

Risposte commentate

TEST DI BIOLOGIA

1) Risposta esatta: e

Il perone e la tibia sono ossa della gamba: la tibia è localizzata nella parte anteriore, il perone (fibula) nella parte posteriore. Nella coscia è presente un unico osso detto *femore*.

2) Risposta esatta: b

In corrispondenza degli alveoli polmonari avviene lo scambio gassoso tra aria e sangue; il sangue si arricchisce di ossigeno e rilascia anidride carbonica. Gli alveoli sono piccole cavità ricche di capillari sanguigni e gli scambi avvengono per diffusione. I due polmoni umani contengono circa 300 milioni di alveoli, formando una superficie respiratoria di circa 70 metri quadrati, corrispondente a circa 40 volte l'area della superficie di tutto il corpo.

3) Risposta esatta: e

L'appaiamento dei cromosomi omologhi ha luogo nel corso della profase 1 della meiosi. Dopo l'appaiamento avviene il crossing - over, che consiste nello scambio di cromatidi tra cromosomi omologhi; questo processo determina la variabilità nella progenie.

4) Risposta esatta: a

Per osservare i cromosomi si mette un campione di sangue in una soluzione contenente una sostanza che stimola la mitosi. Si aggiunge colchicina che blocca la mitosi alla metafase. Le tecniche di fotografia al microscopio ottico consentono di fotografare i cromosomi in metafase e di ingrandire l'immagine ottenuta; si ottiene una tabella (cariotipo), in cui i cromosomi sono disposti in ordine di grandezza decrescente.

5) Risposta esatta: e

La cromatina è il complesso di *DNA* e proteine che costituisce i cromosomi eucariotici, così denominato per le spiccate affinità nei confronti dei colori basici.

6) Risposta esatta: a

Lo spermatogonio è una cellula diploide localizzata nei testicoli che, per divisione meiotica, origina 4 spermatozoi aploidi. Per produrre $4 \cdot 10^8$ spermatozoi è necessario disporre di 10^8 spermatociti primari.

7) Risposta esatta: b

Il movimento secondo gradiente corrisponde al passaggio di ioni e molecole da una zona a maggior concentrazione verso una zona a concentrazione minore. Il movimento avviene senza bisogno di energia aggiuntiva. La membrana plasmatica è selettivamente permeabile e separa la cellula dall'ambiente esterno.

8) Risposta esatta: a

L'adrenalina è secreta dalle ghiandole surrenali localizzate sopra i reni. In particolare, l'ormone è prodotto dalla midollare surrenale, parte centrale della ghiandola; lo strato esterno di quest'ultima, detto *corteccia surrenale*, è la fonte di numerosi ormoni steroidei. La midollare surrenale, costituita da tessuto nervoso, libera adrenalina e noradrenalina nella corrente sanguigna: questi ormoni accelerano il battito cardiaco, aumentano la pressione arteriosa e aumentano la frequenza degli atti respiratori.

9) Risposta esatta: a

Il pancreas è una ghiandola a secrezione esterna in quanto produce i succhi pancreatici che vengono riversati nell'intestino tenue. È altresì una ghiandola endocrina poiché elabora gli ormoni insulina e glucagone che si riversano nella corrente sanguigna: il primo fa diminuire la quantità di zucchero nel sangue dopo i pasti, il secondo stimola la scissione del glicogeno in glucosio nel fegato.

10) Risposta esatta: d

La pressione del sangue è la forza per unità di superficie con cui il sangue preme contro le pareti delle arterie. La pressione normale in un trentenne è circa 120 mm Hg (millimetri di mercurio) quando i ventricoli si contraggono (pressione sistolica), e 80 mm Hg quando i ventricoli si rilasciano (pressione diastolica).

11) Risposta esatta: d

Il sistema nervoso autonomo si divide in *simpatico* e *parasimpatico*. Gli effetti delle due divisioni sono antagonisti: i sintomi della paura derivano da una aumentata attività dei neuroni del simpatico che prepara il corpo all'azione. Il parasimpatico ristabilisce condizioni di riposo rallentando il battito cardiaco.

