

# SECONDA PROVA

Le soluzioni commentate si trovano alla fine della prova.

## Matematica di base

1 Data la proporzione  $a^3y = b^6/a$ , calcolare qual è l'espressione di  $y$ :

- A  $y = b^6$
- B  $y = b^6a^2$
- C  $y = 1/b$
- D  $y = b^6/a^4$
- E nessuna delle precedenti risposte è corretta

2 Dati due numeri,  $a = \sqrt[4]{81}$  e  $b = \log_5 125$ :

- A  $a > b$
- B non si possono confrontare
- C  $a = b$
- D  $a < b$
- E nessuna delle precedenti risposte è corretta

3 Che cos'è la curtosi?

- A È la differenza tra i valori delle grandezze statistiche di una popolazione e di un campione da essa estratto
- B Lo sviluppo in altezza di una curva di distribuzione
- C Il numero di mediane di una curva di distribuzione
- D È la differenza tra il primo e l'ultimo quartile di una distribuzione
- E Nessuna delle precedenti risposte è corretta

4 Il polinomio  $x^2 + 3x + 2$  può essere scomposto in fattori:

- A  $(x - 1)(x + 2)$
- B  $(x + 1)(x + 2)$
- C  $(x - 1)(x - 2)$
- D  $(x + 1)(x - 2)$
- E  $(x - 2)(x + 2)$

5 L'equazione  $4x = x(x - 1)$ :

- A ha infinite soluzioni reali
- B ha due soluzioni reali
- C ha tre soluzioni reali
- D ha una soluzione reale
- E non ha alcuna soluzione reale

6 Indicare qual è la risoluzione della seguente disequazione:  $-x^2 + 5x - 6 > 0$

- A  $x < 2$  o  $x > 3$
- B  $2 < x < 3$
- C  $2 \leq x \leq 3$
- D  $x \leq 2$  o  $x \geq 3$
- E qualsiasi  $x$  appartenente a  $\mathcal{R}$

7 Un angolo di ampiezza 1 radiante corrisponde a:

- A 50° sessagesimali  
 B un angolo retto  
 C 33° sessagesimali  
 D poco meno di 60° sessagesimali  
 E poco più di 60° sessagesimali

8 In quale intervallo esiste la funzione  $y = \log(x^{12} + 1)$ ?

- A  $x > 1$   
 B  $x < -1$   
 C  $x > 3$   
 D  $x > -3$   
 E Esiste per qualsiasi valore di  $x$  appartenente a  $\mathcal{R}$

9 Indicare il risultato corretto del seguente elevamento a potenza:  $2^{-3}$

- A -8  
 B +8  
 C  $\sqrt[3]{2}$   
 D  $\pm 2/3$   
 E 1/8

10 Il sistema  $\begin{cases} x^2 + y = 1 \\ 5x + y^3 = 5 \end{cases}$  è:

- A lineare  
 B di secondo grado  
 C di terzo grado  
 D di sesto grado  
 E nessuna delle precedenti

11  $\operatorname{tg} a \cdot \operatorname{cotg}(a) =$

- A 0  
 B 1  
 C 0,5  
 D -1  
 E 2

12  $(3xy)(-4x)(-2xy^2) = ?$

- A  $48x^3y^2$   
 B  $-2x^3y^3$   
 C  $12x^3y^3$   
 D  $24x^3y^3$   
 E  $28x^3y^3$

13  $y = x^2 - 3x - 4$  interseca l'asse delle  $x$  nei punti di ascissa:

- A nessun punto  
 B  $x = -4$  e  $x = 1$   
 C  $x = -1$  e  $x = 4$   
 D  $x = 2$  e  $x = -2$   
 E  $x = 1$

**14** Per quali valori di  $a$  e  $b$  è verificata la disequazione  $a|b - 2| < 0$ :

- A**  $a < 0$  e  $b \neq 2$
- B**  $a < 0$  e  $b = 2$
- C**  $a \neq 0$  e  $b > 2$
- D**  $a > 0$  e  $b < 2$
- E**  $a = 0$  e  $b = 2$

**15** Quanto fa duemila più venti più quaranta più trenta più dieci?

- A** 2100
- B** 1200
- C** 2000
- D** 1100
- E** 1000

**16** Quanto vale il volume di un cilindro di altezza  $h$  e raggio  $r$ ?

- A**  $4/3 \pi r^3 \cdot h$
- B**  $2\pi r \cdot h$
- C**  $\pi r^2 \cdot h$
- D**  $\pi r \cdot h$
- E**  $\pi r/h$

**17** La diagonale di un quadrato è:

- A** uguale al lato
- B** doppia del lato
- C** più piccola del lato
- D** più grande del lato
- E** circa tripla del lato

**18** Trovare la probabilità che lanciando un dado buono (non truccato) il punteggio 6 si presenti due volte:

- A** 12%
- B** 16%
- C** 18%
- D** 21%
- E** 24%

**19** L'equazione  $x^2 - y^3 = 1$  è:

- A** un'iperbole
- B** un'ellisse
- C** una circonferenza
- D** una parabola
- E** non è una conica

**20** Nel piano reale, per 3 punti passano:

- A** una e una sola circonferenza
- B** una e una sola retta
- C** due circonferenze concentriche
- D** infinite rette
- E** sono vere due delle risposte precedenti

# Biologia

**21** Quale, tra le seguenti strutture delle cellule eucariotiche, non risulta presente nelle cellule procariotiche animali?

