridondanti.

12. LOGICA: #24103

Tommaso, Rosario e Flavio hanno sposato Viviana, Alice e Marcella, due delle quali sono tra loro sorelle.

Rosario ha sposato la sorella di Alice.

Flavio ha sposato Alice.

Tommaso non è cognato di Rosario e Marcella non ha sorelle.

La moglie di Rosario è:

- A. Marcella
- B. Alice
- C. Viviana
- D. La sorella di Viviana

E. La sorella di Marcella

TEORIA:

Risposta corretta: C.

Alice è sorella o di Viviana o di Marcella, che ha poi sposato Rosario. Tommaso non ha sposato né Alice né la sorella, quindi ha sposato Marcella. Viviana ha quindi sposato Rosario.

13. LOGICA: #24104

Per ognuno dei dieci laboratori dell'ospedale Gamma ci sono due responsabili e almeno tre ricercatori. Ogni operatore svolge un solo incarico in un solo laboratorio. Si può quindi dedurre con certezza che nell'ospedale Gamma:

- A. i responsabili di laboratorio sono al massimo i due terzi dei ricercatori di laboratorio
- B. i responsabili di laboratorio sono al massimo trenta
- C. i responsabili di laboratorio sono esattamente trenta
- D. i responsabili di laboratorio sono esattamente i due terzi dei ricercatori di laboratorio
- E. i responsabili di laboratorio sono almeno i due terzi dei ricercatori di laboratorio

TEORIA:

Risposta corretta: A.

Al minimo per due responsabili avremo tre ricercatori, quindi il numero massimo di responsabili è di due per tre ricercatori, quindi $\frac{2}{3}$ di tre. I responsabili di laboratorio sono poi esattamente 20

14. LOGICA: #24105

Il cinema Giorgione di Venezia ha una piccola sala di proiezione con solo cinque file di sedili. Cinque signore (Margherita, Ornella, Fiorella, Gabriella e Anna) siedono ognuna in una fila diversa. Guardando la sala dallo schermo Fiorella si trova tre file indietro rispetto ad Anna, che non occupa un posto in prima fila. Gabriella, invece, siede tre file avanti rispetto a Margherita. In base alle precedenti affermazioni si può dedurre con certezza che, guardando dallo schermo:

- A. Ornella è seduta nella fila immediatamente davanti a quella dove siede Fiorella

- B. Ornella è seduta nella fila immediatamente davanti a quella dove siede Margherita
- C. Gabriella è seduta nella fila immediatamente dietro a quella dove siede Anna
- D. Fiorella è seduta in quarta fila
- E. Margherita è seduta nella fila immediatamente dietro Fiorella

TEORIA:

Risposta corretta: B.

Dalle informazioni si desume che Fiorella è seduta nell'ultima fila mentre Anna sta nella seconda. Di conseguenza Margherita è quarta mentre Gabriella è prima. A Ornella non resta che sedere nella terza fila, quindi tra le opzioni proposte, solo la @A@ rispetta quanto appena esposto.

15. LOGICA: #24106

“Tutti i tau sono lambda; tutti gli omega sono tau; tutti i lambda sono delta”.

In base alle precedenti affermazioni, quale delle seguenti NON è necessariamente vera?

- A. Tutti i tau sono delta
- B. Tutti gli omega sono lambda
- C. I non lambda sono non delta
- D. I non delta sono non lambda
- E. I non tau sono non omega

TEORIA:

Risposta corretta: C.



Conviene rappresentare la situazione attraverso i diagrammi di Eulero-Venn: si evince chiaramente che non tutti i lambda sono necessariamente delta.

Tutte le premesse sono proposizioni **universali affermative**, alle quali corrisponde una relazione di inclusione; di conseguenza, la rappresentazione complessiva che le unifica è una relazione di quadruplica inclusione, da omega la classe logica più piccola a delta la più grande. La traduzione insiemistica delle premesse ci permette di verificare facilmente la correttezza di tutte le altre opzioni di risposta, mentre NON è necessariamente vero che “I non lambda sono non delta”: possono benissimo darsi dei non lambda che sono però delta, cioè quegli elementi che si trovano nella cornice più esterna del grafico. Alla stessa conclusione si arrivava ragionando sulle proprietà di base della proposizione “tutti i

lambda sono delta". Tale proposizione, come abbiamo detto, è una universale affermativa. Ora, una universale affermativa può sempre essere trasposta in una **relazione di condizione sufficiente**: "Se x è un lambda, allora è un delta". A questo punto, basterà ricordare le proprietà della relazione di condizione sufficiente. In particolare, non valgono per la condizione sufficiente né il principio di reversibilità né il suo corollario (la negazione dell'antecedente). Esemplicando sul nostro caso: dall'implicazione di partenza "Se x è un lambda, allora è un delta" NON consegue che "Se x non è un lambda allora non è un delta", mentre consegue, sempre in virtù della proprietà di base della condizione sufficiente, che se x non è un delta, allora non è nemmeno un lambda, come si può verificare facilmente sul grafico.

Si richiamano di seguito le proprietà valide e non valide per la relazione di condizione sufficiente. Nel caso del nostro quesito ci interessa in particolare la n. 4, non valida per la condizione sufficiente. Si noti, invece, che l'affermazione di cui all'opzione di risposta D è corretta (e dunque non è la nostra risposta) perché è lo schema generale di una delle proprietà fondamentali della condizione sufficiente, quella al punto 2 (modus tollens).

6. $[(p \rightarrow q) \wedge p] \rightarrow q$ (modus ponens)
7. $(p \rightarrow q) \rightarrow (\neg q \rightarrow \neg p)$ (modus tollens)
8. $(p \rightarrow q) \rightarrow (q \rightarrow p)$ (reversibilità)
9. $(p \rightarrow q) \rightarrow (\neg p \rightarrow \neg q)$ (corollario della reversibilità - negazione dell'antecedente)

Condizione sufficiente; valgono 1 e 2, ma non 3 e 4

Condizione necessaria: valgono 3 e 4, ma non 1 e 2

16. LOGICA: #24107

Se:

$$yy + jK + Ee = ZZ + Ee$$

$$ZZ = 4$$

$$yy = jK - 2$$

allora jK è uguale a:

- A. 6
- B. 3
- C. 2
- D. 1
- E. non è possibile stabilire il valore di jK

TEORIA:

Risposta corretta: @B@

Ci sono due metodi possibili:

Generalmente il metodo più semplice nel risolvere questa tipologia di esercizi consiste nel sostituire tutte le opzioni: solo una sarà coerente.

Se $jK=3$, allora $yy=1$, quindi siccome, elidendo i termini ad ambo i membri $yy+jK=ZZ$, si avrà, sostituendo i valori, che $1+3=4$; siccome l'identità è verificata, l'opzione @A@ è quella corretta.

Ma in questo caso si può eseguire una semplice sostituzione:

- si parte dal fatto che $yy + jK + Ee = ZZ + Ee$ --> primo passo cancellare Ee da una parte e dall'altra
 - $yy + jK = ZZ$ in più sappiamo che $Zz = 4$
 - quindi di $yy + jK = 4$ poi sappiamo che $yy = jk - 2$
 - $jk + jk - 2 = 4$ --> $jk + jk = 2 + 4$ --> $jk + jk = 6$ --> $jk = 3$
2. LOGICA: #24108
-

“Chi va al mare mangia il gelato. Tutti i bambini mangiano il gelato. Francesco va al mare”. Se le precedenti affermazioni sono vere, quale delle seguenti è necessariamente vera?

- A. Francesco mangia il gelato
- B. Francesco è un bambino
- C. Chi mangia il gelato va al mare
- D. Chi va al mare è un bambino
- E. Tutti i bambini vanno al mare

TEORIA:

Risposta corretta: A.

