

Sezione di Matematica

1 Risposta: **C**. Il coefficiente angolare di  $s$  deve essere uguale a quello del fascio improprio; con  $k = 2$ , il coefficiente angolare è  $1/2$ .

2 Risposta: **A**. Si risolve l'equazione  $2x - 3 = 5$ , poiché la  $32 = 2^5$ . Quindi  $x = 4$

3 Risposta: **B**.  $7^{2x-3} = 343 \rightarrow 7^{2x-3} = 7^3 \rightarrow$  la base è uguale; si risolve l'equazione  $2x - 3 = 3 \rightarrow x = 3$ .

4 Risposta: **D**. L'equazione  $y = ax^2$  è una parabola con vertice nell'origine.

5 Risposta: **E**. È un'equazione di primo grado, del tipo  $ax + by + c = 0$  rappresenta una retta.

6 Risposta: **D**. La media è

$$\frac{4 + 7 + 5 + 4 + 7 + 6}{12} + \frac{6 + 10 + 3 + 8 + 9 + 2}{12} = 5,91$$

Ordiniamo adesso i valori in modo crescente: 2, 3, 4, 4, 5, 6, 6, 7, 7, 8, 9, 10; la mediana è la media tra i due valori centrali 6 e 6, ovvero 6. La moda è rappresentata dai valori di maggior frequenza, ovvero 4, 6, e 7.

7 Risposta: **C**. La funzione logaritmica esiste solo per  $x$  strettamente positive, dato che si avvicina asintoticamente all'asse  $y$ .

8 Risposta: **A**. Si usa la formula della distanza tra 2 punti

$$d = \sqrt{(x_a - x_b)^2 + (y_a - y_b)^2}$$

$$d = \sqrt{(1 - 5)^2 + (2 - (1))^2} =$$

$$= \sqrt{(4)^2 + (3)^2} = \sqrt{9 + 16} = 5$$

9 Risposta: **A**.  
 $y = \text{sen}f(x), y' = f'(x) \cos f(x)$   
 $y = \text{sen}4x, f'(x) = 4, y' = 4\cos4x$

la **E** è sbagliata perché manca la derivata dell'argomento, cioè 2.

10 Risposta: **A**.  $e^{\ln x^2} = 4 \rightarrow \ln x^2 = \ln 4 \rightarrow x^2 = 4, x = \pm 2$  ma  $x = -2$  non è una soluzione accettabile, l'argomento di un logaritmo è sempre maggiore di 0.

11 Risposta: **C**.  $\log_e$  è di gran lunga più piccolo di uno (l'esponente che si deve dare a 10 per ottenere  $e = 2,7\dots$ ).

12 Risposta: **C**.  
 $14^2 + 7^2 = 2^2 \cdot 7^2 + 7^2 = 7^2 \cdot (4 + 1) = 5 \cdot 7^2$

13 Risposta: **B**. L'integrale indefinito si presenta nella forma

$$\int F(x)dx = f(x) + c$$

ed è quindi definito a meno di una costante arbitraria, non è riferito a un intervallo ed è l'inverso dell'operazione di derivata per il teorema fondamentale del calcolo integrale.