- A DNA
- B Ribosomi
- C Nucleo
- D Membrana plasmatica
- E mRNA

**22** Gli organismi appartengono alla stessa specie quando sono:  
1) uguali tra loro 2) di razza o etnia simile 3) della stessa classe  
4) omologhi 5) interfecondi

- A solo 1
- B 2 e 4
- C solo 3
- D 3 e 4
- E solo 5

**23** Le isole di Langerhans si trovano:

- A nelle Baleari
- B nel fegato
- C nel pancreas
- D nelle Filippine
- E nel rene

**24** Una proteina è costituita da 150 amminoacidi. Di quanti nucleotidi sarà costituito l'mRNA codificante?

- A 300
- B 450
- C 600
- D 800
- E La risposta dipende dal peso molecolare della proteina

**25** In quale/i fase/i del ciclo cellulare i cromosomi non sono condensati?

- 1) Profase 2) Interfase 3) Metafase 4) Anafase  
5) In nessuna delle fasi indicate nelle precedenti risposte

- A 1 e 2
- B solo 2
- C 2 e 3
- D solo 4
- E solo 5

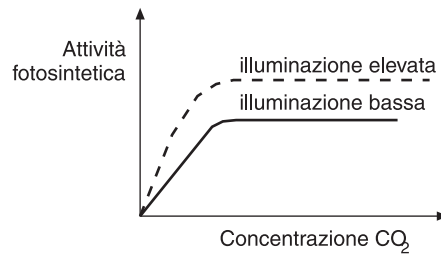
**26** L'agamia è:

- A la riproduzione sessuata
- B la riproduzione asessuata
- C la riproduzione partenogenetica
- D la fusione dei gameti
- E Nessuna delle precedenti risposte è corretta

27 La teoria darwiniana dell'evoluzione è:

- A una credenza culturale
- B un principio biologico
- C una teoria scientifica
- D il risultato di un esperimento scientifico
- E una leggenda metropolitana

28 L'attività fotosintetica varia all'aumentare della concentrazione di CO<sub>2</sub>. Il diagramma rappresenta tale relazione. Dal diagramma si può anche dedurre che:



- A la relazione tra CO<sub>2</sub> e attività fotosintetica risente della concentrazione di ossigeno
- B le due grandezze, CO<sub>2</sub> e attività fotosintetica, sono inversamente proporzionali
- C la relazione tra CO<sub>2</sub> e attività fotosintetica è condizionata dalle condizioni di illuminazione
- D la relazione tra CO<sub>2</sub> e attività fotosintetica risente della temperatura giornaliera
- E l'attività fotosintetica è costante in estate

29 Quale/i tra le seguenti strutture è/sono sempre presente/i in tutti i tipi di cellule?

- 1) Membrana cellulare    2) Nucleo    3) Reticolo endoplasmatico  
4) Mitochondri    5) Materiale genetico

- A solo 1
- B 1 e 2
- C solo 3
- D 1 e 4
- E 1 e 5

30 I cromosomi del sesso sono presenti:

- A in tutte le cellule
- B solo nello zigote
- C solo negli spermatozoi
- D solo nell'uovo
- E solo nei gameti

# Fisica

**31** Considerati due condensatori piani uguali, entrambi di capacità  $C$ , il primo viene riempito con materiale dielettrico di costante dielettrica  $\epsilon_r = 2$ . Come deve essere modificata la distanza fra le armature del secondo condensatore in modo che i due condensatori mantengano ancora la stessa capacità?

- A** Deve essere quadruplicata
- B** Deve essere raddoppiata
- C** Deve essere dimezzata
- D** Deve essere ridotta a un quarto della distanza iniziale
- E** Non è possibile che i due condensatori abbiano ancora la stessa capacità

**32** Il vettore “accelerazione di gravità  $g$ ”, in ogni punto della superficie terrestre:

- A** esprime la sola direzione del campo gravitazionale
- B** esprime la sola intensità del campo gravitazionale
- C** non ha nessuna relazione con il campo gravitazionale
- D** esprime l'intensità, la direzione e il verso del campo gravitazionale
- E** esprime il rapporto costante tra forza gravitazionale e volume del corpo

**33** Sia dato un condensatore di capacità  $C$ . Sia  $Q$  la carica. Sia  $V$  la differenza di potenziale tra le armature. Quale è il giusto legame tra le grandezze citate?

- A**  $C = V/Q$
- B**  $C = Q^2/V$
- C**  $C = QV$
- D**  $C = QV^2$
- E**  $C = Q/V$

**34** L'ordine di grandezza del numero 897 è:

- A** 1000
- B** 100
- C** 800
- D** 3
- E** 97

**35** Un corpo pesante è sospeso a una fune lunga ed è in equilibrio: il corpo è quindi fermo e la corda perfettamente in verticale. Se, in queste condizioni, si spinge orizzontalmente e lentamente il corpo di un piccolo tratto, si scoprirà che tale spostamento è per nulla faticoso malgrado il suo grande peso: perché?

- A** I piccoli spostamenti praticamente orizzontali non sono impediti da alcuna forza apprezzabile
- B** Il perno su cui è fissata la corda al soffitto produce una spinta orizzontale
- C** La fune produce anche una spinta in orizzontale
- D** L'attrito dell'aria è nullo per spostamenti piccoli
- E** Il corpo è sottoposto alla pressione atmosferica anche orizzontalmente

**36** Un oggetto si muove su traiettoria rettilinea con equazione  $x(t) = 1250 + 20 \cdot t - 0,5 \cdot t^2$  (unità di misura del SI):

- A** l'accelerazione è positiva ma decrescente
- B** la velocità iniziale è 36 km/h
- C** la posizione iniziale è data dalla soluzione di:  $1250 + 20 \cdot t - 0,5 \cdot t^2 = 0$
- D** l'accelerazione è  $a = 0,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$
- E** la velocità è nulla all'istante  $t = 40 \text{ s}$

**37** Un filo di rame per dilatazione termica si allunga di 1 cm, e cioè dello 0,5% della sua lunghezza iniziale  $L$ . Quanto vale  $L$ ?