12) Risposta esatta: a

I trigliceridi sono lipidi caratterizzati da una struttura a tre catene: tre acidi grassi sono legati a una molecola di glicerolo. Nel sangue non dovrebbero superare la quantità di 175 mg/dl ; un loro eccesso è causa di malattie cardiovascolari.

13) Risposta esatta: a

Le basi azotate del *DNA*, adenina (A), timina (T), citosina (C), guanina (G), costituiscono l'alfabeto genetico, e una sequenza di tre basi forma un *codone* (tripletta); ad ogni codone corrisponde uno specifico amminoacido. Considerando le basi azotate a gruppi di tre per volta, si ottengono 64 combinazioni: gli amminoacidi in natura però sono soltanto una ventina, per cui alcuni amminoacidi sono indicati da più di un codone.

14) Risposta esatta: e

Una specie è un raggruppamento di individui che condividono un patrimonio genetico (pool genico). Dall'incrocio tra individui adulti della stessa specie nasce una prole feconda. La specie è la categoria tassonomica preceduta da quella di genere.

15) Risposta esatta: c

L'osmosi è il fenomeno che si verifica tra due soluzioni acquose separate da una membrana semipermeabile che impedisce il passaggio dei soluti; il solvente passa dalla soluzione meno concentrata (ipotonica) a quella più concentrata (ipertonica).

16) Risposta esatta: c

L'emofilia è una malattia genetica causata da un allele recessivo trasmesso dal cromosoma X e determina la mancata coagulazione del sangue. Una trasmissione da maschio a maschio della malattia è impossibile; la madre di un emofiliaco può essere emofilica oppure portatrice sana: la mutazione deve essere avvenuta su un cromosoma X in uno dei suoi genitori.

17) Risposta esatta: c

L'anemia falciforme è una malattia genetica che determina la formazione di globuli rossi a forma di falce, anziché a forma discoidale; essi si sgretolano facilmente, causando anemia. Si indichi con $X^T X^t$ l'uomo eterozigote e con $X^T X^T$ la donna normale; si ottengono gli accoppiamenti: $X^T X^T$, $X^T X^t$, $X^t X^T$, $X^t X^t$. Si osservi che la probabilità di generare figli affetti da talassemia minor è del 50%.

18) Risposta esatta: d

Il daltonismo è una malattia legata al sesso poiché il gene per la visione dei colori è localizzato sul cromosoma sessuale X.

Si indichino con C e con c gli alleli rispettivamente dominante e recessivo: un uomo daltonico è $X^c Y$, una donna normale è $X^C X^C$. Si possono verificare le seguenti possibilità di incrocio: $X^C X^c$ e $X^c X^C$ (femmine eterozigoti, portatrici sane), $X^C Y$ e $X^c Y$ (maschi sani). Il 50% dei figli (e cioè tutte le figlie) risulteranno portatori sani.

19) Risposta esatta: b

Gli antibiotici sono farmaci che svolgono un'azione battericida (uccidono i batteri) e batteriostatica (impediscono la riproduzione dei batteri). Il primo antibiotico è stato isolato da Fleming nel 1929 dalla muffa *Penicillium notatum*: ad esso venne attribuito il nome di penicillina. I batteri sono organismi unicellulari e procarioti, appartenenti al Regno Monera.

20) Risposta esatta: e

L'*HIV - virus*, responsabile dell'AIDS (sindrome da immunodeficienza acquisita), penetra nei linfociti, particolari globuli bianchi coinvolti nella risposta immunitaria; i linfociti B producono anticorpi mentre i linfociti T disgregano le cellule ammalate.

TEST DI CHIMICA**21) Risposta esatta: b**

L'etanolo (CH_3CH_2OH), o alcol etilico è utilizzato per la preparazione di bevande alcoliche; l'ottano è un alcano di formula C_8H_{18} .

