

Le soluzioni commentate si trovano alla fine della prova.

Biologia

1 Con quale probabilità due genitori eterozigoti per un carattere avranno un figlio omozigote per quel carattere?

- A 12%
- B 25%
- C 50%
- D 75%
- E 90%

2 I tilacoidi sono:

- A cellule fotorecetttrici della retina dei vertebrati
- B organelli tipici delle cellule animali
- C strutture interne al mitocondrio, sito della fosforilazione ossidativa
- D strutture interne al cloroplasto, sito della fotosintesi clorofilliana
- E strutture del citoscheletro batterico

3 Indicare quali di questi eventi è caratteristico della meiosi:

- A i cromosomi si duplicano prima della divisione
- B i cromatidi fratelli sono uniti dal centromero
- C i cromatidi fratelli si separano
- D involucro nucleare e nucleolo si dissolvono
- E i cromosomi omologhi si separano

4 In una cellula, che cos'è il nucleo?

- A L'organello dove vengono sintetizzate le proteine
- B Un addensamento di DNA situato in posizione centrale del corpo cellulare
- C Un addensamento di citoplasma situato in posizione centrale del corpo cellulare
- D L'organello dove si svolge la fotosintesi
- E Una struttura delimitata da una membrana contenente il DNA

5 Lo scheletro umano è formato da:

- A circa 300 ossa
- B circa 200 ossa
- C circa 100 ossa
- D circa 50 ossa
- E un numero variabile di ossa secondo l'età e il sesso

6 Nel rene il riassorbimento selettivo del glucosio avviene a livello di:

- A capsula di Bowman
- B glomerulo
- C ansa di Henle
- D tubulo contorto prossimale
- E dotto collettore

7 Nell'uomo (maschio) i cromosomi sessuali sono:

- A** XX
- B** XY
- C** XXY
- D** YY
- E** XYYX

8 Qual è lo strato più profondo dell'epidermide umana?

- A** Cute
- B** Mucosa
- C** Spinoso
- D** Germinativo
- E** Lucido

9 Che cos'è il profago?

- A** Batterio
- B** Batterio lisogeno
- C** Virus nel DNA
- D** Virus nell'RNA
- E** Retrovirus

10 La vena è:

- A** un vaso sanguigno periferico
- B** un vaso in cui il sangue scorre dalla periferia al centro
- C** un vaso in cui il sangue scorre dal centro alla periferia
- D** un vaso degli arti inferiori
- E** un vaso degli arti superiori

11 Gli amminoacidi naturali sono approssimativamente:

- A** 10
- B** 20
- C** 40
- D** 50
- E** 60

12 I coni sono:

- A** cellule fotorecetriche molto importanti per la visione in bianco e nero e per quella notturna
- B** cellule molto importanti per le sensazioni olfattive
- C** cellule sensibili alla luce, responsabili della visione dei colori
- D** recettori del gusto, specialmente per la rilevazione dell'amaro
- E** parte dell'orecchio medio

13 Secondo Darwin, il meccanismo di fondo dell'evoluzione:

- A** è la lotta per la sopravvivenza
- B** è la selezione operata da estinzioni in massa
- C** è l'ereditarietà dei caratteri acquisiti
- D** è la selezione operata da catastrofi geologiche
- E** è la selezione naturale di variazioni ereditarie

14 La digestione delle proteine inizia:

- A nella bocca
- B nello stomaco
- C nel duodeno
- D nel tenue
- E nel crasso

15 I lepidotteri sono:

- A invertebrati di acqua salata
- B mammiferi
- C molluschi di acqua dolce
- D primo stadio dello sviluppo degli animali ovipari
- E insetti forniti di quattro ali squamose

Chimica

16 Si abbia una soluzione di acqua e glucosio, raddoppiando il volume della soluzione per aggiunta di acqua pura:

- A il punto di congelamento aumenta
- B il punto di congelamento diminuisce
- C il punto di ebollizione diminuisce
- D il punto di congelamento non subisce variazioni se la pressione è costante
- E nessuna delle precedenti risposte è corretta

17 In una soluzione che ha $\text{pH} = 7$, la concentrazione di ioni OH^- è:

- A 10^{-7}
- B 10^{-14}
- C 7
- D 14
- E 1

18 I catalizzatori:

- A forniscono l'energia di attivazione
- B modificano gli equilibri chimici
- C modificano la velocità di una o più reazioni chimiche
- D vengono usati come speciali solventi industriali
- E sono composti acidi

19 Un atomo di carbonio viene definito secondario quando:

- A è il secondo della catena carboniosa
- B è legato ad altri due atomi di carbonio
- C è ibridato sp^2
- D fa parte della molecola di una ammina secondaria
- E presenta due valenze invece di quattro

20 La specie chimica H_2O allo stato aeriforme è:

- A un gas
- B un vapore
- C un vapore al di sotto della sua temperatura critica

- D nessuna delle due specie
 E un liquido

21 L'anidride dell'acido carbonico è:

- A HCOOH
 B CO₃
 C CH₃
 D CO
 E CO₂

22 Qual è il massimo numero di elettroni che può essere contenuto nel livello n = 2?

- A 8 elettroni
 B 4 elettroni
 C 10 elettroni
 D 12 elettroni
 E 6 elettroni

23 I sali che contengono molecole d'acqua di cristallizzazione si definiscono:

- A sali di ammonio
 B sali ossigenati
 C sali idrati
 D sali anidri
 E sali ionici

24 Un litro di CO e un litro di CO₂, nelle stesse condizioni di temperatura e pressione:

- A hanno la stessa densità
 B contengono lo stesso numero di atomi
 C hanno la stessa massa
 D contengono lo stesso numero di molecole
 E hanno masse che stanno in rapporto 1:2

25 Il legame chimico fra due atomi identici è:

- A dativo
 B covalente omopolare
 C polare
 D ionico
 E debole (per es., van der Waals)

