



**PROVA DI AMMISSIONE AI CORSI DI LAUREA DELLE PROFESSIONI SANITARIE**

**Anno Accademico 2022/2023**

**Test di Competenze di lettura e conoscenze acquisite negli studi**

**Brano 1**

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

“Se non si fosse prodotto un tale fatto, noi non saremmo qui a parlarne.” Nella descrizione dell'universo a varie riprese ci si imbatte in eventi, in apparenza fortuiti, che sembrano indispensabili alla comparsa dell'essere umano. Una concordanza del tutto straordinaria fra vari parametri nucleari ha reso possibile la nascita del carbonio nelle giganti rosse. Le popolazioni relative dei fotoni e dei nucleoni danno all'universo la longevità che si richiede per la comparsa della vita e al tempo stesso consentono la formazione delle stelle e delle galassie ecc. È molto lungo l'elenco di queste “coincidenze miracolose”.

Il principio antropico è stato inventato, se non per spiegare, almeno per illuminare un po' questa situazione sorprendente. Esso può essere formulato press'a poco nel modo seguente: “dato che esiste un osservatore, l'universo ha le proprietà che si richiedono per generarlo”. La cosmologia deve tener conto dell'esistenza del cosmologo. Queste domande non si sarebbero poste in un universo che non avesse avuto queste proprietà. . .

Si obietterà a ragione che la materia possiede capacità di adattamento straordinarie. Uno sguardo ai pianeti vicini ci dimostra nondimeno che quest'adattabilità ha dei limiti. L'aridità della Luna e di Mercurio, le alte temperature di Venere hanno avuto ragione della frenesia vitale. Persino Marte, le cui condizioni non sono così dure, sembra sterile.

(Hubert Reeves, *L'evoluzione cosmica*, traduzione di Libero Sosio di *Patience dans l'azur*, Milano, Rizzoli, 1995, pp. 185-186)

- 1. In base alle informazioni fornite nel *Brano 1*, come può essere sintetizzato il principio antropico?**
  - A) Perché sia possibile a un essere vivente porsi domande sull'universo, l'universo deve essere fatto in modo da ospitare esseri viventi
  - B) La comparsa prima della vita e poi degli esseri umani all'interno dell'universo è un processo inevitabile
  - C) Alcuni parametri nucleari hanno reso impossibile la comparsa della vita nell'universo
  - D) Ogni possibile universo deve avere caratteristiche fisiche tali da rendere possibile la comparsa della vita al suo interno
  - E) Se l'universo avesse caratteristiche tali da rendere impossibile la vita, al suo interno sarebbe comunque possibile a un osservatore interrogarsi sulla cosmologia
  
- 2. Nel contesto del *Brano 1*, per quale motivo l'autore presenta l'esempio di Marte?**
  - A) Per mostrare che, per quanto la vita sia adattabile, bastano condizioni leggermente diverse da quelle della Terra per renderla impossibile
  - B) Per far vedere in quali condizioni la vita potrebbe nascere facilmente, grazie alla sua adattabilità
  - C) Per chiarire le conseguenze della formazione delle stelle e delle galassie
  - D) Per mostrare come le proprietà dell'universo producano in altri contesti conseguenze diverse da quelle che hanno prodotto sulla Terra
  - E) Per sintetizzare le condizioni dei pianeti più vicini alla Terra
  
- 3. Cosa regola il titolo II della prima parte della Costituzione Italiana?**
  - A) I rapporti etico-sociali
  - B) I principi fondamentali
  - C) I rapporti economici
  - D) I rapporti politici
  - E) Il presidente della repubblica

**4. Cosa si intende con l'aggettivo "divisivo"?**

- A) Che crea divisioni o contrapposizioni, impedendo di preservare o di raggiungere un'unità di punti di vista e di intenti
- B) Che crea uno spettro distorto dell'orizzonte visibile ad occhio nudo
- C) Che permette la conservazione del patrimonio ereditario famigliare
- D) Che consente di appattare i convenuti secondo la loro volontà di separarsi e convergere verso un'unità di punti di vista
- E) Che serve a distogliere dall'occupazione o preoccupazione dominante o a sviare l'argomento d'una conversazione

**Test di Ragionamento logico e problemi**

**5. Ieri il prezzo di un paio di scarpe era il 25% in più di oggi. Quindi oggi?**

- A) è il 20% in meno di ieri
- B) è il 25% in meno di ieri
- C) è il 20% in più di ieri
- D) è il 25% in più di ieri
- E) è lo stesso di ieri

**6. Ad un torneo di tennis singolo a eliminazione diretta sono iscritte 64 persone. Quante partite dovranno essere disputate per eleggere il campione?**

- A) 63
- B) 64
- C) 128
- D) 127
- E) 32

**7. In un gruppo di 42 persone ci sono 18 medici e 24 infermieri. Si vogliono scegliere 14 persone in modo da rispettare la proporzione tra medici e infermieri. Quanti medici si devono scegliere?**

- A) 6
- B) 8
- C) 7
- D) 5
- E) 9

**8. Enea si prepara per la gara di triathlon. Enea si allena nel nuoto ogni tre giorni (intervallando ogni allenamento con due giorni di riposo), nella corsa a piedi ogni quattro giorni e nella corsa in bicicletta ogni cinque giorni.**

**Se Enea si allena anche di sabato e domenica e oggi si è allenato nel nuoto e nella corsa in bicicletta mentre ieri si è allenato nella corsa a piedi, fra quanti giorni (a partire da oggi) Enea si allenerà in tutte e tre le discipline?**

- A) il 15° giorno
- B) il 12° giorno
- C) il 16° giorno
- D) il 18° giorno
- E) il 14° giorno



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

A	B	$A \wedge B$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

A	B	$A \Leftrightarrow B$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	V

A	$\neg A$
V	F
F	V

Qual è la tabella di verità della proposizione:  $\neg(A \Leftrightarrow B) \wedge (\neg A \Leftrightarrow (\neg B))$ ?