- A**  $L = 20$  cm
- B**  $L = 1000$  cm
- C**  $L = 600$  cm
- D**  $L = 200$  cm
- E**  $L = 2$  km

**38** Dimezzando il volume di un corpo omogeneo immerso nell'acqua, il rapporto tra il peso del corpo e la spinta di Archimede:

- A** diventa 4 volte più piccolo
- B** diventa 2 volte più grande
- C** quadruplica
- D** rimane invariato
- E** dimezza

**39** In quale caso un corpo nel campo gravitazionale non riceve una forza verso l'alto?

- A** Quando è appoggiato su un tavolo
- B** Quando ha un'accelerazione diretta verso l'alto
- C** Quando è immerso in un fluido
- D** Quando è appeso a un molla
- E** Nessuna delle precedenti risposte è corretta

**40** Un raggio di luce monocromatica, passando dall'aria al vetro, viene deviato perché:

- A** viene parzialmente assorbito
- B** varia la sua frequenza
- C** varia la sua intensità
- D** varia la densità del mezzo di propagazione
- E** varia la sua velocità

## Chimica

**41** Nella molecola  $H_2$ , due atomi di idrogeno sono uniti da un legame:

- A** ionico
- B** a ponte di idrogeno
- C** covalente
- D** covalente con parziale carattere ionico
- E** dativo

**42** Un acido è:

- A** un donatore di protoni
- B** un accettore di protoni
- C** una sostanza che contiene idrogeno
- D** una sostanza che in soluzione acquosa sviluppa ioni  $OH^-$
- E** una sostanza che contiene ossigeno

43 Il peso molecolare rappresenta la massa:

- A assoluta di una molecola
- B in grammi di una mole di molecola
- C degli atomi di una molecola
- D dei nucleoni degli atomi
- E dei protoni negli atomi

44 Il carbonato di sodio è:

- A un estere
- B un sapone
- C un acido
- D un colloide
- E un sale

45 Litio e potassio:

- A appartengono allo stesso periodo del sistema periodico
- B formano entrambi ioni negativi
- C possiedono lo stesso numero di protoni nel nucleo
- D possiedono lo stesso numero di elettroni nell'ultimo livello
- E sono entrambi non metalli

46 La temperatura di fusione dell'acqua:

- A diminuisce all'aumentare della pressione
- B aumenta all'aumentare della pressione
- C aumenta con la quantità di ghiaccio presente nel sistema
- D non dipende dalla pressione
- E non varia

47 Quale delle seguenti sostanze è più solubile in acqua?

- A Azoto
- B Cloruro di sodio
- C Metano
- D Silice
- E Etanolo

48 Quanti grammi di CO<sub>2</sub> si ottengono dalla combustione completa di una mole di glucosio nella reazione: glucosio + ossigeno molecolare → acqua + anidride carbonica (peso molecolare CO<sub>2</sub>: 44 uma)?

- A 150 g
- B 1 g
- C 12 g
- D 264 g
- E 6 g

49 Un alchene addiziona un acido alogenidrico formando:

- A un dialogenoalcano
- B un monoalogenoalcano
- C cloroformio
- D un alcano + cloro
- E un metile



50 In una reazione  $A + B \rightarrow C$ , all'aumentare della temperatura:

- A aumenta la velocità di formazione di C
- B diminuisce la velocità di formazione di C
- C la velocità di formazione di C non aumenta né diminuisce
- D la reazione si ferma
- E nulla si può dire circa la velocità di formazione

## Inglese

51 My holiday is \_\_\_\_\_ July.

- A On
- B In
- C For
- D At
- E Up

52 Could you help me please? I think I \_\_\_\_\_ my way

- A was losing
- B have lost
- C loose
- D did lose
- E lose

53 Let's go out for lunch now. I'm hungry. – I'll join you later. I must stop \_\_\_\_\_ on this for another ten minutes.

- A working
- B to work
- C for work
- D for working
- E for to work

54 "Do they read novels?" – "Yes they \_\_\_\_\_. They've lots at home."

- A Read
- B Are
- C Have
- D Do
- E Like

55 He clearly didn't sleep enough last night. – Yes, if he'd gone to bed earlier, he \_\_\_\_\_ so irritable now.

- A wouldn't have been
- B wouldn't be
- C won't be
- D isn't being
- E wasn't

56 Choose the word or group of words which best completes the following sentence. "If John had studied more last year, he \_\_\_\_\_ in an advanced class this year".

- A Would had been

- B Had been
- C Will be
- D Would be
- E Can be

**57** Choose the word or words which best complete the following sentence. "I like this song. Please \_\_\_\_\_ the radio".

---

- A Turn over
- B Turn up
- C Turn away
- D Turn into
- E Turn out

**58** Choose the correct sentence:

---

- A what said John?
- B what did John say?
- C what John did say?
- D what did John said?
- E what John said?

**59** What are you going to do next weekend? – It depends \_\_\_\_\_ the weather.

---

- A from
- B on
- C by
- D what
- E how

**60** Why don't you want to go to the Far East? It's \_\_\_\_\_ interesting.

---

- A Much
- B Many
- C Very
- D A lot
- E Too

**61** Choose the word or words which best complete the following sentence. "\_\_\_\_\_ is strong enough to lift it".

---

- A Nor of us
- B All of us
- C Nobody of us
- D Noone of us
- E None of us

**62** The River Thames \_\_\_\_\_ through London.

---

- A streams
- B gets
- C pours
- D flows
- E glides

63 Hurry up! We're going to \_\_\_\_\_ the bus!

---

- A jump
- B lose
- C miss
- D run
- E lost

64 Choose the word which best completes the following sentence: "They go to the airport \_\_\_\_\_ taxi".

---

- A By
- B With
- C Over
- D Off
- E On

65 Unfortunately, the last ticket \_\_\_\_\_ sold

---

- A has just been
- B was just
- C was just been
- D is just been
- E is just be

66 "Quanti alberi ci sono in giardino?"

---

- A How much trees are in the garden?
- B How much trees are there in the garden?
- C How trees are there in the garden?
- D Are there many trees in the garden?
- E How many trees are there in the garden?

67 She was so nervous she couldn't help walking \_\_\_\_\_.

---

- A to and from
- B too and from
- C to and fro
- D forward and back
- E ahead and aback

68 Seven is \_\_\_\_\_ number.

---

- A a pair
- B an even
- C an odd
- D an strange
- E a round

69 I \_\_\_\_\_ meet her every day.

---

- A liked
- B am not able
- C used to
- D wanted
- E like

70 Please do not talk \_\_\_\_\_ the orchestra is playing.

---

- A that
- B during
- C otherwise
- D while
- E whereas

71 The bank is \_\_\_\_\_ the corner of West Street and North Road.

---

- A In
- B Of
- C Between
- D Next
- E On

72 \_\_\_\_\_ clever idea!