26 Comprende gli elementi C, Si, Ge, Sn, Pb:

- A I gruppo
 B III gruppo
 C VII gruppo
 D IV gruppo
 E VIII gruppo

27 Data la reazione $\text{Sb}_2\text{O}_3 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Sb}_2\text{O}_5 + \text{HI}$, i coefficienti dei reagenti e dei prodotti sono, nell'ordine:

- A 2,1,1,1,2
 B 1,2,2,1,4
 C 2,4,4,2,8

- D 2,2,2,1,1
 E 1,2,3,2,1

28 Gli isotopi 56 e 58 del ferro differiscono per:

- A l'isotopo 58 possiede due protoni in più rispetto all'isotopo 56
 B l'isotopo 58 possiede due elettroni in più rispetto all'isotopo 56
 C l'isotopo 58 possiede due neutroni in più rispetto all'isotopo 56
 D l'isotopo 56 possiede due elettroni in meno rispetto all'isotopo 58
 E l'isotopo 56 possiede due protoni in meno rispetto all'isotopo 58

29 Due composti dello stesso tipo che differiscono nella formula per un solo gruppo $-CH_2$ si definiscono:

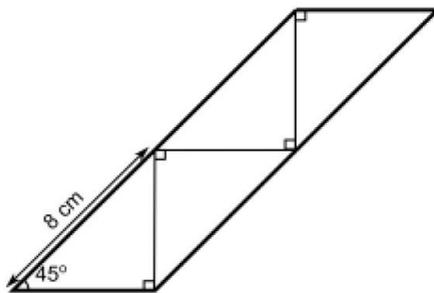
- A simili
 B omologhi
 C uguali
 D secondari
 E ciclici

30 Una mole di $Al(OH)_3$ corrisponde a:

- A tre grammoequivalenti
 B un grammoequivalente
 C un terzo di grammoequivalente
 D un sesto di grammoequivalente
 E sei grammoequivalenti

Matematica

31 Un parallelogramma è formato da 4 triangoli rettangoli congruenti, come mostrato in figura.



L'ipotenusa di ogni triangolo misura 8 cm.
 Calcolare l'area del parallelogramma.

- A 16 cm^2
 B 32 cm^2
 C 64 cm^2
 D 128 cm^2
 E 256 cm^2

32 Per angoli compresi fra 90° e 180° , dire quale delle seguenti affermazioni è esatta:

- A $\text{sena} > 0$, $\text{cosa} < 0$
 B $\text{sena} < 0$, $\text{cosa} > 0$

- C $\text{cosa} < 0$ $\text{sena} < 0$
 D $\text{cosa} > 0$ $\text{sena} > 0$
 E nessuna delle precedenti risposte è corretta

33 Un contadino compra 500 kg di patate a 15 centesimi al kg. Le rivende a 27 centesimi al kg. Quanto guadagna in tutto?

- A 30 euro
 B 60 euro
 C 90 euro
 D 300 euro
 E 600 euro

34 La somma di due segmenti misura 35 cm e uno è il quadruplo dell'altro. I due segmenti misurano:

- A 7 cm; 28 cm
 B 10 cm; 25 cm
 C 5 cm; 30 cm
 D 4 cm; 31 cm
 E 9 cm; 26 cm

35 Date 6 persone, in quanti modi si possono mettere in coda davanti a uno sportello?

- A 120
 B 600
 C 12
 D 6
 E 720

36 Se $x < 0$ e $xy > 0$, quale affermazione tra le seguenti è corretta?

- A $y < 0$ sempre
 B $y > 0$ sempre
 C $y = 0$ sempre
 D $xy > 0$ per qualsiasi valore di y
 E Non si può concludere nulla basandosi sui dati forniti

37 Quale valore assume la somma

$$\log 2 + \log \frac{3}{2} + \log \frac{4}{3} + \log \frac{5}{4} ?$$

- A $\log 5$
 B $\log 2$
 C 0
 D 1
 E $\log \frac{14}{9}$

Fisica

38 Se una particella si muove di moto circolare uniforme:

- A l'accelerazione è costante in modulo
 B la velocità varia e l'accelerazione è costante
 C il modulo della velocità è costante e l'accelerazione è nulla

- D dopo un giro la particella passa nello stesso punto con velocità diversa
- E l'accelerazione è tangenziale

39 La temperatura assoluta si misura:

- A in gradi celsius
- B in kelvin
- C in gradi fahrenheit
- D in chilocalorie
- E nessuna delle precedenti risposte è corretta

40 Per conoscere la forza esercitata da un oggetto dal peso di 10 newton, appoggiato sul pavimento di una stanza, occorre conoscere:

- A niente altro
- B l'area della superficie su cui poggia il corpo
- C l'area della superficie su cui poggia il corpo e la posizione del baricentro
- D la densità del corpo
- E la massa del corpo

41 Qual è il risultato dell'operazione tra grandezze fisiche: $M = 10 \text{ g} + 2 \text{ cg} + 5 \text{ kg}$?

- A 35 kg
- B L'operazione non ha senso
- C 5,30 kg
- D 35 g
- E 5010,02 g

42 In un condensatore la relazione tra carica e differenza di potenziale è:

- A direttamente proporzionale
- B inversamente proporzionale
- C dipende dalla capacità
- D dipende dal dielettrico
- E nulla

43 Un allievo ottiene nella misura di una densità i seguenti valori: $m = 115 \text{ g}$, $V = 32 \text{ cm}^3$. Quale delle seguenti espressioni del valore della densità è corretta?