A) 

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

B) 

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

C) 

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

D) 

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

E) 

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

### Test di Biologia

10. Gli organismi eterotrofi:

- A) acquisiscono energia partendo da sostanze organiche prodotte dagli autotrofi
- B) sono in grado di sintetizzare le proprie sostanze nutritive
- C) si trovano solo tra i procarioti
- D) sono tutti eucarioti
- E) utilizzano l'energia solare per sintetizzare glucosio a partire da sostanze inorganiche

**11. Gli esseri viventi:**

- A) sono tutti composti da cellule
- B) sono tutti visibili ad occhio nudo
- C) sono o vegetali o animali
- D) sono tutti pluricellulari
- E) si dividono sempre per mitosi

**12. Le coppie di basi complementari che si ritrovano nella struttura a doppia elica del DNA sono:**

- A) timina-adenina, citosina-guanina
- B) sempre coppie di una purina con un'altra purina
- C) sempre coppie di una pirimidina con un'altra pirimidina
- D) dimeri di pirimidine
- E) desossiribonucleotidi-trifosfati

**13. La membrana plasmatica si trova:**

- A) in tutte le cellule
- B) solo nelle cellule procariotiche
- C) solo nelle cellule eucariotiche
- D) solo nelle cellule animali
- E) in tutte le cellule meno quelle vegetali

**14. Una anomalia in cui è presente un cromosoma in più o uno in meno rispetto al normale è detta:**

- A) aneuploidia
- B) trisomia
- C) monosomia
- D) cariotipo
- E) traslocazione

**15. Nelle cellule che svolgono attività secretoria è particolarmente sviluppato:**

- A) l'apparato del Golgi
- B) il nucleo
- C) il rivestimento delle cellule
- D) il numero dei lisosomi
- E) il numero dei mitocondri

**16. La comparsa di proprietà differenziate in una cellula eucariote è possibile grazie a:**

- A) espressione selettiva di geni specifici
- B) ridondanza genica
- C) espressione sequenziale di tutti i geni
- D) delezione selettiva di geni specifici
- E) inibizione simultanea di tutti i geni

**17. Le membrane biologiche sono semipermeabili. Ciò significa che il passaggio di sostanze attraverso di esse:**

- A) non è completamente libero
- B) avviene sempre con consumo d'energia
- C) è sempre mediato da canali
- D) è completamente libero dall'esterno verso l'interno
- E) è completamente libero dall'interno verso l'esterno



18. **Quale delle seguenti affermazioni non è corretta riguardo alla replicazione del DNA?**
- A) La replicazione comporta la formazione di frammenti di Okazaki sia sul filamento guida che su quello in ritardo
  - B) La DNA elicasi separa i due filamenti del DNA
  - C) Le proteine leganti il singolo filamento tengono separati i filamenti
  - D) La DNA polimerasi richiede un primer e può sintetizzare un nuovo filamento di DNA soltanto in direzione 5'- 3'
  - E) La DNA topoisomerasi riduce l'avvolgimento del DNA davanti alla forca di replicazione
19. **Le proteine che formano complessi regolativi con le chinasi che governano i processi che avvengono durante le fasi G1, S, G2, ed M del ciclo cellulare sono chiamate:**
- A) Cicline
  - B) Dineine
  - C) Connessine
  - D) Integrine
  - E) Clatrine
20. **La teoria endosimbiotica è proposta per spiegare:**
- A) l'origine dei mitocondri e dei cloroplasti
  - B) l'origine degli organelli membranosi intracellulari
  - C) l'esistenza di un unico specifico precursore degli eucarioti
  - D) che le cellule eucariotiche sono il prodotto dell'evoluzione dei procarioti
  - E) che le cellule eucariotiche possono dare origine ad organismi multicellulari
21. **La struttura primaria di una proteina:**
- A) è data dalla sequenza degli amminoacidi che la compongono
  - B) è la struttura tridimensionale della proteina
  - C) è la struttura di alcuni segmenti della proteina
  - D) non esiste
  - E) è la struttura dei domini primari che la compongono
22. **L'energia rilasciata durante il passaggio di elettroni nella catena di trasporto degli elettroni viene utilizzata per creare, ai due lati della membrana interna dei mitocondri, un gradiente di:**
- A) Protoni
  - B) ADP
  - C) ATP
  - D) Ossigeno
  - E) Elettroni
23. **Quali tra i seguenti ioni o molecole passano per diffusione semplice attraverso il doppio strato lipidico della membrana plasmatica?**
- A) Ossigeno
  - B) Ioni Sodio
  - C) Glucosio
  - D) Peptidi
  - E) Ioni Cloruro

**24. Gli anticorpi sono:**

- A) proteine in grado di combinarsi con uno specifico antigene
- B) proteine di origine virale
- C) cellule del sistema immunitario
- D) proteine di origine batterica
- E) geni in grado di combinarsi con uno specifico antigene

**25. Un allele è:**

- A) la forma alternativa di un gene presente nello stesso locus di cromosomi omologhi
- B) la forma alternativa di una proteina presente nello stesso locus di cromatidi fratelli
- C) la duplicazione di un gene all'interno di un cromosoma
- D) la forma alternativa di un gene presente su loci diversi all'interno dello stesso cromosoma
- E) un'isoforma alternativa di un RNA messaggero

**26. Se una tossina batterica distrugge i ribosomi, quale attività cellulare sarà influenzata per prima?**

- A) Sintesi proteica
- B) Sintesi del DNA
- C) Movimento
- D) Stoccaggio di energia
- E) Trasporto attivo

**27. Gli enzimi sono catalizzatori biologici di natura:**

- A) proteica
- B) monosaccaridica
- C) polisaccaridica
- D) steroidea
- E) lipidica

**28. Quale fra le seguenti non è una funzione del sistema linfatico?**

- A) Produzione dei globuli bianchi
- B) Ritorno al sangue dei fluidi tissutali in eccesso
- C) Trasporto dei grassi assorbiti dal sistema digerente
- D) Difesa del corpo contro le malattie
- E) Trasporto di proteine