---

- A What a
- B What
- C So
- D How
- E Which

73 I didn't go to see the film last night because I \_\_\_\_\_ seen it before.

---

- A Have
- B Had
- C Am
- D Was
- E Nessuna delle precedenti risposte è corretta

74 Please \_\_\_\_\_ Sally that she must pick up the children at 5:00.

---

- A remember
- B recall
- C remind
- D call up
- E recollect

75 I \_\_\_\_\_ my friend some money: I must remember to pay it back tomorrow.

---

- A debt
- B lend
- C borrow
- D owe
- E duty

76 Have you ever been to Wales?

---

- A Not already.
- B Not never.
- C Not ever.
- D Not still
- E Not yet.

**77** The first plane \_\_\_\_\_ on 17<sup>th</sup> December 1903.

---

- A** Flyed
- B** Flied
- C** Flew
- D** Flown
- E** Flow

**78** Last Sunday \_\_\_\_\_ thousands of people on the beach.

---

- A** it was
- B** they were
- C** there was
- D** there were
- E** were

**79** Don't you remember that we \_\_\_\_\_ to the cinema tonight?

---

- A** are going
- B** will be gone
- C** would go
- D** go
- E** will go

**80** He's going abroad because he wants to get a better \_\_\_\_\_ and earn more money.

---

- A** job
- B** work
- C** employ
- D** task
- E** employment

# SOLUZIONI COMMENTATE

**1** Risposta: **D.**  $a^3y = b^6/a \rightarrow$  si dividono entrambi i membri per  $a^3 \rightarrow y = b^6/a^4$ .

**2** Risposta: **C.**  $a = \sqrt[4]{81} = \sqrt[4]{3^4} = 3$

$b = \log_5 125 = \log_5 5^3 = 3$ ,

quindi  $a = b$ .

**3** Risposta: **B.** La curtosi indica l'appiattimento (distribuzione platicurtica) o l'allungamento (distribuzione leptocurtica) della curva che rappresenta una distribuzione di frequenze. La curtosi indica quindi l'allontanamento dalla normalità distributiva e si misura tipicamente mediante l'indice di Fisher.

**4** Risposta: **B.** Il polinomio in questione ha radici  $x_1 = -1$  e  $x_2 = -2$  (si calcolano direttamente considerando che il termine noto è il loro prodotto e il coefficiente della  $x$  è l'opposto della loro somma). Di conseguenza il polinomio si scompone in  $(x - x_1)(x - x_2)$ .

**5** Risposta: **B.** Svolgendo l'equazione e portando tutto a primo membro otteniamo:

$x^2 - 5x = 0 \rightarrow x \cdot (x - 5) = 0 \rightarrow x = 0$  e  $x = 5$ .  
L'equazione ha dunque 2 soluzioni reali e distinte.

**6** Risposta: **B.**  $-x^2 + 5x - 6 > 0 \rightarrow x^2 - 5x + 6 < 0$ . Risolviamo ora l'equazione associata:  $x^2 - 5x + 6 = 0$ , che ha come soluzioni:  $x = 2$  o  $x = 3$ . La disequazione è verificata per valori interni, quindi:  $2 < x < 3$ .

**7** Risposta: **D.** Il radiante è il rapporto tra un arco di circonferenza e il suo raggio; quindi se ad un angolo giro ( $360^\circ$ ) corrisponde una circonferenza lunga  $2\pi r$ , l'angolo giro ha ampiezza in radianti pari a  $2\pi r/r = 2\pi$ . Di conseguenza  $2\pi$  radianti equivalgono a  $360^\circ$  e 1 radiante equivale a  $360/2\pi = 57,29^\circ$ , ovvero poco meno di  $60^\circ$ .

**8** Risposta: **E.** Una funzione logaritmica esiste per valori dell'argomento  $> 0$ .

Quindi:  $x^{12} + 1 > 0 \rightarrow \forall x \in \mathbb{R}$ .

**9** Risposta: **E.**  $2^{-3} = 1 / (2^3) = 1/8$ .

**10** Risposta: **D.** Il grado di un sistema è il prodotto dei gradi delle singole equazioni che lo costituiscono. La prima equazione è di secondo grado e la seconda di terzo, quindi il sistema è di sesto grado.

**11** Risposta: **B.** La tangente di un angolo è definita come il rapporto tra il seno e il coseno dell'angolo stesso. La cotangente invece è l'inverso della tangente (quindi il rapporto tra il coseno dell'angolo e il suo seno). Il prodotto tra tangente e cotangente è:

$$\tan \cdot \frac{1}{\tan} = \frac{\tan}{\tan} = 1.$$

**12** Risposta: **D.**  $(3xy)(-4x)(-2xy^2) =$   
 $= 3 \cdot (-4) \cdot (-2) \cdot xy \cdot x \cdot xy^2 = 24x^3y^3$ .

**13** Risposta: **C.** Per verificare le eventuali intersezioni tra la parabola e l'asse delle ascisse (equazione:  $y = 0$ ) si pongono a sistema le due equazioni:

$$\begin{cases} y = x^2 - 3x - 4 \\ y = 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x^2 - 3x - 4 = 0 \\ y = 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = -1, x = 4 \\ y = 0 \end{cases}$$

La parabola interseca l'asse delle ascisse in due punti:  $P_1(-1, 0)$  e  $P_2(4, 0)$ .

**14** Risposta: **A.** Affinché la disequazione sia verificata, è necessario che i due termini  $a$  e  $lb - 2l$  siano discordi e non nulli. Dato che  $lb - 2l$  è sempre positivo in quanto è un valore assoluto, deve essere negativo  $a$ , ovvero  $a < 0$ . Inoltre i due termini devono essere non nulli, ovvero  $a \neq 0$  e  $b - 2 \neq 0$ ; da quest'ultima discende  $b \neq 2$ . Concludendo, la disequazione ha soluzione  $a < 0$  e  $b \neq 2$ .

**15** Risposta: **A.** Infatti  $2000 + 20 + 40 + 30 + 10 = 2100$ .

**16** Risposta: **C.** Il volume del cilindro corrisponde alla sua area di base moltiplicata per l'altezza, quindi è pari a:

$$V_c = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

dove  $r$  è il raggio della circonferenza alla base del cilindro,  $h$  la sua altezza.