- A $3,59375 \text{ g/cm}^3$
- B $3,59 \text{ g/cm}^3$
- C $3,6 \text{ g/cm}^3$
- D $3,5 \text{ g/cm}^3$
- E $3,60 \text{ g/cm}^3$

44 In un circuito a corrente alternata l'impedenza è data da una funzione di:

- A resistenza e induttanza
- B resistenza, capacità e induttanza
- C resistenza e induttanza
- D resistenza e capacità
- E induttanza e capacità

Logica

45 Una delle critiche alla teoria darwiniana si attribuisce a Thomas Huxley (1825-1895) con il famoso paradosso: *“La quantità di latte prodotto in Inghilterra è direttamente proporzionale al numero di vecchie zitelle esistenti nel paese.”*

Infatti, spiega Huxley, il latte come ben noto è prodotto dalle mucche che ne producono tanto più quanto più trifoglio possono mangiare. Gli insetti che favoriscono l’impollinazione del trifoglio sono i bombi, i cui nidi sono spesso distrutti dai topi. I più feroci nemici dei topi sono i gatti che, come è ben noto, sono protetti ... dalle vecchie zitelle! Quindi più zitelle più gatti, più gatti meno topi, meno topi più bombi, più bombi più trifoglio per le mucche, più mucche più latte. Quale tipo di ragionamento logico ripropone il paradosso di Huxley?

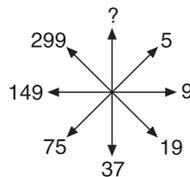
- A Abduzione
- B Deduzione
- C Induzione
- D Modus ponens
- E Modus tollens

46 *“Con gli occhiali tondi e la “mise” un po’ trasandata, aveva proprio l’aspetto dello studioso”. Così, quando Peter Joseph Bellwood, 50 anni, si è presentato nella sala di lettura della Biblioteca Reale di Copenaghen chiedendo di consultare preziosi volumi del XVI e XVII secolo, nessuno si è fatto problemi. Un errore, e grosso, è emerso visionando i filmati delle telecamere a circuito chiuso: le immagini mostrano l’uomo che, con fare disinvolto, tira fuori un coltellino di piccole dimensioni e, una dopo l’altra, taglia dai libri otto antiche cartine, le nasconde sotto il paltò, infila la porta, senza che le guardie si accorgano del misfatto. [...] Bellwood è un Arsenio Lupin delle stampe antiche, un “Peter lo Squartatore” della cartografia d’epoca. [...] Gli inquirenti maledicono il giorno in cui se lo sono lasciato sfuggire: perché Bellwood è ben noto alla polizia britannica. [...] Le immagini di Copenaghen sono state inviate a musei e biblioteche d’Europa: Bellwood d’ora il poi potrebbe avere vita dura, ma non è da escludere che riesca a colpire ancora. Il primo arresto, dopotutto, era avvenuto dopo dieci anni di fiorente esercizio. Appassionato di giardinaggio, “è un uomo che non si fa notare, che non dà particolari confidenze, che vive una vita silenziosa”, raccontano gli ex vicini. [...] Secondo Jonathan Potter, presidente dell’Associazione britannica dei rivenditori di libri antichi, Bellwood non è che un esponente di un giro criminale che vale milioni.*

Individuate la sola tra le osservazioni ricavate non fondata sull’articolo citato:

- A un aspetto serio e innocuo può indurre a trascurare le precauzioni messe in atto contro eventuali furti
- B le biblioteche non sono sufficientemente fornite di strumenti di protezione
- C nonostante la sua attività fosse fiorente, Bellwood agì per lunghi anni indisturbato
- D le Associazioni interessate ritengono che esista un giro di ladri specializzati in mappe antiche
- E le segnalazioni ormai giunte in tutta Europa non garantiscono affatto la cessazione dei furti

47 Scrivi il numero mancante:



- A 600
- B 599
- C 300
- D 598
- E 597

In merito alla figura mostrata quale affermazione è certamente vera?



- A L'andamento è sicuramente monotono (crescente, decrescente)
- B Il grafico rappresenta il prezzo unitario di una qualità di arance
- C Il grafico non eccede mai il valore di 80 centesimi
- D Il valore minimo è di 70 centesimi
- E Nessuna delle precedenti

49

Alla fine dei 6 incontri di un torneo all'italiana di tennis fra 4 amici è risultato che tutti hanno perso almeno un incontro e tutti hanno vinto almeno un incontro. Quale fra le seguenti affermazioni può essere dedotta?

- A Tutti e quattro hanno vinto due incontri
- B Non abbiamo elementi sufficienti per trarre queste conclusioni
- C Esattamente tre persone hanno vinto due incontri
- D Esattamente due persone hanno vinto due incontri
- E Una sola persona ha vinto due incontri fra i tre disputati

50

Negare l'affermazione "ogni uomo ha un nemico" equivale a dire che:

- A nessun uomo ha un nemico
- B esiste almeno un uomo che non ha nemici
- C tutti gli uomini non hanno nemici
- D tutti sono nemici di ogni uomo
- E ogni uomo non ha un nemico

Inglese

51

Choose the answer which is closest in meaning to the *italic* word and which does not change the meaning of the following sentence. "Your car is *nearly* as old as mine."

- A All most
- B Already
- C Near
- D Almost
- E Quite

52

Qual è il plurale di brother-in-law?

- A Brothers-in-laws
- B Brother-in-laws
- C Brother-in-law
- D Sia A sia C
- E Brothers-in-law

53 How is the class _____ with the new English teacher?

- A getting on
- B going along
- C making up
- D keeping up
- E agreeing

54 Choose the word or words which best complete the following sentence. ‘The professor _____ talking despite the fact that his students _____ listening to him’.

- A Carried on; were already
- B Was carrying on; were no more
- C Carries on; are always
- D Did continue; won't be
- E Carried on; were no longer

55 You can stay here _____ you like.

- A how long as
- B as long as
- C as long so
- D so long as
- E how much as

56 I can't _____ the difference between the twins. They're identical.

- A tell
- B say
- C see
- D make
- E read

57 I can't tell the difference _____ Chinese, Japanese and Korean. It all sounds the same to me!

- A from
- B to
- C among
- D between
- E through

58 What time _____ breakfast?

- A Does John have
- B Does John has
- C Do John has
- D John has
- E Nessuna delle precedenti risposte è corretta

59 _____ something special for your next anniversary?