Questi quesiti relativi a ragionamenti formati da una numero di premesse maggiore di due vanno gestiti disinteressandosi di una delle premesse, che non ha alcuna rilevanza nell'economia generale del ragionamento. Ci interessano qui soltanto la prima e la terza premessa: “Chi va al mare mangia il gelato” e “Francesco va al mare”., dalle quali segue, **per via di deduzione perfetta**, che Francesco mangia il gelato.

2. LOGICA: #24109
-

Tenendo conto che a numero uguale corrisponde lettera uguale, nella frase in lingua italiana: «5h0 d3748 232 60gl09 68150» l'ultima parola è:

- A. mesti
- B. carte
- C. desti
- D. leste
- E. pesci

TEORIA:

Risposta corretta: E.

Si intuisce che, dalle lettere presenti, la frase in questione è “chi dorme non piglia pesci”, poiché a ciascun numero corrisponde una lettera e a numero uguale corrisponde lettera uguale; la chiave sta nella prima parola di tre lettere con la H come seconda lettera: ci fa subito pensare a CHI. La lettera iniziale della parola a 5 lettere è la D, che ci fa subito pensare alla parola DORME, e così via.

3. LOGICA: #24110

Leggere il testo del seguente problema.

Sara, Giulia, Elena e Laura hanno ognuna un mezzo di trasporto: un'auto, una moto, una bicicletta e un fuoristrada, tra loro di colore diverso. I colori dei mezzi di trasporto sono: verde, blu, rosso, nero. Si sa che:

1. la moto appartiene a Sara mentre Laura non possiede un'auto;
2. il mezzo di trasporto di Elena è di colore nero;
3. l'auto è di colore blu e la bicicletta è rossa.

Di che colore è la moto?

- A. Verde
- B. Blu
- C. Rossa
- D. Nera
- E. Non è possibile stabilirlo con certezza

TEORIA:

Risposta corretta: A.

In questo tipo di quesiti conviene procedere per esclusione, iniziando a disporre, anche graficamente, le opzioni di cui si dispone. Elena non possiede né l'auto né la bici (poiché non sono nere); per esclusione resta il fuoristrada che sarà nero. La moto non può che essere verde.

4. LOGICA: #24111

Leggere il testo del seguente problema.

Sara, Giulia, Elena e Laura hanno ognuna un mezzo di trasporto: un'auto, una moto, una bicicletta e un fuoristrada, tra loro di colore diverso. I colori dei mezzi di trasporto sono: verde, blu, rosso, nero. Si sa che:

1. la moto appartiene a Sara mentre Laura non possiede un'auto;
2. il mezzo di trasporto di Elena è di colore nero;
3. l'auto è di colore blu e la bicicletta è rossa.

Quale mezzo di trasporto è posseduto da Giulia?

- A. La moto
- B. La bicicletta
- C. L'auto
- D. Il fuoristrada
- E. Non è possibile stabilirlo con certezza

TEORIA:

Risposta corretta: C.

Elena possiede il fuoristrada e Sara la moto. Siccome Laura non possiede l'auto, quest'ultima sarà di Giulia.

5. CULTURA GENERALE: #24112

I Patti Lateranensi, stipulati nel 1929, vengono richiamati in un articolo della Costituzione che testualmente recita:

- A. "Lo Stato e la Chiesa cattolica sono, ciascuno nel proprio ordine, sovrani e reciprocamente dipendenti."

- B. “Lo Stato e la Chiesa cattolica sono, ciascuno nel proprio ordine, liberi e indipendenti.”
- C. “Lo Stato e la Chiesa cattolica sono, ciascuno nel proprio ordine, autonomi e sovrani.”
- D. “Lo Stato e la Chiesa cattolica sono, ciascuno nel proprio ordine, indipendenti e sovrani.”
- E. “Lo Stato e la Chiesa cattolica sono, ciascuno nel proprio ordine, federati e sovrani.”

TEORIA:

Risposta corretta: D.

Costituzione Italiana – Art. 7 (principi fondamentali) “Lo Stato e la Chiesa cattolica sono, ciascuno nel proprio ordine, indipendenti e sovrani. I loro rapporti sono regolati dai Patti Lateranensi. Le modificazioni dei Patti accettate dalle due parti, non richiedono procedimento di revisione costituzionale.” Da questa norma si sviluppa il fondamentale principio di laicità. Lo stato riconosce alla Chiesa cattolica indipendenza e potere di comando nell’ambito spirituale, ma al tempo stesso si riserva piena indipendenza e sovranità nella regolazione, attraverso le Leggi, della convivenza tra le persone che vivono in Italia. Inoltre, lo Stato deve garantire a tutte le religioni pari libertà. Questo Articolo della Costituzione della Repubblica Italiana, datata 1946, conferma, senza modificarne i contenuti, la precedente regolamentazione avvenuta attraverso i Patti Lateranensi (1929) sottoscritti dalla Chiesa e dal Regno d’Italia, che in quel periodo storico era governato dalla dittatura fascista con a capo Benito Mussolini.

6. CULTURA GENERALE: #24113

Chi è l'autore del testo “Dal big bang ai buchi neri”?

- A. Albert Einstein
- B. Margherita Hack
- C. Stephen Hawking
- D. Peter Ware Higgs
- E. Piero Angela

TEORIA:

Risposta corretta: C.

Dal big bang ai buchi neri, sott. Breve storia del tempo, è un popolare saggio di divulgazione scientifica scritto (originale in lingua inglese) da Stephen Hawking e pubblicato nel 1988. Stephen W i l l i a m H a w k i n g (Oxford , 8 g e n n a i o 1942) è un cosmologo, fisico, matematico e astrofisico britannico, fra i più influenti e conosciuti

fisici teorici al mondo, noto soprattutto per i suoi studi sui buchi neri e sull'origine dell'universo. Piero Angela (Torino, 22 dicembre 1928) è un divulgatore scientifico, giornalista, scrittore e conduttore televisivo italiano. Margherita Hack (Firenze, 12 giugno 1922 – Trieste, 29 giugno 2013) è stata un'astrofisica e divulgatrice scientifica italiana. Peter Ware Higgs (Newcastle upon Tyne, 29 maggio 1929) è un fisico britannico, Premio Nobel per la fisica nel 2013. L'opzione A è errata perché Einstein morì decenni prima che il libro venisse pubblicato.

7. BIOLOGIA: #24114

Il ciclo di Krebs:

- A. produce GTP, NADH e CO₂
- B. utilizza glucosio
- C. fa parte della glicolisi anaerobica
- D. fa parte della glicolisi aerobica
- E. consuma A TP e produce CO₂

TEORIA:

Risposta corretta: A.

Il ciclo di Krebs, detto anche ciclo degli acidi tricarbossilici o ciclo dell'acido citrico, è un ciclo metabolico di importanza fondamentale in tutte le cellule aerobiche (ovvero che utilizzano ossigeno nel processo della respirazione cellulare). Il ciclo di Krebs, che si svolge nella matrice mitocondriale, rappresenta l'anello centrale delle vie metaboliche responsabili della degradazione (catabolismo) dei carboidrati, dei grassi e delle proteine con produzione finale di anidride carbonica e acqua e la formazione di energia chimica, sotto forma di ATP.