**17** Risposta: **D.** Per il teorema di Pitagora:

$$d = \sqrt{l^2 + l^2} = \sqrt{2 \cdot l^2} = \sqrt{2} \cdot l$$

Quindi:

$$\frac{d}{l} = \frac{\sqrt{2} \cdot l}{l} = \sqrt{2}.$$

**18** Risposta: **B.** Dato che  $p = 1/6$  e  $q = 1 - p = 5/6$ , otteniamo

$$p(2) = C_{5,2} \left(\frac{1}{6}\right)^2 \left(\frac{5}{6}\right)^3 = 0,1607.$$

**19** Risposta: **E.** L'equazione non rappresenta una conica, perché è di  $3^\circ$  grado.

**20** Risposta: **A.** Il testo non specifica, ma si può supporre che i tre punti non siano allineati, quindi sicuramente per 3 punti non allineati passa 1 e una sola circonferenza.

**21** Risposta: **C.** Le cellule procariotiche sono cellule prive di un nucleo ben definito e delimitato dalla membrana nucleare; gli unici organuli intracellulari presenti sono i ribosomi. Pertanto il materiale genetico delle

cellule procariotiche è confinato in una parte del citoplasma ma non racchiuso in un nucleo.

**22** Risposta: **E**. La specie è rappresentata da quegli individui che incrociandosi tra loro generano potenzialmente una prole illimitatamente feconda. I concetti di illimitatamente e feconda sono il fondamento della classificazione. È noto a tutti che l'asino e la cavalla generano il mulo, che è sterile. Essi, non dando origine a prole illimitatamente feconda, appartengono a specie diverse.

**23** Risposta: **C**. Le isole di Langerhans sono agglomerati di cellule sferici e concentrici, costituiti da cordoni cellulari disposti tra una rete di capillari in cui il sangue scorre dal centro verso l'esterno. Situate nel pancreas, sono sensibili alla glicemia (livello del glucosio nel sangue) e sono sede di secrezione di diversi ormoni atti a regolarla. Sono costituite da quattro diversi tipi di cellule che secernono molti ormoni diversi: le cellule  $\alpha$  secernono glucagone, le cellule  $\beta$  secernono insulina, le cellule  $\delta$  secernono somatostatina e le cellule PP secernono il peptide pancreatico.

**24** Risposta: **B**. Un nucleotide è costituito da una tripletta di basi azotate. Ogni codone (tripletta) codifica per uno specifico amminoacido, per cui se gli amminoacidi presenti sono 150, l'mRNA conterrà  $150 \cdot 3 = 450$  nucleotidi.

**25** Risposta: **B**. Il ciclo cellulare è rappresentato dalla sequenza di eventi che avvengono nelle cellule eucariote durante il processo di moltiplicazione. Per la maggior parte del ciclo la cellula si trova in interfase: cresce, produce nuovi organelli duplicando il proprio DNA. Il materiale cromosomico è poco visibile poiché è disperso in forma di filamenti raggomitolati di cromatina.

**26** Risposta: **B**. L'agamia è un tipo di riproduzione asessuata, per cui un organismo vegetale o animale si riproduce senza l'intervento di cellule sessuali (gameti). L'agamia permette la moltiplicazione di un individuo in seguito a divisione del corpo vegetativo o al distacco di una sua parte. Lo sviluppo del nuovo individuo (clone) avviene in seguito a divisioni mitotiche, mantenendo così costante il genotipo delle successive generazioni. Il vantaggio della riproduzione agamica è la produzione di numerosi nuovi individui. La mancanza di ricombinazione genetica rende la discendenza meno adattabile ai cambiamenti in generale.

**27** Risposta: **C**. Charles Darwin (Shrewsbury 1809 - Down 1882) naturalista britannico, è celebre per la teoria dell'evoluzione delle specie animali e vegetali per selezione naturale agente sulla variabilità dei caratteri, per aver teorizzato sia la discendenza di tutti i primati (uomo compreso) da un antenato comune sia la possibile esistenza di un antenato comune a tutte le specie viventi. Il suo metodo è scientifico: identifica

gli oggetti e gli eventi da analizzare; isola alcune caratteristiche; descrive, attraverso leggi sperimentali, le relazioni tra queste; ricerca spiegazioni e formula ipotesi che, sottoposte a prove e accertate, diventano teorie.

**28** Risposta: **C**. Il grafico evidenzia come all'aumentare della concentrazione di anidride carbonica aumenti anche l'attività fotosintetica; questa relazione è lineare fino a determinate concentrazioni di  $\text{CO}_2$ , oltre le quali il grafico tende a un plateau. Il grafico mostra come in condizioni di bassa illuminazione (linea continua) l'attività fotosintetica raggiunga valori minori rispetto a quelli raggiunti in condizioni di elevata illuminazione (linea tratteggiata), a parità di concentrazione di anidride carbonica.

**29** Risposta: **E**. La membrana cellulare e il materiale genetico è sempre presente in tutti i tipi di cellule conosciuti. Nucleo, mitocondri e reticolo endoplasmatico sono presenti esclusivamente nelle cellule eucariote.

**30** Risposta: **A**. Nelle cellule somatiche umane sono presenti 22 coppie di autosomi e una coppia, la ventitreesima, di eterocromosomi. Nel maschio l'ultima coppia è XY, nella femmina è XX. I gameti contengono un solo membro di ogni coppia, per cui gli ovuli contengono soltanto il cromosoma sessuale X mentre gli spermatozoi possono contenere il cromosoma sessuale X o Y. In altre specie, come in certi uccelli, la coppia dei cromosomi sessuali è XX nel maschio e XY nella femmina.

**31** Risposta: **C**. La capacità di un condensatore piano è  $C = \epsilon \frac{S}{d}$ , dove  $S$  è la superficie delle armature,  $d$  la loro distanza, ed  $\epsilon = \epsilon_0 \cdot \epsilon_r$ .  $\epsilon_0$  è la costante dielettrica del vuoto e ha valore costante,  $\epsilon_r$  è la costante dielettrica relativa, specifica del materiale che si interpone fra le armature, e può essere utilizzata per aumentare la capacità del condensatore. Se  $\epsilon_r$  raddoppia, allora, per avere la stessa capacità, è necessario dimezzare la distanza fra le armature.