- A Do you do
- B Will you doing
- C Do you
- D Are you doing
- E Are you go

60 I'll never _____ the time I got lost in London!

- A remember
- B forget
- C remind
- D recollect
- E forgive

61 – Have you ever eaten Japanese food before?
– No, it's the first time I _____ it.

- A try
- B am trying
- C will try
- D have ever tried
- E tried

62 She's so headstrong; she won't take _____ from anyone.

- A suggestion
- B advice
- C counsel
- D help
- E council

63 Choose the word which best completes the following sentence.
"What was the name of the film _____ we saw last week?"

- A Who
- B What
- C That
- D It
- E As

64 Choose the answer which is closest in meaning to the *italic* word and which does not change the meaning of the original sentence. "Andrew Carnegie *pioneered* the use of the Bessemer process for making steel."

- A Initiated
- B Explored
- C Settled
- D Colonized
- E Managed

65 Choose the word or words which best complete the following sentence.
"She has never _____ at a public event before".

- A Spoken
- B Speaked
- C Spoke
- D Spoked
- E Speak

66 The TV was too loud and I didn't hear what he was _____ .

- A telling
- B talking

- C saying
- D being talking
- E been speaking

67 Fill in the blanks. "Sound comes in waves, and the higher the frequency, _____".

- A The higher the pitch
- B Higher is the pitch
- C The pitch is higher
- D Pitch is the higher
- E The higher pitch

68 – I have a sweet tooth.
– _____. I can never say no to dessert

- A Me too
- B Also I
- C Too me
- D I also
- E Me neither

69 If I _____ you were coming, I would have made a cake.

- A Would have known
- B Knew
- C Had known
- D Would know
- E Could know

70 What time _____ dinner?

- A Bob has
- B do Bob has
- C does Bob has
- D does Bob have
- E has Bob got

71 He swam until he _____ another beach.

- A got
- B arrived
- C reached
- D travelled
- E went

72 My mum was so _____ by the news that she didn't know what to say!

- A wondered
- B amazed
- C marvelled
- D admired
- E wandered

73 Helen _____ in Poland since 2001.

- A Lived

- B Has lived
- C Have lived
- D Is leaving
- E Has leaving

74 She fell _____ with her boyfriend after she found him kissing her best friend.

- A off
- B over
- C through
- D out
- E down

75 My printer is not working. I must have it _____ .

- A adjusted
- B controlled
- C fixed
- D healed
- E restored

76 She was very excited and looked forward _____ him at the party

- A to meet
- B to meeting
- C meeting
- D that she meet
- E that she met

77 They're selling the restaurant ___ the end of the season.

- A at
- B in
- C to
- D on
- E through

78 Choose the answer that is closest in meaning to the word in brackets and that does not change the meaning of the sentence.

“We arrived too late. The party was (over)”.

- A Crowded
- B Far
- C Finished
- D Closed
- E Nessuna delle opzioni precedenti è corretta

79 We're having a barbecue in the garden this evening. – What _____ if it rains?

- A do you
- B will you do
- C you doing
- D are you doing
- E you will do

_____ in bed, the children usually fall asleep.

- A** Once
- B** One
- C** Soon
- D** Only
- E** Just

SOLUZIONI COMMENTATE

1 Risposta: **B**. Due genitori eterozigoti per un carattere avranno il 50% di probabilità di avere un figlio eterozigote per quel carattere (Aa), il 25% di probabilità di avere un figlio omozigote dominante (AA) e il 25% di probabilità di avere un figlio omozigote recessivo (aa). Se un genitore è Aa e l'altro è Aa, schematizzando avremo:

	A	a
A	AA	Aa
a	aA	aa

2 Risposta: **D**. La fotosintesi clorofilliana consiste in due fasi: quella luminosa e quella di fissazione del carbonio, o ciclo di Calvin. Nella fase luminosa l'energia solare viene assorbita dalla clorofilla e da altri pigmenti siti nelle membrane dei tilacoidi, all'interno dei cloroplasti. I tilacoidi sono un sistema di membrane che formano pile di sacchetti appiattiti e hanno la funzione di immagazzinare la luce durante la fase luminosa.

3 Risposta: **E**. Un evento specifico della meiosi è la separazione dei cromosomi omologhi, uno proveniente dal padre (omologo paterno) e uno dalla madre (omologo materno). Alla prima divisione meiotica gli omologhi replicati si separano e segregano in cellule figlie diverse, mentre i cromatidi fratelli di ogni omologo restano insieme fino alla seconda divisione meiotica.

4 Risposta: **E**. Il nucleo cellulare è un organulo presente nella quasi totalità delle cellule eucariote, con forma e sede molto variabili e un volume proporzionale a quello di una cellula. Il suo scopo è quello di contenere gli acidi nucleici, provvedere alla duplicazione del DNA, alla trascrizione e alla maturazione dell'RNA. Il nucleo è delimitato da una doppia membrana fosfolipoproteica in continuità con il reticolo endoplasmatico rugoso.

5 Risposta: **B**. Lo scheletro è una struttura rigida con molteplici funzioni, tra le quali la principale è quella di sostegno del corpo umano. Lo scheletro è costituito da un insieme di ossa, che variano in numero procedendo verso l'età adulta. Alla nascita sono circa 350, ma con lo sviluppo si riducono a 206 a causa dell'unione di alcune di esse in una struttura unica.

6 Risposta: **D**. Ogni nefrone è costituito da una fitta rete di *glomeruli di Malpighi*, posti all'interno di una dilatazione iniziale del tubulo detta *capsula di Bowman*, dalla quale si genera il *tubulo renale*, inizialmente sinuoso (*tubulo contorto prossimale*) e quindi dritto, che prosegue descrivendo un'ansa (*di Henle*) prima di rientrare nella zona corticale. Le cellule del tubulo renale sono in grado di esercitare un riassorbi-

mento selettivo del glucosio, assorbendo le sostanze non dannose.