**29. Il sistema endocrino è in grado di:**

- A) tutte le altre risposte sono corrette
- B) contribuire al mantenimento dell'equilibrio dei processi fisiologici
- C) modificare il metabolismo delle cellule
- D) inviare messaggi agli organi bersaglio
- E) utilizzare segnali chimici come sistema di comunicazione

**30. Qual è il nome del processo mediante il quale le molecole fluiscono da un'area di maggiore concentrazione a una di minore concentrazione?**

- A) Diffusione
- B) Trasfusione
- C) Respirazione
- D) Dialisi
- E) Trasporto attivo primario



**31. Il capsid di un virus consiste di:**

- A) subunità proteiche
- B) acidi nucleici
- C) RNA e lipidi
- D) polisaccaridi
- E) lipidi elicoidali

**32. Quali gruppi funzionali sono presenti in una molecola di glucosio nella sua forma lineare?**

- A) 1 gruppo aldeidico e 5 gruppi ossidrilici
- B) 1 gruppo chetonico e 5 gruppi ossidrilici
- C) 1 gruppo chetonico e 4 gruppi ossidrilici
- D) 1 gruppo aldeidico, un gruppo chetonico e 4 gruppi ossidrilici
- E) 1 gruppo aldeidico e 6 gruppi ossidrilici

### Test di Chimica

**33. Quale è la natura del legame O-H nella molecola di acqua?**

- A) Covalente polare
- B) Covalente puro
- C) Ad idrogeno
- D) Ionico
- E) Metallico

**34. Un ossidante forte ha:**

- A) una spiccata tendenza a ricevere elettroni
- B) una spiccata tendenza a donare elettroni
- C) una spiccata tendenza a ricevere protoni
- D) una spiccata tendenza a donare protoni
- E) nessuna delle altre risposte è corretta

**35. Dove si trovano i neutroni?**

- A) Nel nucleo dell'atomo
- B) In orbite attorno al nucleo atomico
- C) Nei legami tra atomi
- D) Negli atomi, come doppietti non condivisi
- E) Negli atomi paramagnetici come particelle spaiate

**36. Nei cosiddetti "saponi" quali molecole organiche ci sono?**

- A) Sali di acidi grassi a catena lunga
- B) Alcani
- C) Alcheni
- D) Alcoli
- E) Esteri

**37. Negli ossiacidi a quale elemento è legato l'idrogeno acido?**

- A) All'ossigeno
- B) Al carbonio
- C) Al non-metallo
- D) Ad un altro atomo di idrogeno
- E) All'azoto

38. Si prelevi 1mL di una soluzione 1M di un qualsivoglia soluto. Quanto vale la concentrazione di quel volume di soluzione prelevato?
- A) 1 M
  - B) 1 mM
  - C) 1000 M
  - D) 0.001 M
  - E) Non è determinabile
39. La costante  $K_c$  di una reazione all'equilibrio:
- A) varia solo modificando la temperatura del sistema
  - B) varia solo modificando il volume del sistema
  - C) in quanto costante non varia mai
  - D) varia solo modificando il numero di moli
  - E) varia solo modificando la pressione totale del sistema
40. La  $K_w$  dell'acqua in una soluzione  $10^{-2}$  M di KCl a  $25^\circ\text{C}$  è:
- A)  $10^{-14}$
  - B)  $10^{-7}$
  - C)  $10^{-2}$
  - D) 0
  - E)  $10^{14}$
41. Quanti elettroni sono contenuti nell'atomo di un elemento con configurazione elettronica  $[\text{Ne}] 3s^1$  ?
- A) 11
  - B) 9
  - C) 4
  - D) 14
  - E) 8
42. Confrontando le soluzioni 0,1 M di fruttosio ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ), 0,1 M di cloruro di potassio (KCl) e 0,1 M di cloruro di calcio ( $\text{CaCl}_2$ ) a  $25^\circ\text{C}$ , si può affermare che:
- A) la soluzione contenente fruttosio è quella con la minore pressione osmotica
  - B) le soluzioni hanno un pH differente
  - C) le soluzioni hanno la stessa tensione di vapore
  - D) la soluzione contenente cloruro di calcio è quella che bolle a temperatura inferiore
  - E) la soluzione contenente fruttosio è quella con la minore temperatura di congelamento
43. Alla fine di una reazione equimolare completa di neutralizzazione tra un acido forte monoprotico e una base forte monoprotica in soluzione avremo:
- A) sale che da idrolisi neutra
  - B) sale che da idrolisi acida
  - C) sale che da idrolisi basica
  - D) sale che non da idrolisi
  - E) una soluzione tampone
44. La formula della legge di Henry per il calcolo della concentrazione di un gas in un liquido è:
- A)  $C = kP$
  - B)  $PV = nRT$
  - C)  $P = kT$
  - D)  $P = cRT$
  - E)  $C = nkP$





45. Se l'aggiunta di un sale provoca un innalzamento del pH, questo significa che:
- A) il sale reagendo con l'acqua è andato incontro ad una idrolisi basica
  - B) il sale reagendo con l'acqua è andato incontro ad una idrolisi acida
  - C) il sale reagendo con l'acqua ha provocato un innalzamento della  $K_w$
  - D) è avvenuta una reazione redox e dalla soluzione si sono sviluppati idrogeno e ossigeno gassosi
  - E) il sale era il prodotto di una reazione di neutralizzazione tra un acido forte ed una base forte
46. Quale è la formula generale per indicare i termini della serie degli alcani?
- A)  $C_n H_{2n+2}$
  - B)  $C_{2n} H_{2n+2}$
  - C)  $C_n H_{2n-2}$
  - D)  $C_n H_{2n}$
  - E)  $C_{2n} H_n$
47. Il composto che ha formula  $CH_3-CH_2-CHOH-CH_2-CH_3$  :
- A) è un alcol secondario
  - B) è un alcol terziario
  - C) è un estere
  - D) è un chetone
  - E) è una aldeide