14 Risposta: **D**. La somma degli angoli interni di un poligono di  $n$  lati è  $(n - 2) \cdot 180^\circ$

## Sezione di Fisica

- 15 Risposta: **C**. Come noto il ghiaccio galleggia sull'acqua, infatti la sua densità è inferiore.
- 16 Risposta: **A**. Il momento di una forza è una grandezza vettoriale.
- 17 Risposta: **B**. Le pulsazioni cardiache a riposo sono circa 60 in un minuto primo, ovvero la frequenza è circa di 1 Hz.
- 18 Risposta: **C**. La variazione nel tempo del lavoro compiuto è la potenza utile di una macchina.
- 19 Risposta: **C**. Grandezze non omogenee non possono essere sommate.
- 20 Risposta: **C**. Essendo i conduttori posti in parallelo essi sono posti sotto l'effetto della stessa caduta di potenziale, quindi la corrente che li attraversa è inversamente proporzionale alla resistenza.
- 21 Risposta: **A**. Le dimensioni del prodotto pressione per volume sono pari a una forza per uno spostamento quindi un lavoro o energia.
- 22 Risposta: **D**. Se i metalli sono diversi hanno diverso potenziale elettrochimico.
- 23 Risposta: **E**. Il rendimento è un numero adimensionale.
- 24 Risposta: **A**. L'abbassamento crioscopico diminuisce per la diluizione.
- 25 Risposta: **C**. Una particella neutra in moto non risente dell'effetto del campo magnetico quindi persiste nel suo moto rettilineo uniforme.
- 26 Risposta: **B**. Il campo magnetico prodotto da una corrente rettilinea è perpendicolare alla corrente e decresce con la distanza.
- 27 Risposta: **D**. La densità assoluta è il rapporto tra la massa e il volume ovvero  $0,27/0,1 \text{ dm}^3 = 2700/\text{m}^3$ .
- 28 Risposta: **C**. Il sistema non è isolato, esistono quindi reazioni vincolari.

## Sezione di Chimica

- 29 Risposta: **A**. Sono tutti metalli. Ai gruppi I e II non appartiene l'idrogeno.
- 30 Risposta: **C**. I gas nobili posseggono energia o potenziale di ionizzazione più elevati rispetto a tutti gli elementi. Il potenziale (energia) di ionizzazione è l'energia minima necessaria per allontanare un e- di un atomo a distanza infinita dal suo nucleo.
- 31 Risposta: **E**. Nel Sistema Internazionale (SI), l'unità di misura della pressione è il *pascal* ed è equivalente a un *newton* su metro quadrato ( $\text{N} \cdot \text{m}^{-2}$ ).
- 32 Risposta: **D**. Nella tavola periodica, gli elementi dello stesso periodo sono ordinati secondo il numero crescente di protoni presenti nel nucleo.
- 33 Risposta: **C**. I gas nobili sono localizzati nell'ottavo gruppo della tavola periodica; essi sono molto stabili, e quindi, poco reattivi poiché presentano 8 elettroni nel livello più esterno. Sono gli unici gas monoatomici, quindi, non formano molecole data l'elevata stabilità che li caratterizza. L'elio (He) è anch'esso stabile pur non possedendo 8 elettroni esterni in quanto i suoi unici due elettroni completano l'orbitale s del livello 1.
- 34 Risposta: **A**. L'ibridazione  $sp^2$  coinvolge 1 orbitale s e 2 orbitali p del carbonio: si formano tre orbitali ibridi giacenti su un piano e diretti ai vertici di un

triangolo equilatero (angoli di legame = 120°), mentre il terzo orbitale p resta inalterato e si estende perpendicolarmente al piano della molecola, con i due lobi uno sotto e uno sopra tale piano.

**35** Risposta: **B**. Il ribosio (C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>) è un monosaccaride presente nel filamento singolo di RNA (acido ribonucleico). Nel DNA è presente il desossiribosio (C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>O<sub>6</sub>), monosaccaride a cui si lega una base azotata.

**36** Risposta: **E**. Gli eteri sono composti organici con formula bruta  

$$C_nH_{(2n+2)}O.$$
 In essi l'atomo di ossigeno lega a sé due gruppi alchilici o acrilici.

**37** Risposta: **E**. Una mole di gas perfetto occupa 22,4 litri a temperatura di 0°C e pressione di 1 atmosfera.

**38** Risposta: **C**. La fusione è la fonte di energia del sole e delle altre stelle, in cui il combustibile è confinato dalla forza della sua stessa gravità. Nelle stelle di massa inferiore o uguale a quella del sole, prevale la reazione a catena protone-protone, in stelle di massa maggiore è invece predominante il ciclo CNO. Entrambe queste reazio-

ni hanno temperature di soglia considerevolmente maggiori e pertanto velocità di reazione inferiori rispetto a quelle oggetto di studio sulla Terra.