Il ciclo di Krebs è costituito da una serie di 8 reazioni ed inizia con la condensazione dell'acetilCoA e ossalacetato: il gruppo acetile (due atomi di carbonio) dell'acetil-CoA viene unito all'ossalacetato (chetoacido a quattro atomi di carbonio), portando alla liberazione di CoA e alla formazione di citrato; termina con la formazione di ossalacetato, uno dei due composti di partenza, ed è per questo la via metabolica prende il nome di ciclo. Nel corso del ciclo si ottiene la liberazione di due molecole di CO₂ per gruppo acetile ossidato, la riduzione di 3 molecole di NAD⁺ per ottenere NADH + H⁺ e la riduzione di una molecola di FAD per ottenere FADH₂. 4 Inoltre, grazie ad una fosforilazione a livello del substrato, si ottiene una molecola di GTP o ATP, grazie all'energia liberata dalla rottura del legame tioestere del succinil-CoA.

Il legame tioestere ha energia libera di idrolisi fortemente negativa (-36kJ/mole) e l'energia viene utilizzata per favorire la sintesi di un legame fosfoanidridico sotto forma di GTP o ATP. Il ciclo dell'acido citrico rappresenta un esempio di via anfibolica, perché

consente di attuare sia processi di natura anabolica sia catabolica: insieme alle reazioni cataboliche per la produzione di energia utilizzando macromolecole come carboidrati, acidi grassi o proteine, il ciclo di Krebs fornisce anche intermedi per la sintesi di aminoacidi (α-chetoglutarato o ossalacetato) o per la gluconeogenesi (ossalacetato).

8. BIOLOGIA: #24115

Se in una cellula diploide nella fase G2 della meiosi la quantità di DNA è pari a Y, quale sarà la quantità di DNA presente in metafase II in ogni singola cellula?

- A. Y
- B. 0,25 Y
- C. 2Y
- D. 4Y
- E. 0,5Y

TEORIA:

Risposta corretta: E.

Una cellula in fase G2 pre-meiotica ha già duplicato il proprio materiale genetico; il testo suggerisce come la cellula contenga una data quantità di DNA (Y) organizzata in un dato numero di cromosomi. Come preparazione alla prima divisione cellulare, la meiosi I, il DNA si è già replicato (fase S); durante la meiosi I, i cromosomi omologhi si separano e si formano due cellule con la metà cromosomi, con una quantità di DNA pari alla metà di quella contenuta nella cellula all'inizio della meiosi, cioè pari a 0,5 Y. Nella meiosi II, si ottiene la separazione dei singoli cromatidi, in un processo di distribuzione del materiale genetico detto equazionale, perché viene distribuito alle cellule figlie in eguale quantità. La meiosi porta alla formazione di cellule aploidi a partire da cellule diploidi in quanto consiste di una sola fase S seguita da due divisioni consecutive. In conseguenza, dalla cellula di partenza diploide, si formano, in due tappe, cellule aploidi. Le due divisioni, separate da una breve intercinesi, sono indicate come I e II divisione meiotica, dette rispettivamente fase riduzionale e fase equazionale. Tuttavia nella meiosi queste fasi presentano caratteristiche peculiari anche se la cellula, che entra in profase I, presenta la stessa quantità di DNA di una cellula che si avvia alla mitosi. Così come per la mitosi, anche la meiosi (che porta alla produzione di gameti aploidi) viene suddivisa in differenti stadi: profase, metafase, anafase e telofase. La profase I è a sua volta suddivisa in differenti momenti: leptotene, che vede condensarsi i cromosomi ma i cromatidi fratelli sono ancora indistinguibili; zigotene, i cromosomi omologhi si allineano e si appaiano grazie al complesso sinaptonemale, formando strutture dette bivalenti e costituite da quattro cromatidi fratelli; pachitene, avviene il fenomeno della ricombinazione o crossing-over, in cui si avvia uno scambio di materiale genetico a livello del chiasma; diplotene, il complesso sinaptonemale inizia a disfarsi ed è possibile distinguere

chiaramente la tetrad, composta dai quattro cromatidi fratelli; diacinesi, in cui si ha la completa dissoluzione del complesso sinaptonemalico.

9. BIOLOGIA: #24116

Quale delle seguenti affermazioni NON può rientrare nella formulazione della teoria cellulare moderna?

- A. Le reazioni chimiche di un organismo vivente, avvengono all'interno della cellula
- B. Ogni organismo pluricellulare può riprodursi solo per via sessuata**
- C. Le cellule hanno origine da altre cellule
- D. Tutti gli esseri viventi sono costituiti da singole cellule o da più cellule
- E. Le cellule contengono le informazioni genetiche degli organismi dei quali fanno parte e tali informazioni vengono trasmesse dalla cellula madre alla cellula figlia

TEORIA:

Risposta corretta B.

Nel 1838 Matthias J. Schleiden (1804-1881), un botanico tedesco, giunse alla conclusione che tutti i tessuti vegetali sono costituiti da insiemi organizzati di cellule. Nell'anno seguente lo zoologo tedesco Theodor Schwann (1810-1882) estese le osservazioni di Schleiden ai tessuti animali e propose una base cellulare comune a tutti gli organismi viventi. Secondo la prima formulazione, la teoria cellulare stabiliva che:

- Tutti gli organismi consistono in una o più cellule;
- La cellula è l'unità di base della struttura di tutti gli organismi.

Nel 1858 l'idea che tutti gli organismi fossero formati da una o più cellule assunse un significato ancora più ampio quando l'anatomopatologo tedesco Rudolf Virchow (1821-1902) affermò che le cellule possono originarsi solo da altre cellule preesistenti. Questa affermazione divenne il terzo principio della teoria cellulare, che afferma come:

Tutte le cellule originano da cellule preesistenti. Virchow enfatizzò questa conclusione con l'ormai famosa frase latina *omnis cellula e cellula*, la cui traduzione costituisce il terzo principio della teoria.

Una rivisitazione moderna della teoria cellulare amplia i concetti originari sulla base delle moderne scoperte, aggiungendo alcuni principi secondo cui:

- Tutte le cellule sono simili nella loro composizione chimica
- Le reazioni chimiche della vita avvengono all'interno della cellula

- L'informazione genetica completa viene trasmessa con la divisione cellulare

10. BIOLOGIA: #24117

Nel cuore, la circolazione sistemica ha origine:

- A. dal ventricolo destro
- B. dal ventricolo sinistro
- C. dall'atrio sinistro
- D. dalla vena porta
- E. dall'atrio destro

TEORIA:

Risposta corretta: B.

La circolazione sistemica o grande circolo inizia a livello del ventricolo sinistro, precisamente a livello della valvola semilunare aortica. L'aorta è la più grande e la principale arteria dell'organismo, che anatomicamente si suddivide in aorta ascendente (che fa seguito all'orifizio arterioso del ventricolo sinistro all'altezza del margine inferiore della terza cartilagine costale), arco dell'aorta, aorta toracica, aorta addominale. La circolazione sistemica termina con le vene cave nell'atrio destro.

11. BIOLOGIA: #24118

Cosa sono gli introni?

- A. Le sequenze codificanti di un gene strutturale che si attivano nel nucleo
- B. Complessi formati da rRNA e ribonucleotidi
- C. Piccole proteine cariche positivamente che nelle cellule eucariotiche sono costituenti fondamentali della cromatina, insieme al DNA
- D. Sequenze non codificanti di un gene strutturale che interrompono la sequenza codificante
- E. Sequenze di riconoscimento per la traduzione dell'mRNA

TEORIA:

Risposta corretta: D.

I geni eucariotici non sono continui e non costituiti solo da esoni, bensì organizzati in due componenti: esoni ed introni, la prima rappresenta la parte codificante, la seconda la porzione non codificante. Disposti in alternanza essi definiscono un gene come

discontinuo. Questo trascritto primario deve però essere modificato (fenomeno definito come maturazione dell'mRNA), attraverso una serie di processi chimici che trasformano il trascritto primario, o pre-mRNA, in mRNA maturo. Tali processi comprendono:

- Capping, che consiste nell'aggiunta di un "cappuccio" di 7-metil guanosina al 5-terminale della catena con un insolito legame 5,5' trifosfato;
- Splicing, ovvero la rimozione di alcuni tratti di sequenze non codificanti (introni);
- Poliadenilazione, consistente nell'aggiunta di un numero elevato di adenine all'estremità 3' della catena di pre-mRNA nascente.