Test di Fisica e Matematica

48. In un sistema di riferimento inerziale, un punto materiale che si muove di moto circolare uniforme:
- A) è soggetto a una forza centripeta
  - B) è soggetto a una forza centrifuga
  - C) non è soggetto a forze
  - D) è soggetto a forze con risultante nulla
  - E) è soggetto a una forza di Coriolis
49. Sia  $F$  la forza di attrazione gravitazionale tra le masse  $m_1$  e  $m_2$  poste a distanza  $r$ . Quanto vale la forza di attrazione se si raddoppia ciascuna massa e si quadruplica la loro distanza?
- A)  $F/4$
  - B)  $4F$
  - C)  $F$
  - D)  $F/2$
  - E)  $F/8$
50. Un pendolo semplice di massa  $M = 2$  Kg e lunghezza  $L = 9,8$  m ha un periodo di oscillazione di:
- A)  $2\pi$  s
  - B) 1 s
  - C) 4 s
  - D)  $4\pi$  s
  - E)  $\pi$  s

**51. Il momento di una forza  $F$  applicata nel punto  $A$  rispetto ad un punto  $O$ :**

- A) è un vettore perpendicolare al piano generato da  $F$  e dal vettore che collega  $O$  ad  $A$
- B) è un vettore appartenente al piano generato da  $F$  e dal vettore che collega  $O$  ad  $A$
- C) è un vettore il cui modulo dipende solo dal modulo della forza  $F$
- D) è un vettore il cui modulo dipende esclusivamente dal modulo della forza  $F$  e dalla lunghezza del vettore  $OA$
- E) non può mai essere nullo

**52. Quanto vale  $201^2 - 199^2$ ?**

- A) 800
- B) 4
- C) 400
- D) 2
- E) 200

**53. Il prodotto  $\sqrt{2} \cdot \sqrt[3]{4} \cdot \sqrt[4]{8}$  è uguale a:**

- A)  $2^{12}\sqrt{2^{11}}$
- B)  $4^{12}\sqrt{2^{11}}$
- C) 4
- D)  $2^6\sqrt{2^5}$
- E)  $4^6\sqrt{2^5}$

**54. Il logaritmo in base 5 di 250 è uguale a:**

- A)  $3 + \log_5 2$
- B) 3
- C)  $3 + \log_2 5$
- D) 5
- E)  $\log_{250} 5$

**55. Il polinomio  $27x^3 + 8$  si fattorizza come:**

- A)  $(3x + 2)(9x^2 - 6x + 4)$
- B)  $(2x + 3)(4x^2 - 6x + 9)$
- C)  $(3x - 2)(9x^2 + 6x + 4)$
- D)  $(3x + 2)(9x^2 - 12x + 4)$
- E)  $(3x - 2)(9x^2 + 12x + 4)$

**56. Le soluzioni della disequazione  $x^2 - x - 6 < 0$  sono:**

- A)  $-2 < x < 3$
- B)  $x < -2$  o  $x > 3$
- C)  $x < -3$  o  $x > 2$
- D)  $-3 < x < 2$
- E) nessuna delle altre risposte è corretta



57. Quale di queste uguaglianze è corretta?

A)  $\frac{1}{\frac{1}{2} + \frac{1}{3}} = \frac{6}{5}$

B)  $\frac{\frac{1}{2} + \frac{1}{3}}{\frac{1}{5}} = \frac{1}{6}$

C)  $\frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{5}} = \frac{1}{10}$

D)  $\frac{\frac{1}{3}}{\frac{1}{5}} = \frac{3}{5}$

E)  $\frac{\frac{3}{1}}{\frac{1}{2} + \frac{1}{3}} = \frac{5}{2}$

58. Quale delle seguenti rette è perpendicolare alla retta di equazione  $y = 2x + 3$  ?

A)  $y = -\frac{1}{2}x - 4$

B)  $y = \frac{1}{2}x + 3$

C)  $y = -2x + \frac{1}{3}$

D)  $y = 2x + \frac{1}{3}$

E) Nessuna delle altre risposte è corretta

59. Il prodotto vettoriale di due vettori perpendicolari è:

- A) un vettore di modulo pari al prodotto dei moduli, con direzione perpendicolare ai due vettori e verso in accordo alla regola della mano destra
- B) il vettore nullo
- C) un vettore con direzione e verso che segue la regola del parallelogramma
- D) un vettore polare
- E) uno scalare

- 60. Determinare da che altezza deve essere lasciato cadere un grave per raggiungere il suolo in 2s (si trascuri la resistenza dell'aria):**
- A) circa 19,6 m
  - B) circa 9,8 m
  - C) circa 40,2 m
  - D) circa 98,1 m
  - E) circa 125,1 m