Poiché il gruppo OH degli alcoli può formare legami idrogeno, gli alcoli a catena carboniosa corta sono solubili in acqua in tutte le proporzioni. Aumentando il numero degli atomi di carbonio la solubilità in acqua diminuisce. L'ottano è apolare per cui in soluzione con etanolo si instaurano deboli legami apolari.

22) Risposta esatta: a

Una delle condizioni perché una trasformazione fisica o chimica della materia sia spontanea è che, l'energia del sistema venga resa minima.

L'energia libera (G) è una funzione di stato termodinamica definita dalla relazione: $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$; in cui ΔH è la variazione di entalpia; ΔS è la variazione di entropia; il fattore moltiplicativo T è la temperatura espressa in gradi kelvin. Poiché G è una misura della capacità di un sistema di compiere lavoro, ne deriva che sono spontanee quelle reazioni che comportano una perdita di energia libera.

23) Risposta esatta: a

Il pH è una funzione logaritmica per cui la concentrazione degli $[H^+]$ cresce di un fattore 10 passando da $pH = 2$ a $pH = 3$. Passando da $pH = 2$ a $pH = 4$ la concentrazione aumenta di un fattore 100.

24) Risposta esatta: e

Un sistema tampone è una soluzione cui si possono aggiungere piccole quantità di acido o base senza che il pH vari. È costituito da una soluzione contenente un acido debole e un suo sale con una base forte; il sangue è un esempio di soluzione tampone.

25) Risposta esatta: a

In un sistema isolato l'energia totale non varia. Il *principio di conservazione dell'energia* stabilisce che l'energia non può essere creata né distrutta ma si trasforma da un tipo all'altro.

26) Risposta esatta: e

Il calcio è un metallo alcalino - terroso poiché appartiene al secondo gruppo della Tavola Periodica. I metalli alcalini (Na, K), appartengono, invece, al primo gruppo e presentano solo un elettrone nel livello energetico più esterno.

27) Risposta esatta: d

Una mole è la quantità di sostanza che contiene il numero di Avogadro di atomi o molecole (numero di Avogadro = $6,02 \cdot 10^{23}$).

Una mole di O_2 occupa un volume di 22,4 litri in condizioni normali, cioè alla pressione di una atmosfera e alla temperatura di $0^\circ C$.

28) Risposta esatta: b

Il legame covalente è caratterizzato dalla condivisione di elettroni tra gli atomi, in modo da raggiungere la configurazione elettronica più stabile. Nel caso della molecola H_2 il legame è covalente puro: i due elettroni sono egualmente condivisi dagli atomi di idrogeno.

Il legame ionico consiste nella cessione e nell'acquisto di elettroni, come avviene nel composto NaCl (salgemma).

29) Risposta esatta: e

Le reazioni tra soluzioni di acidi forti e di idrossidi solubili sono dette *reazioni di neutralizzazione*. Quando tutti i gruppi H_3O^+ reagiscono con gli OH^- , la soluzione risultante non è né acida né basica ma neutra. Facendo reagire NaOH con HCl si formano NaCl e H_2O .

30) Risposta esatta: a

L'orbitale è la regione di spazio in cui vi è la massima probabilità di trovare l'elettrone. Gli orbitali *s* hanno forma sferica, e sono gli unici presenti nel livello energetico 1. Nel secondo livello vi sono un orbitale *s* e tre orbitali *p*; nel terzo livello sono presenti un orbitale *s*, tre *p* e cinque *d*; dal quarto livello in avanti vi sono orbitali *s*, *p*, *d*, e sette orbitali *f*.

31) Risposta esatta: b

Il numero di moli è dato dal rapporto: $\text{moli} = \frac{g}{PM}$. Sostituendo si ha:

$$\text{moli} = \frac{2}{40} = 0,05$$

La molarità è data dal rapporto: $M = \frac{\text{numero di moli}}{\text{litri di soluzione}}$. Sostituendo si ha:

$$M = \frac{0,05}{500 \text{ ml}} = \frac{0,05}{0,5 \text{ l}} = \frac{5 \cdot 10^{-2}}{5 \cdot 10^{-1}} = 1 \cdot 10^{-1} = 0,1 \text{ mol/l}$$

32) Risposta esatta: d

La *legge di Boyle (legge isoterma)* è espressa dalla relazione $P \cdot V = k$: il prodotto della pressione per il volume è costante; *P* e *V* sono, pertanto, inversamente proporzionali.