7 Risposta: **B**. In ogni cellula somatica vi sono 22 coppie di cromosomi detti *autosomi*; la ventitreesima coppia di cromosomi (*eterocromosomi*) è diversa per il maschio e per la femmina: nell'uomo si ha XY, nella donna XX. La presenza di una tripletta di cromosomi sessuali (XYY o XXY) rappresenta un'anomalia genetica.

8 Risposta: **D**. L'epidermide umana è costituita da più strati che, procedendo dal più profondo sono: basale e spinoso, che insieme costituiscono lo strato germinativo, granuloso, lucido e corneo. Nello strato basale si trovano le cellule staminali, cellule con la capacità potenzialmente infinita di dividersi e riprodursi. Queste, salendo in superficie, degenerano e cheratinizzano formando una barriera in grado di difendere l'organismo da agenti esterni dannosi.

9 Risposta: **C**. Il profago, o batteriofago, è un virus il cui genoma è integrato nel DNA batterico ospitante. Ogni volta che il cromosoma batterico si replica, si duplica anche il genoma del profago. Questo viene detto "stadio lisogeno", mantenuto da un repressore prodotto dal fago stesso. Quando il repressore si allontana, il virus entra nel suo "ciclo litico". A spese del batterio ospitante, produce nuove particelle fagiche fino a quando la cellula batterica scoppia per lisi.

10 Risposta: **B**. I vasi sanguigni sono suddivisi in arterie, vene, capillari. Le arterie portano il sangue dal cuore al resto del corpo: hanno pareti spesse ed elastiche e il sangue in esse scorre a pressione elevata. I capillari arteriosi confluiscono nei capillari venosi; le vene trasportano il sangue refluo, carico di anidride carbonica, all'atrio destro del cuore.

11 Risposta: **B**. Gli aminoacidi sono 20 e rappresentano i mattoni che costruiscono le proteine; ognuno di essi è formato da una parte acida (carbossilica) e da una parte amminica. Il legame che li unisce è detto legame peptidico. Il nostro organismo riesce, tuttavia, a sintetizzare solo alcuni di questi aminoacidi ma non altri, che vengono quindi definiti essenziali e sono introdotti con gli alimenti. Gli aminoacidi essenziali sono 8: fenilalanina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, treonina, triptofano, valina.

12 Risposta: **C**. L'occhio, con le sue cellule sensibili alle radiazioni luminose (fotorecettori), invia al cervello, attraverso il nervo ottico, le informazioni da interpretare. Tra le cellule che compongono la retina ci sono: i coni, responsabili della visione a colori ma sensibili solo a luci piuttosto intense; i bastoncelli, che

sono particolarmente sensibili a basse intensità di luce ma non ai colori.

13 Risposta: **E**. Secondo Darwin in una popolazione compaiono casualmente alcune mutazioni. Se queste sono favorevoli gli individui mutati crescono e, riproducendosi, trasmettono alla progenie la mutazione. Gli individui che presentano mutazioni sfavorevoli avranno probabilità inferiori, se non nulla, di sopravvivere. Attraverso la selezione naturale, l'ambiente favorisce gli individui che portano mutazioni positive.

14 Risposta: **B**. Lo stomaco è rivestito internamente da ghiandole che secernono pepsina, un enzima che scinde le proteine trasformandole in protidi. Il pH dello stomaco è circa 2 per la presenza di acido cloridrico.

15 Risposta: **E**. Gli insetti sono una classe di artropodi, invertebrati dotati di appendici, come zampe e ali. Un insetto adulto è suddiviso, in genere, in tre regioni distinte, capo, torace e addome. Il capo ha occhi composti, due antenne e parte boccale; il torace presiede principalmente alla funzione della locomozione, in quanto fornisce gli attacchi alle ali e alle zampe. L'addome ha funzioni fisiologiche, ma in particolare è deputato alla riproduzione in quanto sede dell'apparato genitale sia interno sia esterno. Ai lepidotteri appartengono le comuni farfalle dotate di 4 ali squamose. Nelle farfalle il secondo e il terzo segmento presentano ali. Gli insetti sono gli unici invertebrati in grado di volare.

16 Risposta: **A**. L'abbassamento crioscopico diminuisce per la diluizione.

17 Risposta: **A**. Il $\text{pH} = 7$ indica una soluzione neutra, in cui la quantità di ioni idrogeno e idrossido si equivalgono. Essendo il $\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$, la concentrazione di $[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}}$, che nel caso di soluzione neutra è pari a 10^{-7} M. Questa è anche la concentrazione di ioni OH^- .

18 Risposta: **C**. Viene definito catalizzatore un composto che modifica la velocità di una reazione chimica senza venire consumato alla fine della stessa. La modifica consiste, di solito, in un aumento della velocità della reazione.

19 Risposta: **B**. Un atomo di carbonio si dice *secondario* quando è legato ad altri due atomi di carbonio.

20 Risposta: **C**. Una qualsiasi specie chimica allo stato aeriforme è vapore al di sotto della sua temperatura critica.

21 Risposta: **E**. L'acido carbonico si forma in acqua dall'anidride carbonica per idratazione del gas, con una reazione a bassa velocità: $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$.

22 Risposta: **A**. Il guscio (livello) $n = 2$ possiede i sotto-gusci s e p e può accogliere 8 elettroni. In generale, il numero massimo di elettroni nel livello è calco-

labile con la formula $2 \times n^2$. Se $n = 2$ allora avremo: $2 \times 4 = 8$.

23 Risposta: **C**. Sono composti che si formano dall'unione, generalmente labile, di molecole di acqua a un sale. Un esempio è il solfato di rame CuSO_4 la cui forma più comune è quella pentaidrata, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. Il nome si ottiene precisando il numero delle molecole di acqua legate al sale. In questo caso si parlerà di solfato idrato di rame pentaidrato. Il sale esiste in forme diverse a seconda del grado di idratazione.