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

**IN TUTTI I QUESITI PROPOSTI LA SOLUZIONE E' LA RISPOSTA ALLA LETTERA A)**

**COMMENTI QUIZ PROFESSIONI SANITARIE**  
**wauniversity.it**

- 1) Perché sia possibile a un essere vivente porsi domande sull'universo, l'universo deve essere fatto in modo da ospitare esseri viventi
- 2) Per mostrare che, per quanto la vita sia adattabile, bastano condizioni leggermente diverse da quelle della Terra per renderla impossibile
- 3) I rapporti etico-sociali
- 4) Che crea divisioni o contrapposizioni, impedendo di preservare o di raggiungere un'unità di punti di vista e di intenti
- 5) Conviene risolvere il quesito fissando il prezzo iniziale: se oggi le scarpe costano 100, ieri costavano 125 (100% + 25%). Per questa percentuale si prende come intero di riferimento il prezzo di oggi: se devo calcolare la variazione rispetto a ieri, invece, il riferimento è il prezzo di ieri, che era 125. La variazione percentuale è la differenza di prezzo diviso il totale: se il totale è il prezzo di ieri, il calcolo dà  $(125-100)/125=25/125=1/5=0,2$  che in percentuale è il 20%. Ovviamente è in meno rispetto a ieri: il prezzo era più alto ieri.
- 6) Un ragionamento che si può fare è il seguente: a eliminazione diretta si elimina un giocatore a partita. Bisogna eliminare tutti i giocatori, meno uno: per eliminare  $64-1=63$  giocatori ci vogliono 63 partite.
- 7) Perché tutto resti in proporzione, il rapporto tra medici e numero totale di persone deve restare lo stesso. In termini matematici, questo dà la proporzione  $x:14=18:42$ , che dà  $x=14*18/42=18/3 = 6$  medici.
- 8) Se Enea oggi si è allenato su nuoto e bici, il prossimo giorno in cui questo succede sarà tra 15 giorni; perché si alleni in tutti e 3 gli sport, deve allenarsi almeno in questi due, quindi i giorni "buoni" sono tra 15 giorni, 30 giorni, 45 giorni etc. Allo stesso tempo i giorni passati dall'allenamento nella corsa saranno 16, 31, 46 etc perché nella corsa si è allenato ieri. Andando per tentativi, tra 15 giorni si allenerà nel nuoto e sulla bici, ma anche nella corsa perché saranno passati 16 giorni (multiplo di 4) dall'ultimo allenamento.
- 9) Con le tabelle di verità riportate si può costruire la tabella di verità della proposizione finale un po' per volta. Si comincia riportando i valori di verità possibili per A e B:

A	B
V	V
V	F
F	V
F	F

Poi si aggiungono i valori di verità delle negazioni di A e B: per trovarli basta mettere F dove c'è V e viceversa.

A	B	$\neg A$	$\neg B$
V	V	F	F
V	F	F	V
F	V	V	F

F	F	V	V
---	---	---	---

A questo punto si calcolano le doppie implicazioni: una doppia implicazione è vera quando entrambe le proposizioni implicate hanno lo stesso valore di verità. La quinta colonna si trova a partire dalle prime due, mentre la sesta si calcola a partire dalla terza e dalla quarta.

A	B	$\neg A$	$\neg B$	$A \Leftrightarrow B$	$\neg A \Leftrightarrow \neg B$
V	V	F	F	V	V
V	F	F	V	F	F
F	V	V	F	F	F
F	F	V	V	V	V

Nella proposizione di partenza compare la negazione di quella nella quinta colonna: per trovare i suoi valori di verità si invertono i valori di verità di questa.

A	B	$\neg A$	$\neg B$	$A \Leftrightarrow B$	$\neg A \Leftrightarrow \neg B$	$\neg(A \Leftrightarrow B)$
V	V	F	F	V	V	F
V	F	F	V	F	F	V
F	V	V	F	F	F	V
F	F	V	V	V	V	F

A questo punto, incrociando i dati della sesta e della settima colonna, si trovano i valori di verità della proposizione desiderata. Dato che è una congiunzione, è vera solo se entrambi i congiunti lo sono: ma le ultime due colonne non sono mai vere contemporaneamente. La proposizione considerata, quindi, è sempre falsa.

A	B	$\neg A$	$\neg B$	$A \Leftrightarrow B$	$\neg A \Leftrightarrow \neg B$	$\neg(A \Leftrightarrow B)$	$\neg(A \Leftrightarrow B) \wedge (\neg A \Leftrightarrow \neg B)$
V	V	F	F	V	V	F	F
V	F	F	V	F	F	V	F
F	V	V	F	F	F	V	F
F	F	V	V	V	V	F	F

10) Gli organismi eterotrofi necessitano di assumere dall'esterno le fonti energetiche, prodotte dagli autotrofi o da altri eterotrofi, dato che non sono in grado di produrle autonomamente (sono anche detti chemiorganotrofi). Agli eterotrofi appartengono la maggioranza dei batteri, i protozoi, tutti gli animali, i funghi e alcuni vegetali che non possiedono gli apparati fotosintetici.

11) La teoria cellulare dei viventi afferma che gli organismi, siano essi costituiti da una singola cellula o pluricellulari, sono provvisti di strutture complesse che, grazie alla capacità di sfruttare i nutrienti e l'energia che in essi fluiscono, garantiscono la plasticità, ovvero l'accrescimento e la riproduzione fino alla morte, ossia al termine del ciclo vitale. La più piccola unità vivente che esiste è la cellula. Tra i viventi più semplici, ci sono i batteri, unicellulari, che si dividono per scissione binaria, mentre tra i più complessi troviamo l'uomo, formato da 100 mila miliardi di cellule.

12) Le basi azotate sono divise in due classi: pirimidiniche (citosina, uracile e timina) e puriniche (adenina e guanina). Le purine si appaiano sempre con le pirimidine: nello specifico, l'adenina si appaia sempre con la timina nel DNA (con l'uracile nell'RNA), mentre la citosina si appaia sempre con la guanina. I desossiribonucleotidi trifosfati (dNTPs) sono i nucleotidi completi, formati da desossiribosio, fosfato e base azotata, solitamente incorporati nella doppia elica di DNA.

13) Ogni cellula è circondata da una membrana plasmatica che separa il citoplasma dall'ambiente extracellulare.

14) L'aneuploidia è una modificazione del numero di singoli cromosomi che determina un ineguale numero a carico della coppia cromosomica. In questi casi vengono persi o aggiunti uno o più cromosomi; un esempio sono le trisomie ( $2n + 1$ ) e le monosomie ( $2n - 1$ ).

15) Il complesso del Golgi è costituito da pile di sacche membranose appiattite dette cisterne, ciascuna contenente un lume e suddivisa in tre aree (cis, mediale e trans). Le cellule che secernono grandi quantità di sostanze hanno un gran numero di pile, dato che è proprio dal Golgi che prendono origine le vescicole secretorie e i lisosomi. L'apparato del Golgi quindi riceve, elabora e smista ad altri compartimenti il materiale (le glicoproteine) che riceve dal Reticolo Endoplasmatico, tramite microvescicole di trasporto.