**39** Risposta: **E**. Na (sodio) e K (potassio) appartengono al medesimo gruppo all'interno della tavola periodica, il primo, e ciò significa che condividono la stessa configurazione elettronica esterna: entrambi, infatti, possiedono un elettrone nel guscio più esterno *s*, e tendono a perderlo per acquisire la configurazione elettronica del gas nobile più vicino, il neon per Na e l'argon per K. La chimica degli elementi del I° gruppo è, infatti, quasi esclusivamente la chimica dei loro ioni positivi.

**40** Risposta: **B**.  
 Il butano (CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>), formula bruta C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>, è un idrocarburo alifatico appartenente alla serie degli alcani.

**41** Risposta: **B**. È facilmente verificabile su una tavola periodica.

**42** Risposta: **A**. Nei sistemi elettrochimici, il catodo è l'elettrodo sul quale avviene una reazione di riduzione. In una pila il catodo è positivo perché la reazione consuma spontaneamente elettroni.

## Sezione di Biologia

**43** Risposta: **A**. L'acido lattico si forma nelle cellule muscolari dell'uomo quando il rifornimento di ossigeno diventa insufficiente. Esso infatti è un sottoprodotto dell'attività anaerobica dei muscoli, durante uno sforzo fisico: da questi ultimi, esso si riversa nel sangue, attraverso il quale raggiunge cuore, fegato e muscoli inattivi, dove viene riconvertito in glucosio.

**44** Risposta: **C**. I polisaccaridi sono i carboidrati più abbondanti; essi si trovano comunemente nelle piante dove costituiscono dal 50 al 90% del loro peso secco. Negli animali si trovano in quantità minori, ma la loro presenza è essenziale. Un polisaccaride, come dice il nome, è costituito da un gran numero di monosaccaridi legati insieme per formare molecole grandi e

complesse. Poiché il loro peso molecolare è molto variabile, per la maggior parte dei polisaccaridi è impossibile fissare un peso o una formula. Le proprietà dei polisaccaridi sono, per molti aspetti, il contrario di quelle che caratterizzano gli altri carboidrati. Essi, per esempio, sono quasi insolubili in acqua e ciò dipende dal fatto che le grosse molecole dei polisaccaridi si idratano solo in superficie e in maniera insufficiente a permettere la loro solubilizzazione. Le loro funzioni all'interno delle cellule sono essenzialmente 3: funzione di deposito (per esempio, il glicogeno funge da deposito del glucosio, essendo la forma polimerica meno soggetta agli effetti osmotici); funzione strutturale (per esempio la cellulosa, che struttura la maggior parte della parete cellulare); funzione di adesione e riconosci-

mento. Corrispondentemente, i polisaccaridi vengono suddivisi in tre classi: quelli che servono come riserva dei carboidrati; quelli che formano la struttura di sostegno delle piante; un gruppo, classificabile come polisaccaridi complessi particolarmente importante dal punto di vista biochimico.

**45** Risposta: **D**. Il virus HIV è un retrovirus, il cui genoma è costituito da RNA che, per replicarsi, deve passare attraverso uno stadio intermedio a DNA. Questo stadio intermedio è ottenuto grazie alla presenza nel genoma di una trascrittasi inversa, enzima in grado di sintetizzare DNA a doppio filamento su uno stampo di RNA.

**46** Risposta: **A**. I leucociti (o globuli bianchi) sono cellule del sangue. La funzione principale dei leucociti è quella di preservare l'integrità biologica dell'organismo tramite l'attuazione di meccanismi di difesa diretti contro micro-organismi patogeni di varia natura (virus, batteri, miceti, parassiti) e contro corpi estranei penetrati nell'organismo previo superamento delle barriere costituite dalla cute e dalle mucose. I leucociti sono accomunati da alcune importantissime caratteristiche funzionali, tra le quali quella della motilità. Tali cellule, infatti, oltre che essere trasportate passivamente nel torrente circolatorio, sono in grado di sviluppare una locomozione attiva, utilizzando alcune proteine del citoscheletro. I leucociti, inoltre, sono estremamente deformabili: questa proprietà ne permette la fuoriuscita dai vasi sanguigni tramite un processo chiamato diapedesi. Tale fuoriuscita dei leucociti si verifica nelle sedi dell'organismo dove è richiesta la loro azione ed è mediata da un insieme di stimoli di natura chimica. Nel sangue i leucociti sono tra 5000 e 10000 per mmc; la durata della loro vita varia da poche ore per i granulociti, a mesi per i monociti, ad anni per alcuni tipi di linfociti. Valori superiori possono essere determinati da infiammazioni o infezioni: se aumentano i neutrofili l'infezione è di natura batterica, se aumentano i linfociti è tendenzialmente di origine virale, se aumentano quelli eosinofili si può pensare o a una allergia o a una infestazione da parassiti. Quando i globuli bianchi raggiungono picchi altissimi (da 30 mila a centinaia di migliaia) si hanno le leucemie. Un calo di