24 Risposta: **D**. In base alla definizione di mole, un litro di CO e un litro di CO_2 , nelle stesse condizioni di temperatura e pressione, contengono lo stesso numero di molecole. Una mole è infatti la quantità di sostanza di un sistema che contiene un numero di entità elementari pari al numero di atomi presenti in 12 grammi di carbonio-12. Tale numero è noto come numero di Avogadro, ed è approssimativamente pari a $6,022 \cdot 10^{23}$.

25 Risposta: **B**. Se i due atomi che si legano sono uguali, si parla di legame omopolare. In un legame omopolare come quello posseduto dalle molecole di idrogeno, ossigeno, azoto ecc., la compartecipazione degli elettroni di legame avviene tra 2 atomi identici, per cui la nuvola elettronica è distribuita simmetricamente attorno ai due nuclei.

26 Risposta: **D**. Gruppo IV o (gruppo 14). In questo gruppo, detto anche (gruppo del carbonio) si ha un graduale passaggio dal carbonio al silicio, al germano, tutti non-metalli, poi allo stagno, semimetallico e, infine, al piombo, metallico. Il principale numero di ossidazione di tutto il gruppo è il +4.

27 Risposta: **B**. Bilanciando la reazione data, 1 molecola di ossido di antimonio reagisce con 2 molecole di iodio e 2 molecole di acqua per dare 1 molecola di pentaossido di antimonio e 4 di acido iodidrico.

28 Risposta: **C**. Gli isotopi sono atomi dello stesso elemento, aventi uguale numero atomico ma diverso numero di massa dovuto a un diverso numero di neutroni. Infatti, il numero di massa è la somma di neutroni e protoni e il numero atomico equivale al numero di neutroni del nucleo. Quindi una differenza nella massa atomica che lasci invariato il numero atomico deriva solo dal diverso numero di neutroni. L'isotopo 58 del ferro differisce dall'isotopo 56 per la presenza di due neutroni in più: si avrà una differenza nel comportamento fisico (i nuclei hanno peso diverso) ma le proprietà chimiche sono uguali.

29 Risposta: **B**. I composti omologhi sono caratterizzati dallo stesso gruppo funzionale ma differiscono per uno o più gruppi $-\text{CH}_2$.

30 Risposta: **A**. Un grammequivalente è la quantità di sostanza che cede una mole di ioni OH^- , nelle basi, dissociandosi. In questo caso i gruppi OH sono 3, quin-

di una mole di idrossido di alluminio corrisponde a 3 grammi equivalenti. Lo stesso fenomeno avviene per gli acidi che cederanno gli ioni H^+ .

31 Risposta: **C**. Il triangolo rettangolo ha gli angoli acuti di 45° , per cui i cateti sono uguali e ciascuno misura

$$l = \sqrt{\frac{d^2}{2}} \rightarrow \sqrt{\frac{64}{2}} = 4\sqrt{2}.$$

L'area di ciascun triangolo è

$$A_t = 1/2(4\sqrt{4})^2 = 16 \text{ cm}^2.$$

L'area del parallelogramma è $A_p = 16 \cdot 4 = 64 \text{ cm}^2$.

32 Risposta: **A**. Angoli compresi fra 90° e 180° , $\text{sena} > 0$, $\text{cosa} < 0$.

33 Risposta: **B**. Ha un guadagno di 12 centesimi al chilo che moltiplicato per 500 kg porta ad avere un guadagno di 6000 centesimi ovvero 60 euro.

34 Risposta: **A**. Detto x il minore dei due segmenti, l'altro misura il quadruplo ovvero $4x$; la loro somma, $x + 4x = 5x$, è pari a 35 cm, da cui $5x = 35 \text{ cm}$ e $x = 7$. Dunque i due segmenti sono lunghi 7 e 28 centimetri rispettivamente.

35 Risposta: **E**. Il numero di oggetti (persone, $n = 6$) coincide con il numero di posti, dunque si parla di permutazione. Nel calcolo combinatorio si definisce permutazione l'insieme dei modi possibili con cui ordinare in modo differente n oggetti. Inoltre gli oggetti sono tutti distinti (non ci sono ripetizioni, $k = 0$) quindi si parla di permutazione semplice. La permutazione risulta:

$$P_n = n!$$

Quindi: $P_6 = 6! = 720$.

36 Risposta: **A**. Poiché il prodotto di due numeri negativi è positivo.

37 Risposta: **A**. Per le proprietà dei logaritmi, il logaritmo del quoziente è uguale alla differenza fra il logaritmo del dividendo e quello del divisore: $\log(a/b) = \log a - \log b$.

Pertanto

$$\log 2 + \log \frac{3}{2} + \log \frac{4}{3} + \log \frac{5}{4} =$$

$$= \log 2 + \log 3 - \log 2 + \log 4 - \log 3 + \log 5 - \log 4 = \log 5.$$

38 Risposta: **A**. L'accelerazione, nel moto circolare, è composta da 2 componenti: una tangenziale e una centripeta. Poiché il moto è uniforme, la loro somma in modulo è costante ma l'accelerazione nel suo complesso non lo è perché, essendo il moto circolare, l'accelerazione a ogni istante cambia direzione. Se non ci fosse la forza centripeta che la trattiene nel suo moto

circolare, la particella tenderebbe a dirigersi sulla tangente.

39 Risposta: **B**. La temperatura assoluta è una particolare scala termometrica per la misura della temperatura. Si tratta della scala di misura adottata dal Sistema Internazionale (SI) ed è espressa in kelvin.

40 Risposta: **A**. Il peso è la forza esercitata da una massa sotto l'azione dell'accelerazione di gravità: $F_p = m \cdot g$, dove g è la costante che esprime l'accelerazione di gravità presente sulla Terra.

