

PROVA UNICA DI AMMISSIONE AI CORSI DI LAUREA MAGISTRALE IN MEDICINA E
CHIRURGIA E IN ODONTOIATRIA E PROTESI DENTARIA
Anno Accademico 2017/2018

SOLUZIONI

1	E	11	D	21	D	31	C	41	A	51	A
2	C	12	C	22	C	32	C	42	B	52	C
3	B	13	A	23	A	33	B	43	E	53	A
4	B	14	B	24	E	34	A	44	C	54	C
5	A	15	C	25	B	35	D	45	D	55	A
6	C	16	B	26	B	36	E	46	A	56	B
7	E	17	A	27	D	37	B	47	A	57	E
8	A	18	E	28	A	38	A	48	B	58	A
9	D	19	A	29	E	39	D	49	E	59	C
10	A	20	C	30	A	40	D	50	B	60	C

1) **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) **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) **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) **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) 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) 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) 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) 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) 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) 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) Risposta corretta: D.

Le femmine sono 52: il numero minimo 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) 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.

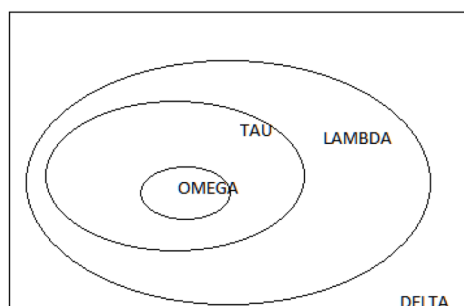
13) Risposta corretta: A.

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

14) 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) 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). Esemplificando 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*).

1. $[(p \rightarrow q) \wedge p] \rightarrow q$
(*modus ponens*)
2. $(p \rightarrow q) \rightarrow (\neg q \rightarrow \neg p)$
(*modus tollens*)
3. $(p \rightarrow q) \rightarrow (q \rightarrow p)$
(*reversibilità*)
4. $(p \rightarrow q) \rightarrow (\neg p \rightarrow \neg q)$
(*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) Risposta corretta: B.

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.

17) 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.

18) 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.

19) 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.

20) Risposta corretta: C. Elena possiede il fuoristrada e Sara la moto. Siccome Laura non possiede l'auto, quest'ultima sarà di Giulia.

21) 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.

22) 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 William Hawking (Oxford, 8 gennaio 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.

23) 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'acetil-CoA 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.

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 amminoacidi (α -chetoglutarato o ossalacetato) o per la gluconeogenesi (ossalacetato).

24) 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 avviene uno scambio di materiale genetico a livello del chiasma; diplotene, il complesso sinaptonemale inizia a disfarsi ed è possibile distinguere chiaramente la tetrade, composta dai quattro cromatidi fratelli; diacinesi, in cui si ha la completa dissoluzione del complesso sinaptonemale.

25) 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

26) 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.

27) 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.

28) 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.

29) 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.

30) 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.

31) 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.

32) 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.

33) 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.

34) 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.

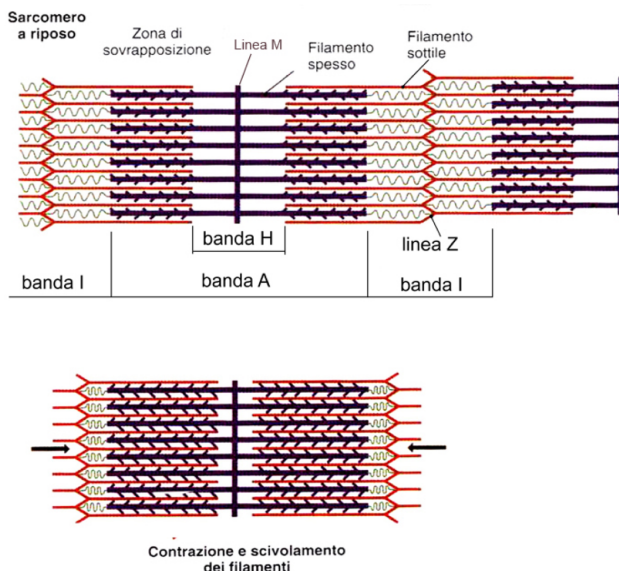
Così come per la mitosi, anche la meiosi (che porta alla produzione di gameti aploidi) viene suddivisa in differenti stadi: profase, metafase, anafase e telofase. La profase I è a sua volta suddivisa in differenti momenti: leptotene, che vede condensarsi i cromosomi ma i cromatidi fratelli sono ancora 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 tetrade, composta dai quattro cromatidi fratelli; diacinesi, in cui si ha la completa dissoluzione del complesso sinaptonemale.

35) 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.

36) 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.

37) 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.

38) 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.

39) 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; nonsenso, 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.

40) 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 $Rr \times Rr$, si ottiene alla generazione F1 $\frac{1}{4} RR$, $\frac{1}{2} Rr$ e $\frac{1}{4} rr$ ma, essendo rr letale e quindi non permette lo sviluppo di un individuo, questo viene escluso dal conteggio, per cui si ottiene $\frac{1}{3} RR$ e $\frac{2}{3} Rr$.

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.

41) 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.

42) **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 $M = n/V = 5/10 = 0,5 \text{ M}$

43) **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.

44) **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.

45) **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.

46) **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.

47) **Risposta corretta: A.**

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^+).

48) **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.

49) **Risposta corretta: E.**

Le ammidi sono composti formati da un acido carbossilico che reagisce con l'ammoniaca (CH_3CONH_2); il composto CH_3COOCH_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 ($(CH_3)_2NH$ Dimetilamina).

50) **Risposta corretta: B.**

Due composti che hanno la stessa formula bruta si dicono isomeri. Esistono diverse tipologia 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, geometrii (cis -trans)** e **conformazionali**.

51) 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.

52) 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.

53) 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 $h = L/mg = 6000/(50 \cdot 10) = 12 \text{ m}$.

54) 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.

55) 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 .

56) 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, dunque $\frac{1}{C} = \frac{1}{6} + \frac{1}{4} + \frac{1}{12}$; facendo il m.c.m. si ottiene

$\frac{2 + 3 + 1}{12} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$; di conseguenza la capacità totale è uguale a 2 C .

57) 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 $(2, \text{cioè } -a/2; 0)$. 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 $\sqrt{(16/4)} = 2$.

58) 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 $6\sqrt{2} \text{ cm}$; la base in questo

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

59) 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 $x=-1$.

60) 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 $k=-1/5$.