16) Tutte le cellule dell'organismo umano contengono gli stessi geni: la sequenza di DNA non cambia tra le cellule all'interno dello stesso organismo (se non per mutazione). Ciò che permette ad una cellula di differenziarsi in maniera diversa rispetto ad un'altra, pur partendo dalla stessa sequenza di basi, è proprio l'espressione genica: questo significa che non tutti i geni vengono accesi o spenti per tutte le tipologie cellulari. Attraverso l'espressione genica si può, ad esempio, produrre una proteina con caratteristiche leggermente diverse in diversi tessuti, a partire però da un unico gene.

17) Le membrane cellulari sono semipermeabili. Il doppio strato fosfolipidico permette il libero passaggio dell'acqua, di gas e di piccole molecole liposolubili (prive di carica); le altre sostanze hanno invece bisogno di specifiche proteine di trasporto. Il fatto che esse siano semipermeabili rende possibile l'osmosi, perché permettono il passaggio del solvente, ma non quello del soluto.

18) I due filamenti del DNA sono duplicati in direzioni differenti perché antiparalleli. La replicazione avviene perciò in modo discontinuo su un filamento e continuo nell'altro. Il filamento guida (leading strand) viene duplicato a partire dal primer verso la forcella di duplicazione, mentre l'altro filamento deve essere copiato nella direzione opposta. Quindi, man mano che il DNA parentale si srotola, la duplicazione viene avviata molte volte e procede per piccoli segmenti (frammenti di Okazaki): il filamento sintetizzato viene detto filamento in ritardo (lagging strand).

19) Il sistema di controllo del ciclo cellulare agisce grazie a specifiche interazioni tra alcune proteine. Gran parte delle reazioni che regolano il ciclo cellulare sono catalizzate da chinasi specifiche dette proteine chinasi ciclina-dipendenti (Cdk). Si attua un processo di attivazione e disattivazione ciclica di complessi proteici che innescano o regolano replicazione del DNA, mitosi e citocinesi. L'attività delle Cdk viene a sua volta regolata da componenti proteiche dette cicline, la cui sintesi varia in base alla fase del ciclo. Le variazioni di concentrazione delle cicline sono, come dice il nome, cicliche e da esse dipende l'assemblaggio e l'attivazione dei complessi ciclina-Cdk.

20) La teoria endosimbiotica è stata proposta per la prima volta da Lynn Margulis, nel 1967, per spiegare la presenza di mitocondri e cloroplasti nelle cellule eucariotiche. Secondo questo modello, i mitocondri e i cloroplasti deriverebbero da antichi procarioti che si sono introdotti in cellule progenitrici eucariotiche.

21) La struttura primaria di una proteina è caratterizzata dal legame peptidico e descrive la sequenza degli amminoacidi. L'amminoacido ad inizio catena è detto C-terminale e quello alla fine N-terminale, poiché hanno la funzione carbonilica (C) e amminica (N) libera.

22) Gli elettroni passano attraverso una catena di trasportatori disposti in maniera asimmetrica nella membrana mitocondriale interna. Il flusso degli elettroni è accompagnato da traslocazione di protoni attraverso la membrana che produce un gradiente chimico ed elettrico. La membrana mitocondriale interna è impermeabile ai protoni, che per rientrare devono attraversare i canali proteici dell'ATP-sintasi, che, infine, produce ATP.

23) La diffusione semplice è un tipo di trasporto passivo, che non richiede energia ma solo una differenza di concentrazione tra interno ed esterno della cellula. Il passaggio di ossigeno (come quello di altri gas) non richiede proteine di membrana né energia e segue il gradiente di

concentrazione, procedendo fino all'equilibrio. Gli ioni sodio (@B@) e cloruro (@E@) sono elettricamente carichi, perciò hanno bisogno di trasportatori, come anche il glucosio (@C@) e i peptidi (@D@), che sono grosse molecole polari.

24) Anche detto immunoglobulina, l'anticorpo è una proteina prodotta dai linfociti B che si differenziano in plasmacellule, ed è in grado di combinarsi con l'antigene che gli corrisponde durante una risposta immunitaria.

25) Mendel chiamò "fattore" la "particella" che determinava quello specifico carattere trasmesso dai genitori alla prole attraverso i gameti nel processo di riproduzione. Affermò che i geni esistono in forme alternative, ciò che oggi si definisce come alleli. Tutti gli individui possiedono una coppia di alleli per ogni carattere ereditario, perché dotati di cromosomi omologhi. I cromosomi omologhi sono simili per dimensione, forma e perché portano gli stessi geni in posizioni corrispondenti. Il termine locus indica la posizione di un gene su un dato cromosoma, per cui non è altro che un segmento di DNA che porta le informazioni per un dato carattere.

26) I ribosomi sono complessi macromolecolari, immersi nel citoplasma o ancorati al reticolo endoplasmatico ruvido o contenuti in altri organuli, responsabili della sintesi proteica.

27) Per essere in grado di compiere reazioni chimiche con efficienza e selettività, le cellule necessitano di catalizzatori biologici, gli enzimi. La maggior parte (ma non la totalità) dei catalizzatori biologici sono proteine (ad eccezione dei ribozimi).

28) Il sistema circolatorio linfatico è costituito da un articolato sistema di vasi che decorrono parallelamente al sistema cardiocircolatorio e le cui funzioni sono principalmente:

- riassorbire i liquidi e le proteine filtrati dai capillari sanguigni ed evitare così la formazione di edemi (ristagno di liquidi);
- garantire protezione all'organismo tramite l'attività dei linfonodi;
- veicolare i lipidi e le proteine dall'interstizio al sistema sanguigno.

I globuli bianchi sono invece prodotti dal midollo osseo.