leucociti si può trovare in quadri di infezione molto gravi, sintomatici di stati di esaurimento del sistema di difesa, di danni al midollo osseo (per esempio, a causa di medicine, radioterapia o sostanze chimiche), in molte infezioni da virus e in alcune malattie del sistema sanguigno.

**47** Risposta: **E**. L'apparato del Golgi è un sistema vacuolare strettamente associato al reticolo endoplasmatico. È composto da un certo numero (3-10) di "cisterne" o "sacculi" appiattiti, a decorso curvo, fra loro paralleli e sovrapposti a pila, dilatati all'estremità e circoscritti da membrane lisce (prive di ribosomi). Gli studi eseguiti con microscopio elettronico e le tecniche autoradiografiche hanno evidenziato che l'apparato del golgi svolge un ruolo fondamentale nella "secrezione"; il materiale proteico sintetizzato nel reticolo endoplasmatico passa nelle cisterne di Golgi e subisce un processo di concentrazione e condensazione, poi questo materiale viene inglobato in macrovescicole (vacuoli secretori) che si staccano dall'apparato di Golgi e migrano verso la membrana cellulare dove eliminano il loro contenuto. Un'altra importante funzione dell'apparato di Golgi è la sintesi di carboidrati complessi che si legano a proteine provenienti dal reticolo endoplasmatico, per formare glicoproteine e proteoglicani che a loro volta andranno a far parte dei costituenti strutturali delle membrane cellulari. Infine l'apparato di Golgi è la struttura responsabile della formazione dei "lisosomi".

**48** Risposta: **B**. I genomi dei virus possono essere formati da una o più molecole di DNA o RNA, lineari o circolari, a singola o doppia elica. Il virus dell'AIDS è infatti un retrovirus, cioè un virus nel quale la molecola portatrice dell'informazione genetica non è il DNA ma l'RNA.

**49** Risposta: **A**. Il midollo spinale connette l'encefalo con il resto del corpo. Da ogni lato del midollo spinale emergono 31 paia di nervi spinali composti da 31 radici anteriori e 31 radici posteriori. I nervi spinali sono distinti in 8 paia cervicali, 12 toracici 5 lombari 5 sacrali e tre coccigei di cui gli ultimi 2 rudimentali.

**50** Risposta: **D**. L'entropia è una funzione termodinamica che misura il grado di disordine di un sistema. È una funzione di stato, per cui le sue variazioni dipendono dai soli stati iniziale e finale e non dal cammino attraverso cui è avvenuta la trasformazione. Nei sistemi biologici l'energia chimica viene trasformata in energia utile e necessaria alle cellule affinché esse svolgano le loro funzioni vitali e la loro attività in modo ciclico e ordinato.

**51** Risposta: **A**. La luce proveniente da un oggetto attraversa la cornea trasparente e l'immagine viene focalizzata sulla retina dal cristallino. L'iride è la parte colorata dell'occhio e la pupilla è un foro al centro dell'iride. La pupilla si contrae quando la luce è intensa e si dilata in condizioni di scarsa luminosità.

**52** Risposta: **D**. I fotosistemi si trovano nei cloroplasti, a livello delle membrane dei tilacoidi, integrati in esse.

**53** Risposta: **D**. La diffusione molecolare è il processo di trasferimento spontaneo di materia fra sostanze a diversa concentrazione a contatto tra loro, per effetto del moto delle molecole che le compongono.