12. BIOLOGIA: #24119

Secondo le regole di Chargaff, relative ai rapporti tra le 4 basi azotate del DNA:

- A. esiste un rapporto di 1:1 tra le basi puriniche (Adenina – Guanina) e le basi pirimidiniche (Timina – Citosina) contenute nel DNA di una cellula
- B. esiste un rapporto di 1:1 tra le basi puriniche (Citosina – Guanina) e le basi pirimidiniche (Timina – Adenina) contenute nel DNA di una cellula
- C. esiste un rapporto di 1:1 tra le basi puriniche (Adenina – Guanina) e le basi pirimidiniche (Uracile – Citosina) contenute nel DNA di una cellula
- D. esiste un rapporto di 1:1 tra le basi pirimidiniche (Adenina – Guanina) e le basi puriniche (Timina – Citosina) contenute nel DNA di una cellula
- E. esiste un rapporto di 1:1 tra le basi puriniche (Adenina – Timina) e le basi pirimidiniche (Guanina – Citosina) contenute nel DNA di una cellula

TEORIA:

Risposta corretta: @A@

Il biochimico Erwin Chargaff usò una tecnica chiamata cromatografia su carta per analizzare la composizione nucleotidica del DNA. Nel 1949 i suoi dati dimostrarono che i quattro diversi nucleotidi non sono presenti in egual misura, ma che il rapporto esatto varia da specie a specie. Per esempio, nell'uomo il rapporto adenina-timina era uguale a 1,0, nella gallina era uguale a 1,06, nel bue a 1,04. Questi risultati suggerirono la possibilità che fosse l'ordine preciso dei nucleotidi nella molecola di DNA a stabilire la specificità genetica. I suoi esperimenti dimostrarono inoltre che il rapporto relativo delle quattro basi azotate non era casuale. Il numero dei residui di adenina in tutti i campioni di DNA era uguale al numero dei residui di timina e, allo stesso modo, i residui di guanina erano pari a quelli di citosina. In più, indipendentemente dalla fonte di DNA, il rapporto purine-pirimidine era sempre approssimativamente uguale ad 1 (purine = pirimidine). Ciononostante, il significato fondamentale della relazione $A = T$ e $G = C$ (regola di

Chargaff) emerse solamente quando la struttura tridimensionale del DNA venne risolta correttamente.

13. BIOLOGIA: #24120

Quale tra le seguenti affermazioni relative al codice genetico è FALSA?

- A. Contiene dei segnali di fine lettura, rappresentati da tre codoni di stop
- B. Dato un codone, questo specifica sempre un unico amminoacido
- C. È ridondante, vale a dire che quasi tutti gli amminoacidi sono specificati da più di un codone
- D. Contiene un segnale di inizio, rappresentato dal codone AUG
- E. I codoni del codice sono costituiti da coppie di nucleotidi, che rendono possibili 64 combinazioni

TEORIA:

Risposta corretta: @E@

I codoni del codice non sono costituiti da coppie di nucleotidi, bensì da una sequenza di triplette lungo la catena polinucleotidica dell'RNA, rappresentando ciascuna un'unità di codice, o codone, e specifica un particolare amminoacido. Ciascun codone è complementare alla corrispondente tripletta di basi nella molecola di DNA su cui è stato trascritto; così il codice genetico crea una corrispondenza tra i codoni ed i loro specifici amminoacidi. Impiegando quattro basi, il codice genetico è in grado di scrivere 64 codoni differenti, ma gli amminoacidi specificati da questi codoni sono soltanto 20. AUG, che codifica la metionina, è anche il codone d'inizio, il segnale che avvia la traduzione. Tre codoni (UAA, UAG, UGA) funzionano da segnali di terminazione della traduzione, o codoni di stop. Tolti i codoni d'inizio e di stop, restano 60 codoni, molto numerosi rispetto ai rimanenti 19 amminoacidi: infatti, a quasi tutti gli amminoacidi corrispondono più codoni. Per questo il codice genetico si dice degenerato, intendendo che è ridondante, in altre parole che sono presenti più triplette che amminoacidi.

Ma il codice genetico non è ambiguo: un dato amminoacido può essere specificato da più codoni, ma un dato codone può specificare un solo amminoacido. Quindi, il codice genetico è ridondante (degenerato), poiché uno stesso amminoacido è codificato da più di una tripletta. Le triplette che codificano per lo stesso amminoacido sono molto simili e generalmente differiscono solo per l'ultima delle tre basi. Ciò ha suggerito l'ipotesi che l'informazione fondamentale sia contenuta nelle prime due basi e che la terza serva a garantire una maggiore specificità. Il codice genetico è quasi universale, giacché identico (tranne alcune eccezioni) in tutti gli esseri viventi, nei quali ogni tripletta ha lo stesso significato per tutti gli organismi. Alcune eccezioni sono rappresentate dal codice genetico dei cloroplasti e dei mitocondri, come anche per un gruppo di protisti, le cui triplette UAA UAG non rappresentano dei codoni di stop ma codificano per la

glutammina; da segnalare la presenza di due amminoacidi recentemente scoperti, la selenocisteina e la pirrolisina, rispettivamente UGA e AUG: il primo rappresenta il 21° amminoacido conosciuto, mentre il secondo è stato osservato per la prima volta in un archaeobatterio, ed è considerato il 22° amminoacido.

14. BIOLOGIA: #24121

I gruppi sanguigni nel sistema AB \emptyset sono determinati dalla presenza/assenza di antigeni di tipo A e B sulla membrana dei globuli rossi. Il gene responsabile della loro produzione presenta tre alleli, I^A, I^B (codominanti) e i (recessivo).

Quale sarà il gruppo sanguigno di un individuo che non possiede antigeni A e B sulla membrana dei suoi globuli rossi?

- A. 0
- B. AB
- C. A
- D. B
- E. A oppure B

TEORIA:

Risposta corretta: A.

I gruppi sanguigni sono distinti dalla presenza o meno di proteine specifiche sulla superficie dei globuli rossi (eritrociti o emazie). La loro comparsa nella formazione del globulo rosso è determinata geneticamente, quindi non può cambiare nel corso della vita. Tali proteine si comportano come degli antigeni che stimolano le reazioni immunitarie. Soggetti con gruppo sanguigno 0, i cosiddetti donatori universali, non producono né antigene A né antigene B, per cui possono donare il proprio sangue a tutti i soggetti, cioè a individui con gruppo sanguigno A, B, AB e 0.

15. BIOLOGIA: #24122

Il processo che conduce al differenziamento dei foglietti embrionali (o foglietti germinativi) è detto:

- A. organogenesi
- B. blastulazione
- C. gastrulazione
- D. segmentazione
- E. morfogenesi

TEORIA:

Risposta corretta: C.

Nella fase di gastrulazione, una delle fasi di formazione dell'embrione a partire dalla segmentazione dello zigote, le cellule sono disposte a formare tre strati di tessuto, detti foglietti embrionali: ectoderma, mesoderma, endoderma, da cui traggono origine tutti i tessuti.

16. BIOLOGIA: #24123

Nelle gonadi femminili, quale tra le seguenti è la sequenza corretta dell'ovogenesi?