29) La comunicazione ormonale endocrina si attua attraverso la secrezione nel torrente sanguigno di molecole in grado di raggiungere bersagli cellulari (più o meno distanti) ed esplicare il proprio compito, attraverso la modificazione dell'attività o della funzione della cellula stessa, per far fronte a situazioni che richiedano un'azione regolatoria più diffusa e a lungo termine. Il sistema endocrino, quindi, fa in modo che organi ed apparati comunichino tra di loro, in modo da garantire un ambiente interno costante (omeostasi) e consentire risposte adeguate a qualsiasi cambiamento avvenga nell'ambiente esterno o a qualsiasi modificazione dell'equilibrio interno.

30) La diffusione è il trasporto di materiale da un'area in cui esso è presente ad alta concentrazione verso una a più bassa concentrazione, attraverso una membrana semipermeabile, come la membrana plasmatica.

31) Il capsido è la struttura proteica che racchiude l'acido nucleico del virus e lo protegge dall'ambiente esterno, ed è costituito da capsomeri, le subunità morfologiche proteiche.

32) Il glucosio è un monosaccaride aldeidico a 6 atomi di carbonio (esoso). Un'aldeide ha come gruppo funzionale un gruppo carbonilico (C=O) legato ad almeno un atomo di idrogeno; i restanti 5 atomi di carbonio del glucosio hanno invece legati 5 gruppi ossidrilici.

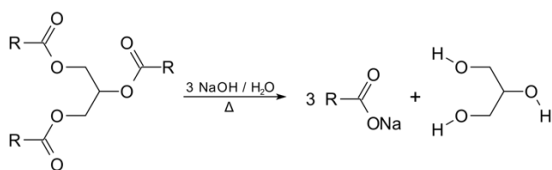
33) Il legame O-H è un legame tra due non metalli con differente elettronegatività. Il legame è, quindi, covalente ma con differenza di elettronegatività quindi risulterà polare. Ricordo che l'ossigeno è il secondo elemento più elettronegativo della tavola periodica.

34) un ossidante forte è una specie che, come dice il nome, ossida un'altra specie (specie riducente). In un'ossidazione, una specie ossidante, si riduce ricevendo elettroni dalla specie riducente.

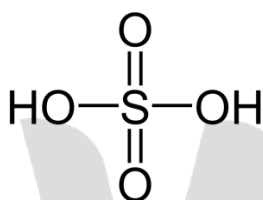


35) La struttura dell'atomo è composta da un nucleo interno, costituito da protoni e neutroni, e da particelle cariche elettronicamente che stanno fuori dal nucleo, gli elettroni.

36) I saponi sono prodotti di una reazione organica detta appunto saponificazione che consiste in una reazione tra un estere e una base forte. Il sapone può essere prodotto insieme al glicerolo dalla reazione di idrolisi degli esteri dei trigliceridi in condizioni basiche.



37) Gli ossiacidi sono composti ternari costituiti da H, O e un non metallo. Un esempio è l'acido solforico  $\text{H}_2\text{SO}_4$  e gli idrogeni acidi sono quelli che si dissociano dall'acido, diminuendo il pH di una soluzione, e sono legati all'ossigeno del composto.



38) La concentrazione molare o Molarità è una grandezza intensiva, che non dipende dalla grandezza del campione. Una soluzione 1 M, significa che ha 1 mol in 1 L di soluzione; se se ne preleva 1 mL, il numero di moli nel mL ovviamente è minore ma la concentrazione molare o Molarità è sempre riferita alla quantità di soluto presente in 1 L di soluzione, che rimarrà sempre 1 M.

39) la costante di una reazione all'equilibrio è legata esclusivamente ad una grandezza: la temperatura. Per questo motivo, se cambia la temperatura cambia il valore della costante. Cambiando, ad esempio, le concentrazioni o i volumi dei reagenti o dei prodotti, l'equilibrio della reazione verrà perturbato ma la costante non cambierà se la reazione avviene ad una determinata temperatura, che deve rimanere costante durante la perturbazione (cambio di concentrazione, volume o pressione).

40) La  $K_w$  o prodotto ionico dell'acqua è dato da

$$K_w = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 1 \cdot 10^{-14}, \text{ a } T = 25^\circ\text{C}$$

A prescindere che sia acqua pura o una soluzione acquosa. Se in una reazione acida aumenta la concentrazione degli ioni  $\text{H}_3\text{O}^+$ , diminuirà quella degli ioni  $\text{OH}^-$  e il prodotto dunque rimane costante.

41) Una configurazione che ha come orbitale esterno  $3s^1$ , significa che ha gli altri elettroni, chiamati di core, nei gusci interni che sono in questo caso  $1s^2 2s^2 2p^6$  (configurazione elettronica del Ne). Quindi la configurazione completa è:

$$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 = 11 \text{ elettroni}$$

42) La pressione osmotica di una soluzione si misura:

$$\pi = n \cdot i \cdot R \cdot T / V$$

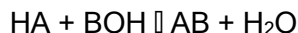
a parità di  $R =$  costante,  $T =$  temperatura e  $n/V =$  concentrazione molare

la discriminante è data da  $i =$  coefficiente di Van't Hoff

il fruttosio ha  $i = 1$ , il cloruro di potassio ha  $i=2$ , il cloruro di calcio ha  $i=3$ .

Per questo motivo la @A@ è corretta.

43) una reazione acido-base tra un acido forte (HA) e una base forte (BOH) ha come prodotto un sale e acqua:



Il sale AB si scioglie in acqua in  $\text{A}^-$  e  $\text{B}^+$ , ed essendo rispettivamente la base coniugata di un acido forte e l'acido coniugato di una base forte sono ioni che non reagiscono in acqua e l'idrolisi risulterà neutra.