**54** Risposta: **C**. Il sistema di classificazione oggi comunemente accettato dai biologi si basa sulla suddivisione degli esseri viventi in cinque regni: *monere* (organismi unicellulari a struttura semplice, batteri e alghe azzurre); *protisti* (organismi unicellulari a struttura complessa, protozoi e alghe unicellulari); *funghi* (organismi unicellulari e pluricellulari che si nutrono decomponendo e parassitando altri organismi);

*piante* (organismi pluricellulari che si nutrono e producono clorofilla); *animali* (organismi pluricellulari che si nutrono di altri organismi animali e vegetali).

**55** Risposta: **A**. Il cambiamento di forma cui vanno incontro gli enzimi allosterici in seguito al legame tra l'effettore e il sito allosterico è alla base della funzionalità dell'enzima stesso: la conversione da una conformazione all'altra può determinare infatti lo stato di attivazione dell'enzima, che, grazie alla regolazione allosterica, può essere "acceso" o "spento" a seconda della necessità. Il legame dell'effettore può provocare cambiamenti conformazionali che regolano l'affinità del sito attivo dell'enzima per il suo substrato, risultando così in una regolazione dell'attività catalitica.

**56** Risposta: **C**. La figura rappresenta una sinapsi, ovvero la struttura che permette il collegamento fra neuroni del tessuto nervoso. Sono distinguibili i tre elementi costituenti una sinapsi di tipo chimico: la membrana pre-sinaptica, responsabile del rilascio per esocitosi delle vescicole contenenti il neurotrasmettitore, il quale si accumula nello spazio inter-sinaptico, per poi venire a contatto con la membrana post-sinaptica, sulla quale sono presenti specifici recettori, di solito associati a canali ionici. In questo modo un impulso elettrico viene trasformato in impulso chimico, con il rilascio di molecole, e poi nuovamente in impulso elettrico, attraverso l'apertura di canali ionici che innescano la variazione del potenziale di membrana. Il neurotrasmettitore in eccesso viene riassorbito dalla membrana pre-sinaptica o decomposto da specifici enzimi.

## Sezione di Informatica e Inglese

**57** Risposta: **D**. La Central Processing Unit è generalmente un processore che può essere schematizzato suddividendolo in due parti: l'ALU (Arithmetic Logic Unit) e la CU (Control Unit).

**58** Risposta: **C**. Il modem è il dispositivo elettronico che rende possibile la co-

municazione fra diversi sistemi utilizzando un canale di comunicazione composto da una presa telefonica. Esso permette lo scambio di informazioni in entrata e uscita. Questo dispositivo permette la modulazione e la demodulazione dei segnali contenenti le informazioni; dal nome di queste due funzioni principali il dispositivo prende appun-

to il nome di modem. In altre parole, sequenze di bit vengono ricodificate come segnali acustici, che appaiono come dei fischi. Il modem è anche una componente fondamentale del fax. La prima distinzione che si deve fare fra i diversi tipi di modem è il tipo di supporto trasmissivo, il filo telefonico e quello che c'è lungo il suo percorso o, più propriamente, la banda passante di questo filo. Per maggiore precisione, questo filo è un doppino telefonico (o coppia telefonica) con particolari caratteristiche costruttive ed elettriche: impedenza tipica, capacità parassita tipica, resistenza tipica, immunità ai disturbi ecc.

**59** Risposta: **D**. L'operazione di formattazione definisce il tipo di celle usate per immagazzinare dati e la loro allocazione.

**60** Risposta: **D**. È un potente elaboratore utilizzato per la gestione di grandi banche di dati e usi tecnico-scientifici.

**61** Risposta: **D**. L'oggettiva richiede il verbo all'infinito (*hope + to + infinito*).

**62** Risposta: **C**. L'hardware è tutto ciò che nel PC si può fisicamente toccare.

**63** Risposta: **B**. Il browser è un programma che permette la navigazione in una rete di computer e l'accesso alle informazioni che essa contiene. Un browser è in grado di localizzare, scaricare e visualizzare documenti in formato HTML contenenti testo e grafica, immagini, suono, animazioni e video, fisicamente collocati su altri computer della rete.