- A. Ovogonio – globulo polare secondario – globulo polare primario – cellula uovo
- B. Ovocita secondario – ovocita primario – cellula uovo – ovogonio
- C. Ovogonio – ovocita primario – ovocita secondario – cellula uovo**
- D. Ovocita primario – globulo polare – cellula uovo – ovogonio
- E. Globulo polare primario – ovogonio – globulo polare secondario – cellula uovo

TEORIA:

Risposta corretta: @C@

L'oogenesi è il processo di differenziazione del gamete femminile (cellula uovo) che si compie nelle gonadi femminili (ovaie). Negli individui femminili, circa mille oogoni (che sono cellule staminali) si dividono rapidamente dal secondo al settimo mese di vita embrionale; dopo questa fase la maggior parte degli oogoni muore mentre quelli restanti entrano nella profase della prima divisione meiotica. Queste cellule (definite oociti primari) passano attraverso la prima profase meiotica e in questo stadio vengono bloccate fino alla pubertà, quando segnali ormonali indurranno gruppi di oociti a riprendere periodicamente la meiosi. La meiosi dell'oogenesi differisce da quella della spermatogenesi sia perché porta alla formazione di un gamete con caratteristiche differenti da quello maschile, sia per la collocazione della piastra metafase.

Quando l'oocita primario si divide, il nucleo dell'oocita (detto vescicola germinale) si rompe e il fuso metafase migra verso la periferia della cellula. Alla telofase, una delle due cellule figlie risulta praticamente priva di citoplasma, mentre l'altra ne possiede quasi l'intera massa. La cellula più piccola viene detta primo globulo polare (o primo corpuscolo polare o polocita) e la cellula più grande prende il nome di oocita secondario. Durante la seconda divisione meiotica si verifica una simile citocinesi diseguale: la maggior parte del citoplasma rimane nell'uovo maturo, mentre il secondo globulo polare riceve poco più di un nucleo aploide che non potrà essere fecondato. Nell'oogenesi, quindi, la meiosi fa in modo di conservare la massa citoplasmatica dell'oocita in una sola cellula piuttosto che suddividerla equamente tra le quattro cellule figlie.

17. BIOLOGIA: #24124

Quale delle seguenti affermazioni riguardanti i chiasmi è corretta?

- A. Nella meiosi assicurano che le cellule figlie siano identiche alla cellula madre da cui derivano
- B. Si tratta di punti di connessione tra cromatidi di cromosomi omologhi in cui è avvenuta la rottura e la ricombinazione dei cromatidi stessi
- C. Sono sempre indipendenti dal fenomeno del crossing-over
- D. Si formano durante l'anafase della meiosi II
- E. Si tratta di fenomeni connessi con la divisione mitotica che consentono la ricombinazione dei cromosomi

TEORIA:

Risposta corretta: B.

Un chiasma rappresenta il punto in cui due cromatidi omologhi non fratelli si scambiano materiale genetico, fenomeno che avviene anche tra cromatidi fratelli, in grado di formare chiasmi tra loro ma, poiché il loro materiale genetico è identico, non provoca alcuna variazione nel patrimonio genetico.

18. BIOLOGIA: #24125

Quale delle seguenti affermazioni inerenti alla meiosi è corretta?

- A. Le tetradi si allineano sul piano equatoriale della cellula durante la metafase I
- B. Un gamete umano femminile grazie alla meiosi possiede due cromosomi X
- C. I cromosomi omologhi si separano durante l'anafase II
- D. La riduzione del numero dei cromosomi avviene durante la meiosi II
- E. Tra la prima e la seconda divisione meiotica avviene la duplicazione del DNA

TEORIA:

Risposta corretta: A.

La meiosi è un processo di divisione riduzionale, esclusivo delle cellule della linea germinale e rappresenta l'ultimo evento di divisione della gametogenesi. La meiosi porta alla formazione di cellule aploidi a partire da cellule diploidi in quanto consiste di una sola fase S seguita da due divisioni consecutive. In conseguenza, dalla cellula di partenza diploide, si formano, in due tappe, quattro cellule aploidi. Le due divisioni, separate da una breve intercinesi, sono indicate come I e II divisione meiotica, ognuna delle quali si

può suddividere in fasi corrispondenti a quelle della mitosi: profase, metafase, anafase e telofase. Tuttavia nella meiosi queste fasi presentano caratteristiche peculiari anche se la cellula, che entra in profase I, presenta la stessa quantità di DNA di una cellula che si avvia alla mitosi. Così come per la mitosi, anche la meiosi (che porta alla produzione di gameti aploidi) viene suddivisa in differenti stadi: profase, metafase, anafase e telofase.

La profase I è a sua volta suddivisa in differenti momenti: leptotene, che vede condensarsi i cromosomi ma i cromatidi fratelli sono ancora indistinguibili; zigotene, i cromosomi omologhi si allineano e si appaiano grazie al complesso sinaptonemale, formando strutture dette bivalenti e costituite da quattro cromatidi fratelli; pachitene, avviene il fenomeno della ricombinazione o crossing-over, in cui avviene uno scambio di materiale genico a livello del chiasma; diplotene, il complesso sinaptonemale inizia a disfarsi ed è possibile distinguere chiaramente la tetrate, composta dai quattro cromatidi fratelli; diacinesi, in cui si ha la completa dissoluzione del complesso sinaptonemale.

19. BIOLOGIA: #24126

Un individuo anziano può incorrere più facilmente in una frattura ossea rispetto ad un individuo giovane. Sulla base di questo assunto, quale cellula si può presumere che riduca maggiormente la propria attività con l'invecchiamento?

- A. L'osteone
- B. L'osteocita
- C. L'osteoclasto
- D. L'osteoblasto
- E. Il periostio

TEORIA:

Risposta corretta: D.

In un individuo anziano, che può incorrere più facilmente in una frattura ossea rispetto ad un individuo giovane, è più plausibile che gli osteoblasti riducano maggiormente, con l'invecchiamento, la propria attività. Gli osteoblasti sono i precursori degli osteociti; sono cellule voluminose, altamente polarizzate, con un nucleo ovoidale leggermente spostato in periferia e con citoplasma intensamente basofilo. Gli osteoblasti provvedono alla produzione sia della matrice organica (definita osteoide) che alla deposizione di quella inorganica, hanno quindi funzioni osteogeniche. Gli osteoblasti producono collagene di tipo I, osteocalcina, osteopontina e sialoproteina dell'osso. Si riscontrano soprattutto in corrispondenza delle superfici in via di espansione delle ossa e nello strato osteogenico del periostio e dell'endostio durante tutto il periodo di morfogenesi dell'osso.

20. BIOLOGIA: #24127

In una fibra muscolare di un muscolo scheletrico in condizione di riposo:

- A. le linee Z sono adiacenti alle zone H e fissano i filamenti di miosina
- B. i sarcomeri sono le fasce comprese tra due linee H
- C. le proteine della linea M mantengono in posizione i filamenti di actina
- D. le bande I sono costituite da filamenti di actina e miosina
- E. le bande A contengono filamenti di actina e miosina sovrapposti, con una zona H centrale composta solo da filamenti di miosina

TEORIA:

Risposta corretta: E.