41 Risposta: **E**. L'operazione è possibile, ma solo dopo aver ricondotto le tre masse tutte alla stessa unità di misura (per esempio grammi): $10 + 0,02 + 5000 = 5010,02 \text{ g}$.

42 Risposta: **C**. In elettrotecnica, la capacità elettrica o capacitanza è una grandezza fisica scalare che quantifica l'attitudine di un corpo ad aumentare il proprio potenziale elettrico qualora venga fornito di carica elettrica, ed è definita come il rapporto tra la carica accumulata da un corpo ed il potenziale elettrico che esso viene ad assumere di conseguenza. Un dispositivo elettrico di tipo puramente capacitivo è il condensatore:

$$C = \frac{\Delta Q}{\Delta V}.$$

43 Risposta: **C**. Il numero di cifre significative è compatibile.

44 Risposta: **B**. In elettrotecnica l'impedenza è una grandezza fisica vettoriale che rappresenta la forza di opposizione di un bipolo al passaggio di una corrente elettrica alternata, o, più in generale, di una corrente variabile. L'impedenza è descritta matematicamente da un numero complesso, la cui parte reale rappresenta il fenomeno dissipativo e corrisponde alla resistenza elettrica (R); la parte immaginaria, detta reattanza (X), è causata dalla presenza di induttori e/o condensatori nel circuito. La reattanza di un condensatore e di un induttore in serie è la somma algebrica delle loro reattanze: $X = X_L + X_C$ (somma delle reattanze induttive e capacitive). L'impedenza come visto nella sua scomposizione è una funzione dipendente da induttanza, capacità e resistenza.

45 Risposta: **B**. La deduzione è una forma di ragionamento che da una o più premesse fa discendere una conclusione. Il ragionamento logico è valido se dalle verità delle premesse segue la verità della conclusione. L'abduzione, invece è il ragionamento attraverso il quale, partendo da alcune premesse, si cerca di individuare una possibile ipotesi che spieghi le premesse stesse. L'induzione è il procedimento che cerca di stabilire una legge universale partendo da singoli casi particolari. Il *modus ponens* e il *modus tollens* sono schemi di ragionamento molto usati per la dimostrazione dei teoremi: nel *modus ponens* dalla verità delle premesse

(ipotesi) si giunge ad una conclusione vera (tesi); nel *modus tollens* se è vera la negazione della conclusione (tesi) allora è vera la negazione delle premesse (ipotesi).

46 Risposta: **B**. L'autore del testo denomina Bellwood "Arsenio Lupin delle stampe antiche", alludendo quindi, attraverso la figura del celebre ladro francese, alla sua bravura nel sottrarre manoscritti d'epoca, mentre non accenna alla presunta inadeguatezza delle misure di sicurezza delle biblioteche.

47 Risposta: **E**. A partire dal numero 5, ogni numero è il doppio del precedente diminuito o aumentato di un'unità in modo alterno. ($5 \cdot 2 - 1 = 9$; $9 \cdot 2 + 1 = 19$; $19 \cdot 2 - 1 = 37 \dots$).

48 Risposta: **C**. Il grafico non eccede mai il valore di 80 centesimi; infatti rimane tutto al di sotto della linea orizzontale marcata "0,80 euro". Inoltre il valore minimo è inferiore a 70 centesimi (è attorno a 63) e il grafico non è certamente monotono.

49 Risposta: **E**. Chiamiamo per semplicità i 4 amici A, B, C, D. Ora facciamo un piccolo elenco immaginario, rispettando le condizioni dette dal testo, per vedere chi ha vinto con chi:

A: vinto con B, perso con D

B: perso con A e D, vinto con C

C: perso con B, vinto con D

D, perso con C e A, vinto con B

A questo punto rimane solo un match da assegnare: quello tra A e C, il che ci fa notare che un solo concorrente ha vinto 2 incontri mentre i restanti ne hanno persi 2 vincendone 1 solo.

50 Risposta: **B**. Negare che ogni uomo ha un nemico equivale a dire che non tutti gli uomini hanno un nemico, quindi esiste almeno un uomo che non ha nemici.

51 Risposta: **D**. *Nearly*, avverbio, quasi; *always*, quasi sempre; *almost* avv. quasi, pressoché (cfr. *about*). La traduzione della frase è: "la tua macchina è quasi vecchia come la mia".

52 Risposta: **E**. *Brother-in-law* che significa "cognato" al plurale modifica solo la prima parte, diventando *brothers-in-law*.

53 Risposta: **A**. *To get on with* significa "andare d'accordo con, trovarsi bene con". *To make up with* significa "riconciliarsi con" e *to keep up with* "andare di pari passo con, essere all'altezza di" e quindi entrambi non vanno bene in questo contesto per significato. *To go along* significa "procedere lungo" e *to agree* "andare d'accordo" nel senso di "avere la stessa opinione".

54 Risposta: **E**. Il senso della frase è "il professore continuò a parlare nonostante i suoi studenti non lo

stessero più ascoltando". Quindi la risposta corretta è l'opzione **E**.

55 Risposta: **B**. L'espressione *as long as* significa "per tutto il tempo che". In un'altra accezione, *as long as* è uguale a *so long as*, ma il significato è completamente diverso (*you can stay here as/so long as you do not disturb*, puoi rimanere qui a condizione che non disturbi). Le risposte **A**, **C** ed **E** designano espressioni inesistenti in inglese.

56 Risposta: **A**. L'espressione corretta è *to tell the difference* (riconoscere la differenza, vedere la differenza) ed è seguita dalla preposizione *between*.

57 Risposta: **D**. Dopo l'espressione *to tell the difference* si usa sempre la preposizione *between*, anche per più di due cose.