44) Se si vuole preparare una soluzione con un soluto gassoso, bisogna tener conto della legge di Henry che dice:

se si mantiene costante la temperatura, la concentrazione ( $c$ ) di un gas poco solubile, disciolto in un volume di liquido, è proporzionale alla pressione ( $p$ ) del gas nella fase gassosa al di sopra della soluzione

$$c = k \cdot p,$$

con  $k$ , costante dipendente sia dalla natura chimica del soluto che del solvente.

45) Un sale, che disciolto in acqua provoca una soluzione basica, deriva dalla reazione acido-base tra una base forte (BOH) e un acido debole (HA).



Se disciolto in acqua si dissocia in  
 $\text{BA} \rightarrow \text{A}^- + \text{B}^+$

A questo punto,  $\text{B}^+$  essendo l'acido coniugato della base forte, rimane inerte in soluzione; mentre  $\text{A}^-$ , base coniugata di un acido debole, reagirà con l'acqua secondo la reazione:



Provocando quindi un'idrolisi basica.

46) La formula degli alcani è  $\text{C}_n \text{H}_{2n+2}$ ; per trovarla basta anche ricordarsi un alcano a scelta, il più semplice:  $\text{CH}_4$  (il metano), con  $n=1$ .

47) Il composto indicato è il 3-pentanololo con il gruppo alcolico -OH legato ad un atomo centrale che ha legato due carboni e un idrogeno.

48) Sappiamo infatti che, perché un punto materiale si possa muovere di moto circolare uniforme attorno ad un punto (origine O), deve essere soggetto ad una forza centripeta: quella forza cioè che lo mantiene all'interno di questo "binario circolare" altrimenti se ne partirebbe per la tangente!

49) Considerando la formula per calcolare la forza di attrazione gravitazionale, ovvero

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

Se vado a sostituire i valori delle due masse iniziali con il loro doppio (cioè  $m'_1 = 2m_1$  e analogamente per  $m_2$ ) e alla distanza il suo quadruplo (cioè  $r' = 4r$ ), si ottiene proprio

$$F' = G \frac{m'_1 m'_2}{(r')^2} = G \frac{2m_1 2m_2}{(4r)^2} = \frac{1}{4} G \frac{m_1 m_2}{r^2} = \frac{1}{4} F$$

50) La formula per il calcolo del periodo di oscillazione di un pendolo semplice è

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$

Nel nostro caso, essendo numericamente uguali i valori di  $L$  e  $g$ , risulta semplicemente che  $T = 2\pi$  ("s" sta per secondi...).

51) Dalla definizione di momento di una forza, si sa che è pari al prodotto vettoriale della forza stessa per il braccio (leggi "distanza dal punto di applicazione - distanza AO"). Quindi, essendo il momento un prodotto vettoriale, sicuramente NON potrà mai essere vera nessuna delle risposte @B@, @C@, @D@ ed @E@. È un vettore perpendicolare al piano generato dalla forza e che collega il punto di applicazione (A) ad un punto O.

52) Basta vedere il primo numero come somma di  $(199+2)$ , quindi svolgere il quadrato di un binomio (evitando di scrivere numericamente il quadrato di 199, tanto poi si elimina!). Ovvero

$$(199 + 2)^2 - (199)^2 = 199^2 + 4 \cdot 199 + 4 - 199^2 = 4 \cdot (199 + 1) = 800$$

53) Per risolvere questo quesito è necessario ricordarsi che le radici altro non sono che potenze di numeri elevati a frazione, ovvero

$$(2)^{\frac{1}{2}} \cdot (2)^{\frac{2}{3}} \cdot (2)^{\frac{3}{4}} = (2)^{\frac{23}{12}} = (2)^{\frac{12}{12}} \cdot (2)^{\frac{11}{12}} = 2^{12} \sqrt[12]{2^{11}}$$

54) Per risolvere questo logaritmo è utile semplificarlo riscrivendo il 250 come moltiplicazione di  $25 \cdot 10$  (e quindi due logaritmi che si sommano) e poi, ancora una volta, riscrivendo il 10 come moltiplicazione di  $2 \cdot 5$  (e quindi, ancora una volta, due logaritmi che si sommano).

I vari passaggi quindi sono

$$\log_5 250 = \log_5 25 + \log_5 10 = 2 + \log_5 5 + \log_5 2 = 3 + \log_5 2$$

55) Per rispondere è necessario ricordare la formula di scomposizione di una *somma di cubi*. Ovvero

$$A^3 + B^3 = (A + B)(A^2 - AB + B^2)$$

56) Risolviamo subito l'equazione associata, trovando cioè  $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ . I due numeri risultano essere  $-2$  e  $3$ . Disegnando la parabola rivolta verso l'alto che interseca l'asse  $x$  in questi due punti, si vede subito che la parte negativa ( $0$ ) è quella compresa tra  $-2$  e  $3$ .

57) Andando per esclusione, le risposte @@C@@ e @@D@@ sono sicuramente sbagliate (basta ricordarsi che una frazione a denominatore - cioè *sotto* la linea di frazione - per portarla a numeratore - cioè *sopra* la linea di frazione - va capovolta). Per valutare le altre tre risposte che rimangono, basta risolvere la somma  $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{5}{6}$ , visto che compare in tutte quante. Ci si accorge subito che la risposta corretta è @@A@@.

58) Il coefficiente angolare di una retta perpendicolare ad un'altra è uguale all'opposto del reciproco, ovvero

$$m_{\perp} = \frac{-1}{m}$$

59) Vedi definizione di prodotto vettoriale applicata al caso in cui l'angolo tra i due vettori sia di  $90^\circ$ , ovvero... un vettore di modulo pari al prodotto dei moduli, con direzione perpendicolare ai due vettori e verso in accordo alla regola della mano destra (in seno dell'angolo retto è 1).

60) Per calcolare l'altezza si utilizza la formula

$$s = \frac{1}{2} g \cdot t^2$$

dove  $t$  indica il tempo (2s). Risulta che l'altezza è il doppio dell'accelerazione di gravità, quindi all'incirca 19,6m.

# WAWU!

Vivi il tuo **Sogno!**