La fibra muscolare scheletrica è un sincizio polinucleato, formatosi durante lo sviluppo embrionale in seguito alla fusione di diversi precursori cellulari embrionali, detti mioblasti ed il numero dei nuclei è in funzione delle dimensioni della fibra. Generalmente i nuclei si localizzano alla periferia della fibra, subito al di sotto del sarcolemma. Ogni fibra muscolare contiene, a sua volta, diverse miofibrille, ovvero la struttura altamente organizzata dei singoli di ciascun elemento contrattile: ogni miofibrilla è costituita da circa 1500 filamenti di miosina e 3000 di actina, tra loro parzialmente interdigitati, che creano un'alternanza di bande chiare, costituite dai filamenti di actina (dette bande I, perché isotrope alla luce polarizzata) e scure costituite dai filamenti di miosina (dette A, poiché anisotrope alla luce polarizzata). Un'estremità dei filamenti di actina è ancorata al disco Z, da cui i filamenti di actina si dipartono nelle due direzioni fino ad interdigitarsi ai filamenti di miosina. Il disco Z, formato da proteine filamentose di differente natura, è allineato con i dischi Z delle miofibrille adiacenti e la disposizione ordinata delle miofibrille crea appunto l'alternanza di bande chiare e scure tipiche del muscolo scheletrico (come anche quello cardiaco). La porzione della miofibrilla compresa tra due dischi Z prende il nome di sarcomero, ovvero l'unità contrattile del muscolo che, durante la contrazione, ha una lunghezza di circa 2 μm . Nel sarcomero è possibile distinguere una banda chiara I ed una banda più scura A. Le bande I sono tra loro separate dalla linea Z scura ed opaca, le bande A sono a loro volta interrotte da una linea più chiara, detta H, talvolta divisa in due da un'altra linea più scura denominata M.

21. BIOLOGIA: #24128

Quale dei seguenti enzimi NON svolge la propria funzione nell'intestino tenue?

- A. Tripsina
- B. Pepsina
- C. Amilasi pancreatica

- D. Lipasi pancreatica
- E. Enterochinasi

TEORIA:

Risposta corretta: @B@

La pepsina è una proteasi gastrica implicata nella degradazione delle proteine cellulari e nella digestione delle proteine provenienti dalla dieta. La pepsina è la forma attiva del pepsinogeno (secreto dalle cellule principali dello stomaco) attivato dal pH acido dello stomaco. È un'endopeptidasi, ciò significa che idrolizza legami peptidici all'interno della molecola proteica, liberando amminoacidi e soprattutto oligopeptidi.

22. BIOLOGIA: #24129

Quale delle seguenti è una conseguenza indotta dal rilascio dell'ormone vasopressina?

- A. Aumentare la pressione sanguigna
- B. Diminuire la pressione sanguigna
- C. Aumentare la glicemia
- D. Diminuire la glicemia
- E. Aumentare la calcemia

TEORIA:

Risposta corretta: A.

La vasopressina, detto anche ormone antidiuretico (ADH), è un ormone ipotalamico di natura peptidica, costituita da nove amminoacidi ed è strutturalmente simile all'ossitocina, insieme alla quale viene sintetizzata nei neuroni dei nuclei sopraottici e paraventricolari dell'ipotalamo. Dall'ipotalamo la vasopressina viene trasportata lungo gli assoni, fino alle terminazioni nervose situate nel lobo posteriore dell'ipofisi, dove si accumula e si libera, diffondendo nei capillari sanguigni. La funzione della vasopressina è quella di regolare il riassorbimento di acqua a livello renale, agendo sui tubuli renali rendendoli più permeabili all'acqua cosicché questa, anziché essere escreta con le urine, venga riassorbita dal lume tubulare nell'interstizio e da questo ritorni nel sangue. Di conseguenza, promuove una diminuzione del volume delle urine (è infatti un ormone antidiuretico). L'assenza di secrezione della vasopressina provoca un forte aumento della diuresi, determinando una patologia nota come diabete insipido.

23. BIOLOGIA: #24130

Una mutazione missenso nella sequenza nucleotidica di un gene ha sicuramente come effetto:

- A. la morte della cellula in cui è avvenuta la mutazione
- B. la produzione di una proteina più lunga del normale
- C. la produzione di una proteina più corta del normale
- D. la sostituzione di un amminoacido nella proteina codificata dal gene**
- E. la mancata produzione della proteina codificata del gene

TEORIA:

Risposta corretta: D.

Una mutazione missenso indica una mutazione ove il cambiamento di un singolo nucleotide porta alla formazione di una differente tripletta, che si traduce in un cambiamento amminoacidico nella sequenza proteica e questo può comportare dei cambiamenti strutturali nella proteina neosintetizzata (ad esempio la mutazione puntiforme GAG → GUG causa dell'anemia falciforme). Le mutazioni puntiformi possono anche essere silenti, quando la sostituzione nucleotidica non cambia la tripletta corrispondente all'amminoacido sulla sequenza proteica; nonsense, quando la mutazione determina la comparsa di un codone di stop, che causa un arresto prematuro nella traduzione della proteina, che risulterà incompleta e non funzionante.

24. BIOLOGIA: #24131

Esistono alleli recessivi che hanno un effetto così nocivo da risultare letali negli omozigoti recessivi che, di conseguenza, muoiono durante lo sviluppo embrionale.

Quale rapporto genotipico ci si deve aspettare tra i nati vivi dell'incrocio Rr x Rr?

- A. 2/3 RR; 1/3 Rr
- B. 1/3 RR; 1/3 Rr; 1/3 rr
- C. 1/4 RR; 1/2 Rr
- D. 1/3 RR; 2/3 Rr**
- E. 1/2 RR; 1/2 Rr

TEORIA:

Risposta corretta: D.

A causa della letalità del carattere ereditato in omozigosi, l'omozigote recessivo non nasce e non può essere annoverato nel calcolo della probabilità. Incrociando due individui eterozigoti Rr x Rr, si ottiene alla generazione F1 1/4 RR, 1/2 Rr e 1/4 rr ma,

essendo rr letale e quindi non permette lo sviluppo di un individuo, questo viene escluso dal conteggio, per cui si ottiene $1/3 RR$ e $2/3 Rr$.

In generale, riguardo l'ereditarietà autosomica recessiva, sono valide le seguenti regole:

- Genitori sani hanno un figlio affetto, entrambi i genitori sono eterozigoti e, in media, il 25% dei loro figli sarà affetto, 50% sarà eterozigote e il 25% sarà sano.
- Tutti i figli di un soggetto affetto e di un soggetto genotipicamente normale saranno eterozigoti fenotipicamente normali.
- In media, la metà dei figli di un soggetto affetto e di un eterozigote sarà affetto e il 50% sarà eterozigote.
- Tutti i figli di due persone affette saranno affetti.
- Maschi e femmine hanno la stessa probabilità di essere affetti.

25. CHIMICA: #24132

Un composto chimico ha una temperatura di ebollizione di 68 C° a pressione atmosferica. Si può affermare con assoluta certezza che il composto in condizioni standard:

- A. non è un gas
- B. è un gas
- C. è un solido
- D. non è un liquido
- E. non è un solido

TEORIA:

Risposta corretta: @A@

La temperatura di ebollizione, ad una data pressione rappresenta il punto in cui avviene il passaggio di stato dalla fase liquida a quella vapore. Le condizioni standard, invece, sono considerate 0 C° , 1 atm. Il composto di cui viene richiesto lo stato, alla pressione di un'atmosfera, bolle a 68 C° , pertanto in condizioni standard sicuramente non sarà un gas. Tuttavia non possiamo affermare con certezza che sia un liquido, dal momento che non ci sono state fornite indicazioni sulla temperatura di solidificazione

26. CHIMICA: #24133

Qual è la concentrazione di una soluzione costituita da 5 moli di soluto disciolte in 10 litri di soluzione?

- A. 2 M
- B. 0,5 M
- C. 5 M
- D. 0,5 m
- E. 2 m

TEORIA:

Risposta corretta: B.