58 Risposta: **A**. *What time does John have breakfast?* "A che ora fa colazione John"? La risposta esatta è la **A**; essa infatti considera *to do* come verbo principale, coniugato alla terza persona singolare, *does*, in quanto si riferisce a John. La domanda però mantiene una formula standard: per i pasti infatti si usa l'associazione con *to have*. È questo il verbo che regge l'azione di consumare i pasti; il soggetto principale però rimane John e quindi è il verbo a esso collegato a dover prendere la terza persona.

59 Risposta: **D**. Il verbo "essere" può anche essere utilizzato per sviluppare una forma verbale declinata al futuro. Poiché il prossimo anniversario è un evento futuro, questa forma verbale risulta l'unica corretta sia a livello temporale sia a livello grammaticale. Traduzione: "Farete qualcosa di speciale per il vostro prossimo anniversario".

60 Risposta: **B**. Il senso della frase è "non dimenticherò mai la volta che mi sono perso a Londra", per cui il verbo da usare è *to forget* (dimenticare).

61 Risposta: **D**. Dopo espressioni quali *it's the first/second/only time*, in inglese si usa quasi sempre il *present perfect*, perché si sta parlando di esperienze avvenute fino a quel momento.

62 Risposta: **B**. Per dire "farsi consigliare, accettare consigli" in inglese si usa *to take advice*.

63 Risposta: **C**. Il senso della frase è: "Qual era il titolo del film che abbiamo visto la settimana scorsa?". È necessaria dunque la presenza di un pronome relativo, in questi casi *that*.

64 Risposta: **A**. *Pioneered*: verbo al simple past, aprire la strada a; fare da pioniere in. *Initiated*: verbo, simple past, promuovere, dar inizio a. La traduzione della frase è: "Andrew Carnegie ha aperto la strada all'uso del metodo Bessemer per la produzione dell'acciaio".

65 Risposta: **A**. Il *present perfect* utilizzato in questa frase richiede il participio passato del verbo irregolare *to speak* (parlare) ossia *spoken*. Traduzione: “Lei non ha mai parlato a un evento pubblico prima”.

66 Risposta: **C**. Il tempo da utilizzare qui è il *past continuous* e il verbo corretto è *to say* (dire). Sia *to speak* sia *to talk* significano “parlare”, mentre *to tell*, che significa “dire”, regge sempre un complemento oggetto.

67 Risposta: **A**. “Sound comes in waves, and the higher the frequency, the higher the pitch”. Il suono viene prodotto a onde, maggiore è la frequenza, più alta sarà la tonalità. High: aggettivo, alto, acuto (di suono); pitch: tono; (mus.) intonazione, tonalità, altezza (di suono); timbro (di voce).

68 Risposta: **A**. Per dire “anche io” in inglese si usa *me too*. L’espressione *to have a sweet tooth* significa “essere goloso di dolci, amare particolarmente i cibi dolci”.

69 Risposta: **C**. Il periodo ipotetico dell’irrealtà (*third conditional*) si costruisce in inglese con: *if + past perfect* nella protasi e *would have* nell’apodosi. La frase corretta quindi sarà: “If I had known you were coming, I would have made a cake” il cui significato è “Se avessi saputo che saresti venuto, avrei fatto una torta”.

70 Risposta: **D**. *To have dinner* significa “pranzare” oppure “cenare” (*dinner* è il pasto principale della giornata). In questo caso *have* non significa “avere” ma si comporta come un normale verbo lessicale, per cui richiede l’ausiliare *do*. Per la terza persona serve *does* ma il verbo dopo va alla forma base (*have*).

71 Risposta: **C**. L’unica risposta possibile è la **C**. La risposta **A** e la **B** sarebbero possibili con l’aggiunta di una preposizione (*to* per la **A** e *at* per la **B**). Visto che la persona in questione sta nuotando, i verbi *to travel* e *to go* sono fuori luogo.

72 Risposta: **B**. Il significato è che la donna era così stupita dalla notizia che non sapeva cosa dire. Da notare che *to wonder* significa anch’esso “meravigliarsi, stupirsi” ma in un’accezione diversa ed è seguito dalla

preposizione *at* (*she wondered at herself*, si meraviglia-va di se stessa) e che *wandered* viene da *to wander* (girovagare).

73 Risposta: **B**. “Helen ha vissuto in Polonia dal 2001” (viene utilizzato il *present perfect* per indicare un’azione passata che si protrae fino a ora) e non la **D** dove è riportato il *present continuous* del verbo *to leave* (lasciare).

74 Risposta: **D**. *To fall out with somebody* significa “rompere con qualcuno, interrompere i rapporti con qualcuno”. Si tratta di un *phrasal verb* formato con due particelle (*out* e *with*).

75 Risposta: **C**. Per dire “aggiustare” nel senso di “riparare” in inglese si usa il verbo *to fix*. In questa frase viene usata la costruzione *to have something done*, che serve quando si vuole dire che si fa fare qualcosa a qualcuno (*I must have my hair cut*, devo farmi tagliare i capelli).

76 Risposta: **B**. Il *phrasal verb to look forward to* è seguito sempre dal verbo alla forma in *-ing*. Il *to* in questo caso è infatti una preposizione e non il *to* dell’infinito.

77 Risposta: **A**. La preposizione giusta in questo contesto è *at* (*at the end of the season*, alla fine della stagione). Anche *in the end* significa “alla fine”, ma nel senso di “da ultimo, infine”.

78 Risposta: **C**. *Over* in questo caso significa concluso. Il suo sinonimo è dunque *finished*. *Crowded* e *far* significano rispettivamente affollato e lontano, mentre *closed* significa chiuso. *Finish* significa invece finisce.

79 Risposta: **B**. Le due frasi si riferiscono entrambe a un evento futuro. La prima esprime un futuro imminente (*present continuous*). Nella seconda bisogna usare un futuro semplice (*will*) perché si tratta di un futuro che non può essere pianificato e scegliere la forma interrogativa.

80 Risposta: **A**. In questo contesto *once* è usato come congiunzione e il senso della frase è che “una volta a letto, i bambini di solito si addormentano”.