**32** Risposta: **D**. Il vettore dell'accelerazione di gravità, in quanto vettore, indica una intensità, una direzione e un verso. Esso si indica convenzionalmente con la lettera  $g$  e ha modulo pari a circa  $9,8 \text{ m/s}^2$ , direzione verticale e verso discendente (ovvero è diretto verso il centro della Terra).

**33** Risposta: **E**. In un condensatore la carica elettrica  $Q$  è proporzionale alla tensione applicata  $V$ ; la costante di proporzionalità tra queste due grandezze è una caratteristica di quel particolare condensatore e si chiama capacità (si misura in farad, simbolo F). La relazione esatta tra  $C$ ,  $V$  e  $Q$  è dunque  $C = Q/V$ .

**34** Risposta: **A**. L'ordine di grandezza è la classe di scala di una quantità, dove ogni classe contiene valori aventi un rapporto fisso rispetto a quelli della classe precedente. L'ordine di grandezza si usa generalmente

per paragonare due quantità in modo approssimativo. Due numeri dello stesso ordine di grandezza hanno circa la stessa scala; se differiscono per un ordine di grandezza significa che uno è circa dieci volte maggiore dell'altro; per due ordini di grandezza il fattore approssimativo è 100.

**35** Risposta: **A**. Sul corpo agisce una forza con direzione perpendicolare al terreno, verso rivolto al terreno e modulo pari a  $mg$  in equilibrio con una forza uguale e contraria rappresentata dal filo in estensione. La risultante è nulla e il corpo si trova in equilibrio. Non vi è nessuna forza apprezzabile che agisce sul peso con direzione orizzontale e verso opposto a quello della forza esercitata da chi spinge, per cui i piccoli spostamenti non sono impediti.

**36** Risposta: **E**. Il moto uniformemente accelerato è caratterizzato dalle seguenti equazioni:

$$\begin{cases} x = x_0 + v_0 \cdot t + \frac{at^2}{2} \\ v = v_0 + at \end{cases}$$

Il corpo è quindi soggetto a questo tipo di moto, con accelerazione negativa pari a:  $-0,5 \text{ m/s}^2$  (scartare opzioni **A** e **D**), posizione iniziale pari a 1250 metri (scartare **C**), velocità iniziale di 20 m/s (scartare **B**). Unica risposta corretta risulta la **E**, infatti dalla seconda equazione del sistema, imponendo velocità finale nulla, si ottiene:  $0 = 20 - 0,5t \rightarrow t = 40 \text{ s}$ .

**37** Risposta: **D**.

$$\begin{aligned} \Delta l &= 0,5\% \cdot L \rightarrow L = \frac{\Delta l}{0,005} \rightarrow \\ &\rightarrow L = 1/0,005 \rightarrow L = 200 \text{ cm}. \end{aligned}$$

**38** Risposta: **D**. La spinta di Archimede è data da:  $F_a = \rho_{\text{flu}} \cdot gV$ , quindi dipende linearmente dalla densità del fluido. Il peso del corpo immerso nel fluido è dato da  $F_p = \rho_{\text{corpo}} \cdot gV$  perciò è direttamente proporzionale alla densità del corpo. Dimezzando il volume del corpo il risultato non cambia, in quanto entrambe le forze subiscono la stessa variazione.

**39** Risposta: **E**. Un corpo appoggiato su un tavolo riceve una forza vincolare dal basso che equilibra la forza di gravità; un corpo che riceve un'accelerazione verso l'alto per il secondo principio della dinamica riceve anche una forza nella stessa direzione, pari al prodotto della sua massa per la suddetta accelerazione; un corpo immerso in un fluido riceve dal basso la spinta idrostatica e un corpo appeso a una molla è soggetto alla tensione della molla che compensa la forza gravitazionale.

**40** Risposta: **E**. L'indice di rifrazione del vetro è 1,6, e questo è il rapporto delle velocità della luce nei due mezzi considerati, quindi la deviazione avviene in seguito a una variazione di velocità.

**41** Risposta: **C**. Un legame covalente puro si instaura quando una o più coppie di elettroni vengono messe in comune fra due atomi. Un esempio di legame covalente è fornito dalla combinazione di due atomi di idrogeno:  $\text{H} \cdot + \cdot \text{H} \rightarrow \text{H}:\text{H}$ . Nella molecola finale,  $\text{H}_2$ , i due atomi sono tenuti assieme da una coppia di elettroni (carica negativa) condivisi, i quali attirano a sé i rispettivi nuclei (carichi positivamente). Un legame covalente è quindi il risultato di un'interazione elettrostatica che coinvolge i nuclei. Quando la nube elettronica è distribuita simmetricamente il legame risulta non polarizzato.

**42** Risposta: **A**. Secondo la teoria acido-base di Brønsted, un donatore di protoni è un acido e un accettore di protoni è una base. Secondo la teoria di Arrhenius, un acido è una sostanza che dissociandosi in acqua libera ioni  $\text{H}^+$ . Una base è invece una sostanza che dissociandosi in acqua libera ioni  $\text{OH}^-$ .

**43** Risposta: **B**. Il peso molecolare di un composto chimico o massa molecolare rappresenta la massa di una molecola dello stesso. Esso viene calcolato come la somma delle masse degli atomi presenti nella molecola. Una quantità in grammi del composto, pari al suo peso molecolare, contiene  $6,022 \cdot 10^{23}$  molecole, ovvero una mole.

**44** Risposta: **E**. Il carbonato di sodio è un sale (o soda) di sodio dell'acido carbonico in cui gli ioni idrogeno dell'acido sono stati sostituiti da ioni sodio, da cui la formula  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .

**45** Risposta: **D**. Litio e potassio possiedono lo stesso numero di elettroni nell'ultimo livello in quanto fanno parte del primo gruppo della tavola periodica. Sono metalli alcalini e presentano, nei loro composti, sempre stato d'ossidazione +1. Gli elementi di questo gruppo sono, tra tutti gli elementi, quelli che manifestano i più bassi valori di elettronegatività; la semplice perdita di un solo elettrone, li porta infatti ad assumere una configurazione elettronica particolarmente stabile, cioè identica a quella dell'elemento gas nobile che li precede nella tavola periodica.

**46** Risposta: **A**. L'acqua, e solo poche altre sostanze, durante la fusione diminuisce il proprio volume. Di conseguenza, un aumento di pressione determina una diminuzione della temperatura di fusione del ghiaccio. Un esempio è ciò che succede nel caso del pattinaggio: il peso (cioè la pressione) esercitato dalle lame delle pattinatrici sul ghiaccio determinano un aumento di pressione e quindi una diminuzione della temperatura di fusione del ghiaccio. Il sottile velo di acqua che si forma sotto le lame permette lo scivolamento dei pattini sul ghiaccio.

**47** Risposta: **E**. Tra le sostanze elencate, l'etanolo è il più solubile in acqua, con solubilità completa. Il cloruro di sodio,  $\text{NaCl}$ , il comune sale da cucina, ha solubilità pari a 358 g/l a 293 K; il metano è la più



breve e leggera fra le molecole degli idrocarburi e scarsamente solubile in acqua (0,024 g/l); l'azoto (N<sub>2</sub>) è incolore, inodore e insapore e ha forte inerzia chimica dovuta alla elevata energia di legame e alla scarsa polarizzabilità; la silice /silice/ (o biossido di silicio) è un composto solido incolore del silicio, (SiO<sub>2</sub>). Ha un valore di solubilità in acqua molto basso (0,15 g/l a 298 K).

né il silicio sono solubili in acqua.

**48** Risposta: **D**. L'equazione della combustione del glucosio opportunamente bilanciata è: C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> + 6O<sub>2</sub> ↔ 6H<sub>2</sub>O + 6CO<sub>2</sub>. Quindi la combustione completa di 1 mole di glucosio produce 6 moli di CO<sub>2</sub>; il peso molecolare dell'anidride carbonica è 12 + 16 · 2 = 44 uma, per cui 1 mole di CO<sub>2</sub> equivale a 44 g di CO<sub>2</sub> e, di conseguenza, 6 moli di CO<sub>2</sub> equivalgono a 44 · 6 = 264 g.

**49** Risposta: **B**. Gli acidi alogenitrici (HCl, HBr e HI) si aggiungono agli alcheni per dare gli alogeni alcani o alogenuri alchilici. L'aggiunta di acido cloridrico (HCl) all'etilene (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>) produce cloroetano (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>Cl). Caratteristica di queste reazioni è la regioselectività, proprietà legata all'orientamento con il quale il protone e l'alogeno si sommano alle due estremità del doppio legame tra due atomi di carbonio. La regola di Markovnikov, dice: *l'aggiunta elettrofila a un doppio legame carbonio-carbonio implica la formazione del carbocatione intermedio più stabile e cioè dell'ordine maggiore possibile*.

**50** Risposta: **A**. Al crescere della temperatura cresce l'energia cinetica e quindi, indipendentemente dal fatto che sia una reazione esotermica o endotermica, aumenta la velocità di reazione.

**51** Risposta: **B**. "Le mie vacanze sono in luglio". Per indicare un periodo che cade all'interno di un mese, di un anno e così via si utilizza in inglese la preposizione *in*. La preposizione *on* introduce una data precisa e non un periodo di tempo (per esempio *My holiday starts on 1<sup>st</sup> July*). Le preposizioni *for*, *at* e *up* sono estranee a questo tipo di costruzione.

**52** Risposta: **B**. Caso tipico in cui in inglese si usa un *present perfect*. Chi parla chiede aiuto perché si è perso: l'azione è accaduta da poco e ha ripercussioni sul presente. La risposta corretta è dunque la **B**.

**53** Risposta: **B**. Le risposte **C**, **D** ed **E** sono da scartare. *Stop doing something* significa "smettere di fare qualcosa" (*stop working for a moment*, smetti di lavorare per un attimo). *Stop to do something* significa invece fermarsi per fare qualcosa, ed è esattamente il significato di questa frase.

**54** Risposta: **D**. Per rispondere a una domanda è necessario utilizzare il verbo ausiliare, in questo caso

il verbo *to do*. "Non leggono i romanzi?" – "Sì. Ne hanno un sacco a casa".

**55** Risposta: **B**. Il significato della frase è: "se fosse andato a letto prima, non sarebbe così irritabile adesso". Si tratta di un caso di *mixed conditional*. Nella *if sentence* si usa il *past perfect* (*had gone*) perché in realtà il soggetto non è andato a letto a presto (condizione irreali, riferita al passato, *third conditional*), mentre nella principale si usa *would* + verbo alla forma base perché il soggetto è effettivamente irritato ora (*now*): se dicessimo *he wouldn't have been so irritable* ci riferiremmo a una situazione irreali.

**56** Risposta: **D**. "Se John avesse studiato di più l'anno scorso, lui potrebbe essere in una classe avanzata quest'anno". Si tratta di una proposizione condizionale, introdotta nella secondaria con *se, if*. In tale prima proposizione viene impiegato il verbo al *past perfect* ma nella seconda, per richiamare la particella "se", si usa il *present conditional*.

**57** Risposta: **B**. "Mi piace questa canzone! Per favore alza la radio". Il verbo inglese *turn up* traduce l'espressione "alzare il volume".

**58** Risposta: **B**. La forma interrogativa al passato si costruisce con l'ausiliare *did* anteposto al soggetto seguito dal verbo in base formale. L'opzione **B** tradotta significa "Che cosa ha detto John?".

**59** Risposta: **B**. Il verbo *to depend* è sempre seguito dalla preposizione *on*. Potrebbe essere seguito anche da *what* o *how*, ma in quel caso dovrebbe esserci una proposizione con un altro verbo (*it depends how much you want to spend*, dipende da quanto vuoi spendere).