Le due formule che evinciamo si debba tenere in conto per il calcolo della concentrazione sono quelle della molarità ($M= n/V$, dove n rappresenta il numero di moli di soluto e V il volume della soluzione) e la formula della molalità ($m=n/m$, dove n rappresenta anche in questo caso le moli di soluto e m la massa del solvente espresso in Kg). Dal momento che ci è stato fornito il volume in litri, eliminiamo immediatamente le risposte che riportano 0.5m e 2m. la molarità sarà pertanto $M= n/V= 5/10 = 0,5 M$

27. CHIMICA: #24134

Due atomi hanno numero atomico 6 e numero di massa rispettivamente 12 e 14. Si può affermare che:

- A. i due elementi sono carbonio e azoto
- B. i due elementi appartengono a gruppi diversi della tavola periodica
- C. i due elementi hanno lo stesso numero di neutroni
- D. i due elementi appartengono a periodi diversi della tavola periodica
- E. si tratta di due isotopi dello stesso elemento

TEORIA:

Risposta corretta: E.

Gli isotopi sono elementi che hanno lo stesso numero atomico Z ed un differente numero di massa A . Il numero atomico, infatti è rappresentativo del numero di protoni presenti nel nucleo. Il numero di massa, invece è rappresentativo della somma di numero di protoni e di neutroni presenti nel nucleo. Nella fattispecie stiamo parlando del Carbonio.

28. CHIMICA: #24135

Quale elemento presenta configurazione elettronica $1s^2 2s^1$?

- A. agnesio
- B. Idrogeno
- C. Litio
- D. Elio
- E. Cloro

TEORIA:

Risposta corretta: C.

Gli elementi del primo gruppo hanno configurazione elettronica del guscio esterno che termina in s^1 .

Tra gli elementi proposti come alternative gli unici a terminare con tale configurazione sono il Litio e l'idrogeno.

Il Litio, però, appartiene al secondo gruppo, dal momento, come è ben noto, il nucleo di Idrogeno contiene un solo elettrone.

29. CHIMICA: #24136

La massa di un numero di Avogadro di atomi di carbonio è:

- A. 1 g/mol
- B. 1mol
- C. 12 u
- D. 12,01 g
- E. 12,01 g/mol

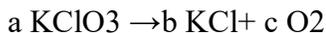
TEORIA:

Risposta corretta: D.

Un numero di Avogadro di atomi di carbonio costituisce una mole. La definizione del peso molare è proprio il peso in grammi di una mole di sostanza. Una mole di Carbonio ha infatti peso molecolare pari a 12,01 g.

30. CHIMICA: #24137

La seguente reazione non è bilanciata. Quali coefficienti è necessario usare per un corretto bilanciamento?



- A. $a=2; b=2; c=3$
- B. $a=1; b=2; c=2$
- C. $a=1; b=1; c=1$
- D. $a=2; b=3; c=2$
- E. $a=1; b=2; c=3$

TEORIA:

Risposta corretta: A.

Per bilanciare la reazione si può partire dal Potassio (K) o dal Cloro (Cl).

La quantità presente a sinistra della freccia deve essere la stessa presente a destra e il fatto che in entrambi i composti in cui compaiono non ci siano pedici né all'atomo di Potassio né a quello di Cloro comporta che il coefficiente a deve essere uguale al coefficiente b. Questo ci permette già di scartare alcune risposte ($a = 2; b = 3$ e $a = 1; b = 2$).

Si passa quindi all'ossigeno: il rapporto dei due coefficienti stechiometrici (a e c) deve essere di 2:3. Si identifica quindi univocamente la risposta esatta.

31. CHIMICA: #24138

L'ammoniaca NH_3 è in grado di accettare ioni H^+ formando NH_4^+ , quindi è:

- A. un acido di Lewis
- B. una base secondo Brønsted e Lowry
- C. una base di Schiff
- D. una base secondo Arrhenius
- E. un composto anfotero

TEORIA:

Risposta corretta: @B@

Secondo la definizione di Brønsted-Lowry un acido è una sostanza in grado di cedere H^+ ad un'altra specie chimica definita base, sostanza quindi in grado di accettare protoni.

In quest'ottica l'ammoniaca (NH_3) è in grado di accettare protoni per diventare ione ammonio (NH_4^+).

32. CHIMICA: #24139

I non metalli reagiscono con l'ossigeno per dare:

- A. eteri
- B. anidridi
- C. ossidi basici
- D. alcani
- E. idracidi

TEORIA:

Risposta corretta: B.

La reazione di formazione delle Anidridi vede coinvolti non metalli (come il Cloro ad esempio) con l'ossigeno.

Gli ossidi basici si formano per reazione di metalli e ossigeno.

Gli idracidi si ottengono da Idrogeno con Non metallo.

Alcani ed Eteri sono entrambi composti organici.

33. CHIMICA: #24140

Quale tra i seguenti composti è un'ammide?

- A. CH_3NH_2
- B. $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$
- C. CH_3NO_2
- D. CH_3NHCH_3
- E. CH_3CONH_2

TEORIA:

Risposta corretta: E.

Le ammidi sono composti formati da un acido carbossilico che reagisce con l'ammoniaca (CH_3CONH_2);

il composto $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ rappresenta un estere (in particolare l'acetato di metile, o etanoato di metile);

il composto CH_3NO_2 è denominato nitrometano, il più semplice dei nitrocomposti.

Gli altri due composti sono due ammine, una primaria (CH_3NH_2 , metanamina) ed una secondaria ($(\text{CH}_3)_2\text{NH}$ Dimetilamina).

34. CHIMICA: #24141

L'1-butanol e il 2-butanol sono tra loro:

- A. isomeri conformazionali
- B. isomeri di struttura
- C. diastereoisomeri
- D. enantiomeri
- E. isomeri configurazionali

TEORIA:

Risposta corretta: B.

Due composti che hanno la stessa formula bruta si dicono isomeri. Esistono diverse tipologie di isomeria.:

Isomeria costituzionale o strutturale, stessa formula bruta ma diversa connettività ovvero diversa posizione all'interno della molecola dei sostituenti. Si differenziano a loro volta in isomeri di **catena** (quando interessa la catena di carbonio, lineare o ad anello, ad esempio), di **posizione** (nel caso in cui i sostituenti siano in posizioni differenti), o di **gruppo funzionale** (quando la formula bruta è la stessa ma il gruppo funzionale è diverso) **Stereoisomeria** se hanno identica formula bruta e connettività ma diversa orientazione nello spazio, rendendone non sovrapponibili. Si distinguono in configurazionali o **ottici**, **geometrici (cis –trans)** e **conformazionali**.

35. CHIMICA: #24142

Nella reazione $2 \text{HNO}_3 + 3 \text{H}_2\text{S} \rightarrow 2 \text{NO} + 3 \text{S} + 4 \text{H}_2\text{O}$:

- A. l'azoto si riduce mentre lo zolfo si ossida
- B. l'azoto si ossida mentre lo zolfo si riduce
- C. l'azoto si riduce mentre lo zolfo non cambia numero di ossidazione
- D. l'azoto non cambia numero di ossidazione mentre lo zolfo si ossida
- E. l'azoto e lo zolfo non si ossidano né si riducono

TEORIA:

Risposta corretta: A.

Il primo elemento su cui poniamo l'attenzione è lo Zolfo (S) che a sinistra è legato all'Idrogeno a destra è da solo.

Sicuramente ha cambiato il suo numero di ossidazione. In particolare è passato da -2 a 0 quindi si è ossidato perdendo elettroni.

L'Idrogeno non cambia il suo stato di ossidazione, quindi necessariamente a ridursi dovrà essere l'Azoto (N) che passa da +5 a +2 acquistando elettroni.

36. CHIMICA: #24143

Individuare quale tra le seguenti affermazioni sui legami covalenti è vera.

- A. Possono formarsi solo tra atomi diversi
- B. Possono formarsi solo tra atomi uguali
- C. Possono essere singoli, doppi o tripli
- D. Coinvolgono i neutroni di atomi uguali o diversi tra loro
- E. Possono formarsi solo tra isotopi uguali

TEORIA:

Risposta corretta: C.