**64** Risposta: **D**. "Quanto latte bevi in una settimana?" Il sostantivo *milk*, in quanto *uncountable*, richiede l'uso del-

l'aggettivo *much*. L'opzione **C** sarebbe corretta se *litre* fosse al plurale (*litres*).

**65** Risposta: **C**. *Last Sunday there were hundreds of people on the beach*. "La scorsa domenica c'erano centinaia di persone sulla spiaggia". Fondamentale nella risposta esatta è *there* avverbio che in questo caso traduciamo con ci ma che può essere anche vi, là, lì, in ciò ecc. La risposta **B** che usa anch'essa *there* ma associato a *was* è sbagliata in quanto la coniugazione esatta di *to be* al *simple past* per questo caso è la terza plurale *were*.

**66** Risposta: **B**. Il Pentium è un diffusissimo processore Intel, arrivato ormai alla quarta generazione.

**67** 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* e *at* sono assolutamente estranee a questo tipo di costruzione.

**68** Risposta: **B**. *Have you ever been to London? Not yet*. "Sei mai stato a Londra? Non ancora". La domanda ci richiede direttamente se siamo mai (*ever*) stati a Londra, per cui la risposta **A** con *already*, già, di già, non è esatta, così come la **C** con *ever*, che abbiamo detto significare mai, ma è esatto utilizzare *yet*: avverbio, ancora, tuttora.

**69** Risposta: **E**. Le risorse di rete sono per esempio le cartelle condivise tra più computer collegati tra loro in rete, quali per esempio quelli di un ufficio.

**70** Risposta: **B**. Infatti FTP significa File Transfer Protocol.

## Sezione di Ragionamento logico

**71** Risposta: **E**. Dal momento che nell'urna ci sono solo palline rosse, la probabilità di estrarne una gialla è lo 0%.

**72** Risposta: **A**. Dovendo mettere in ogni gelato tre gusti su quattro, ne mancherà sempre uno. Quindi sono possibili quattro gelati differenti: quello senza nocciola, quello senza stracciatella, quello senza crema e quello senza cioccolato.

**73** Risposta: **D**. La lancetta dell'orologio si muove in 5 minuti di  $5/60 = 1/12$  di angolo giro; dunque la quantità cercata è  $360^\circ/12 = 30^\circ$ .

**74** Risposta: **A**. La differenza tra le altre imbarcazioni e il motoscafo è data dal fatto che quest'ultimo gode di una propulsione a motore, mentre gli altri si muovono o a vela o attraverso l'uso di remi.

**75** Risposta: **D**. I casi totali sono 36; i casi favorevoli invece 18; pertanto avrò  $18/36 = 1/2 = 50\%$

**76** Risposta: **E**. La parola scritta correttamente è "sdoppiare", quindi  $(5 - 3) \cdot 28 = 2 \cdot 28 = 56$ .

**77** Risposta: **A**. Chi non ha ottenuto il lasciapassare non lo ha chiesto corte-

semente: in caso contrario, come affermato dalla traccia, l'avrebbe ottenuto.

**78** Risposta: **D**. Poiché altrimenti vi sarebbero due angoli ottusi (impossibile in un triangolo).

**79** Risposta: **C**. Poiché in un cubo  $V = l^3$  e in una sfera

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

segue che

$$r = l \sqrt[3]{\frac{3}{4\pi}}$$

La superficie del cubo è  $S = 6l^2$ , mentre quella della sfera vale  $4\pi r^2$ . Quindi, a parità di volume, la sfera ha una superficie di

$$4\pi l^2 \left(\frac{3}{4\pi}\right)^3 < 6l^2$$

A parità di volume, la sfera ha una superficie minore. Questo vale nei confronti di qualsiasi solido.

**80** Risposta: **B**. Infatti

$$1^2 - 1 = 0; 2^2 - 2 = 2; 3^2 - 3 = 6; \\ 4^2 - 4 = 12; 5^2 - 5 = 20; 6^2 - 6 = 30.$$