**60** Risposta: **C**. Tutte le alternative proposte sono traducibili con il termine "molto", ma l'unica corretta è *very*. Questo è dovuto al fatto che il termine è singolare ed è un aggettivo simile a una forma verbale. Traduzione: "Perché non vuoi andare in Estremo Oriente? È molto interessante".

**61** Risposta: **E**. L'espressione "nessuno di noi" si traduce in inglese con *none of us*. *Nor* (opzione **A**) si utilizza in frasi quali "Né uno né l'altro". La parola *noone* dell'opzione **D** non esiste. *Nobody* significa "nessuna persona" e non può essere utilizzato in questa costruzione. Anche se la frase volesse dire "Tutti noi siamo abbastanza forti da sollevarlo", l'opzione **B** non sarebbe corretta poiché il verbo *be* dovrebbe essere coniugato al plurale (*are*). Traduzione: "Nessuno di noi è abbastanza forte per sollevarlo".

**62** Risposta: **D**. Per dire "scorrere" in riferimento a un fiume in inglese si usa il verbo *to flow*.

**63** Risposta: **C**. Il verbo *to lose* significa "perdere" nel senso di "non trovare più, smarrire". *To miss* invece significa "perdere" nel senso di "lasciarsi sfuggire".

*To jump* significa “saltare”; *to run* “correre” e *lost* (passato del verbo *to lose*) non va ovviamente bene dopo un *to*.

**64** Risposta: **A**. La frase significa “Essi vanno all’aeroporto con il taxi”. *By*: preposizione (per introdurre un compl. di mezzo o di modo) per mezzo di; con; attraverso; in: they came by bus, tram, car, train, plane, vennero in autobus, tram, macchina, treno, aereo; we travelled by land, sea, and air, abbiamo viaggiato via terra, via mare e per via aerea; by rail, in treno.

**65** Risposta: **A**. Con *just* spesso si usa il *present perfect*, che è formato dal verbo avere e dal participio passato del verbo che dà significato alla frase. Nella frase non ci sono indicazioni temporali precise che la collochino in un passato preciso (*the last ticket was just sold two minutes ago*, l’ultimo biglietto è stato venduto appena due minuti fa) ma ci viene detto semplicemente che l’ultimo biglietto è stato venduto e ora non ci sono più biglietti disponibili.

**66** Risposta: **E**. Essendo “alberi” plurale, si usa *many* e non *much*. La frase viene introdotta dalla forma interrogativa *How ...?* dato che si tratta di una quantità. *Are there many trees in the garden?* significa invece “Vi sono molti alberi in giardino?”.

**67** Risposta: **C**. L’espressione *to and fro* significa per l’appunto “avanti e indietro”. Come sinonimo si potrebbe usare *backwards and forwards*.

**68** Risposta: **C**. Sette è un numero dispari. In inglese “dispari” si dice *odd* mentre “pari” si dice *even*. *Round number* significa invece “cifra tonda”. *Pair* significa “coppia” e non funge da aggettivo, mentre *an strange* oltre a non avere senso, non va bene perché di fronte a una parola che inizia per consonante si userebbe solo *a*.

**69** Risposta: **C**. Per parlare di un’azione che si era soliti fare in passato e che ora non accade più, si usa *used to* + il verbo alla forma base. Tutte le altre alternative sono impossibili perché manca sempre il *to*.

**70** Risposta: **D**. Per dire “mentre” nel significato di “intanto che” in inglese si usa *while*. *Whereas* traduce “mentre” nel suo significato avversativo (*the old site was very complicated whereas the new one is very simple*, il vecchio sito era molto complicato mentre quello nuovo è molto semplice). *During* invece non è una congiunzione, ma una preposizione, quindi non può essere seguita da una frase come nel nostro caso.

**71** Risposta: **E**. La preposizione *on* viene utilizzata spesso per dare indicazioni di luogo, specialmente a

livello stradale. “La banca è all’angolo di West Street e North Road”.

**72** Risposta: **A**. Nelle esclamazioni si usa *what a* + nome numerabile singolare o *what* + (aggettivo) + nome non numerabile o plurale (*what beautiful weather!*, che bel tempo!; *what colourful flowers!*, che fiori colorati!).

**73** Risposta: **E**. Nessuna delle alternative è corretta, poiché la frase sopraelencata nella subordinata prevede solo il passato del verbo “see”. Traduzione: “Non sono andato a vedere il film ieri sera, perché l’ho già visto”.

**74** Risposta: **C**. “Ricordare” nel senso di “conservare nella propria memoria” si dice *to remember*, ma nel senso di “richiamare alla memoria altrui” si traduce con *to remind*.

**75** Risposta: **D**. “Dovere” dei soldi a qualcuno in inglese si traduce con *owe*. *Debt* è un sostantivo, come pure *duty*. *To lend* e *to borrow* significano rispettivamente “dare in prestito” e “prendere in prestito”. L’unica soluzione possibile è dunque la **D**.

**76** Risposta: **E**. L’unica risposta possibile è la **E**. “Non ancora” si rende in inglese con *not yet*. Infatti sia *already* sia *still*, che possono significare “ancora”, si usano in genere in frasi positive.

**77** Risposta: **C**. Il verbo *to fly* è un verbo irregolare quindi la forma al passato non è la classica verbo + *ed*, ma è necessario utilizzare una forma differente. “Il primo aereo volo il 17 dicembre 1903”.

**78** Risposta: **D**. *Thousands* va concordato al plurale, per cui bisogna usare *there were* (c’erano) e non *there was* (c’era).

**79** Risposta: **A**. “Non ti ricordi che andiamo al cinema stasera?”. L’azione si svolgerà in un futuro imminente ed è stata programmata. In inglese si usa quindi il *present continuous* con valore di futuro. La vera frase interrogativa è *don’t you remember...*: per questo la struttura della restante parte di domanda *that we are going to the cinema* è quella di una normale frase affermativa.

**80** Risposta: **A**. “Lavoro” nel senso di “occupazione” si traduce con *job*. Anche *employment* può essere usato nella stessa accezione, ma essendo un nome *uncountable* (come anche *work*) non sarebbe mai preceduto da *a*, come in questo caso (*he was offered employment abroad*, gli è stato offerto un impiego all’estero).