Il legame covalente può essere singolo, doppio o triplo in funzione del numero di elettroni che vengono condivisi da ciascun elemento che partecipa al legame (caratteristica che differenzia ad esempio alcani, alcheni ed alchini). Le risposte che contengono "solo" sono limitative, in quanto possono formarsi sia tra atomi uguali che differenti. Non coinvolgono neutroni, ma elettroni e protoni di atomi differenti.

37. FISICA: #24144

Una scalatrice di massa 50 kg si arrampica fino alla cima di una palestra di roccia verticale, compiendo un lavoro pari a 6.000 J.

Quant'è alta approssimativamente la parete scalata?

- A. 12 m
- B. 10 m
- C. 60 m
- D. 20 m

E. 120 m

TEORIA:

Risposta corretta: A.

La scalatrice ha acquisito energia potenziale gravitazionale pari a mgh , che, in assenza di attriti, corrisponde al lavoro prodotto;

da una relazione inversa (approssimando g a 10 m/s^2) si ricava che $h=L/mg=6000/(50 \cdot 10)=12 \text{ m}$.

38. FISICA: #24145

Due cilindri graduati identici sono riempiti fino all'altezza h con 0,3 litri di due fluidi diversi: acqua e benzina.

Sapendo che la densità della benzina d_{benzina} è minore di quella dell'acqua d_{acqua} , cosa si può dire a proposito della pressione esercitata dai due fluidi sul fondo dei recipienti?

- A. La pressione sul fondo del cilindro contenente benzina è maggiore rispetto alla pressione sul fondo del cilindro contenente acqua
- B. La pressione sul fondo dei due recipienti è identica
- C. La pressione sul fondo del cilindro contenente benzina è minore rispetto alla pressione sul fondo del cilindro contenente acqua
- D. La pressione sul fondo per i due diversi fluidi sarà data dalla formula $p = 0,3 h \cdot d_{\text{fluido}} \cdot g$
- E. La pressione sul fondo per i due diversi fluidi sarà data dalla formula $p = 0,3 h \cdot g$

TEORIA:

Risposta corretta: @C@.

Dalla legge di Stevino si evince che, essendo la pressione direttamente proporzionale alla profondità e alla densità del liquido, se la profondità è la stessa, a liquido più denso corrisponde pressione più elevata, quindi la pressione sul fondo del cilindro contenente benzina è minore rispetto alla pressione sul fondo del cilindro contenente acqua.

39. FISICA: #24146

Luca vuole tuffarsi da una scogliera a picco sul mare, ma non riesce a valutarne l'altezza.

Decide di lasciar cadere in acqua un sasso e con un cronometro misura il tempo che intercorre tra il momento in cui l'ha lasciato cadere e il momento in cui lo vede toccare l'acqua.

Se il tempo misurato è 2 secondi, trascurando l'attrito con l'aria, è possibile calcolare approssimativamente l'altezza della scogliera?

- A. Sì, la scogliera sarà alta circa 20 metri
- B. Sì, la scogliera sarà alta circa 40 metri
- C. Sì, la scogliera sarà alta circa 10 metri
- D. Sì, la scogliera sarà alta circa 15 metri
- E. No, i dati non sono sufficienti a calcolare approssimativamente l'altezza della scogliera

TEORIA:

Risposta corretta: A.

La legge oraria della caduta dei gravi in assenza di attrito è $h=(1/2)gt^2$, quindi, approssimando g a 10 m/s^2 , si ottiene $h \approx 0,5 \cdot 10 \cdot 4$, cioè 20 m.

40. FISICA: #24147

Tre condensatori sono collegati in serie all'interno di un circuito elettrico.

Se le capacità dei tre condensatori sono rispettivamente 6 C, 4 C e 12 C, quale capacità avrà il condensatore equivalente?

- A. 22C
- B. 2C
- C. (1/22)C
- D. 0,5C
- E. 4C

TEORIA:

Risposta corretta: @B@.

Per i condensatori in serie vale la regola che la capacità equivalente è l'inverso della somma degli inversi delle singole capacità,  ; facendo il m.c.m. si ottiene



; di conseguenza la capacità totale è uguale a 2 C.

41. MATEMATICA: #24148

La circonferenza di equazione $x^2 + y^2 - 4x = 0$:

- A. passa per il punto (0; 2)
- B. ha centro sull'asse y
- C. ha raggio uguale a 4
- D. ha centro nell'origine del sistema di assi cartesiani
- E. passa per l'origine del sistema di assi cartesiani

TEORIA:

Risposta corretta: @E@.

L'equazione canonica della circonferenza è $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$; se il termine noto è nullo, la circonferenza passa per l'origine. Essendo l'ordinata del centro uguale a $-b/2$, esso avrà $y=0$ (quindi sta sull'asse delle ascisse, non su quello delle ordinate). Le coordinate del centro sono (2, cioè $-a/2; 0$). La E è errata perché sostituendo le coordinate del punto all'equazione proposta, non viene soddisfatta l'identità. La misura del raggio si calcola con la seguente relazione: $\sqrt{(a^2/4 + b^2/4 - 4c)}$, quindi si avrà $\sqrt{(16/4)} = 2$.

42. MATEMATICA: #24149

Se in un triangolo rettangolo le proiezioni dei cateti sull'ipotenusa sono uguali rispettivamente a 6 cm e a 12 cm, allora l'area del triangolo è uguale a:

- A. $54\sqrt{2} \text{ cm}^2$
- B. 18 cm^2
- C. $18\sqrt{2} \text{ cm}^2$
- D. $18\sqrt{3} \text{ cm}^2$
- E. $36\sqrt{3} \text{ cm}^2$

TEORIA:

Risposta corretta: A.

Dal secondo teorema di Euclide si evince che l'altezza relativa all'ipotenusa è medio proporzionale tra le proiezioni dei cateti sull'ipotenusa: $6 : x = x : 12$; si ottiene quindi che $x = \sqrt{(6 \cdot 12)} = \sqrt{72}$; cioè, portando fuori da radice, si ha che l'altezza misura $6\sqrt{2}$ cm; la

base in questo caso sarà data dalla somma delle proiezioni, quindi misurerà 18 cm. Di conseguenza l'area del triangolo misura $(6\sqrt{2}\cdot 18)/2=54\sqrt{2}$ cm².

43. MATEMATICA: #24150

L'equazione esponenziale $5^{2x+1} - 1/5 = 0$ ammette come soluzione:

- A. $x=1/4$
- B. $x=-2$
- C. $x=-1$
- D. $x=0$
- E. $x=-1/2$

TEORIA:

Risposta corretta: C.

Si porta il termine noto al secondo membro e lo si mette sotto forma di potenza del 5, in modo da elidere le basi (ponendo ad ambo i membri \log_5), dunque: $5^{2x+1}=5^{-1}$. Si ottiene l'equazione di primo grado $2x+1=-1$, da cui $2x=-2$ e $x=-1$.

44. MATEMATICA: #24151

L'equazione di secondo grado $kx^2 - 3kx + (k+1) = 0$, con $k \neq 0$, ha una soluzione uguale a -1 per:

- A. $k=-1$
- B. $k=1$
- C. $k=-1/5$
- D. $k=3$
- E. nessun valore di k

TEORIA:

Risposta corretta: C.

Le equazioni parametriche sono particolari equazioni che oltre all'incognita hanno il parametro k che può assumere qualsiasi valore reale. In questo caso bisogna sostituire la soluzione all'equazione, ottenendo $k\cdot 1 - 3k\cdot(-1) + k + 1 = 0$; si otterrà un'equazione con incognita k : sommando i termini simili si ha che $5k + 1 = 0$, da cui $k = -1/5$.