Se $V_1 = 3V$, P_1 deve risultare ($\frac{1}{3}P$) in modo che ($P \cdot V$) sia sempre uguale a *k*.

33) Risposta esatta: d

Il peso atomico si ottiene sommando i nucleoni, cioè i protoni e i neutroni: $13 + 14 = 27$. Si ricordi che il numero atomico (*Z*) rappresenta il numero di protoni presente nel nucleo; in un atomo neutro i protoni e gli elettroni sono presenti nella stessa quantità.

34) Risposta esatta: e

L'acido ortofosforico ha formula H_3PO_4 ; il peso molecolare è dato dalla somma:

$$3(1) + 31 + 4(16) = 98$$

L'acido ortofosforico si ottiene aggiungendo a una molecola di anidride fosforica (P_2O_5), 3 molecole di acqua.

35) Risposta esatta: e

In N_2H_4 l'azoto ha *n.o.* = -2; in NO il *n.o.* = +2; in HNO_2 il *n.o.* = +3.
L'azoto è il gas più abbondante nell'atmosfera e si trova nel quinto gruppo della Tavola Periodica.

36) Risposta esatta: a

In tutti i composti, tranne il monossido di carbonio CO, l'atomo di carbonio subisce un'ibridazione *sp*, *sp*² o *sp*³ e formerà legami covalenti o omopolari. Se un atomo di carbonio si lega a 4 atomi, si avrà un'ibridazione *sp*³ e si formeranno 4 orbitali ibridi.
Gli eteri non possono formare ponti idrogeno e perciò sono insolubili in H_2O e hanno bassa temperatura di ebollizione.

37) Risposta esatta: e

L'ammoniaca e alcune ammine possono combinarsi con gli acidi carbossilici attraverso una reazione di condensazione. Si formano legami ammidici, coinvolti nella formazione delle proteine.

38) Risposta esatta: e

Gli alcoli sono composti derivati dagli alcani per sostituzione di un idrogeno con il gruppo -OH. Se l'atomo di carbonio a cui è legato l'ossidrile è legato a 1, 2, 3 altri atomi di carbonio, l'alcol si dice, rispettivamente, *primario*, *secondario* o *terziario*.

39) Risposta esatta: b

L'etene (C_2H_4) è un alchene, un idrocarburo a catena aperta insolubile in acqua.
Gli alcheni danno due principali tipi di reazione: addizione e autoaddizione; in entrambi i casi si ha la rottura del legame π e la formazione di legami singoli. La principale fonte di alcheni è il petrolio.

40) Risposta esatta: d

Gli acidi bicarbossilici sono composti organici che presentano due gruppi carbossilici nella stessa molecola. L'acido ossalico ($HOOC-COOH$), l'acido malonico ($HOOC-CH_2-COOH$) e l'acido succinico ($HOOC-(CH_2)_2-COOH$), sono acidi bicarbossilici.

**TEST DI CAPACITÀ LOGICA
E DI INTERPRETAZIONE DI TESTI**

41) Risposta esatta: d

Nel 1939 le divisioni corazzate tedesche invasero la Polonia. Malgrado l'accanita resistenza i polacchi vennero sopraffatti; il 29 novembre i tedeschi entrarono a Varsavia.

42) Risposta esatta: d

Non è detto che i geni provengano da famiglie in grado di impartire un'educazione affettuosa, aperta e stimolante. Si tratta di fattori sicuramente positivi ma non certo determinanti le capacità intellettive di un individuo.

43) Risposta esatta: a

Penelope era realmente appassionata di tessitura, come si legge nelle prime righe del brano; non si può dunque affermare che la passione per la tessitura fosse una finzione.

44) Risposta esatta: b

A completamento dell'unità d'Italia, alle ore 11 del 20 settembre 1870, poche ore dopo l'inizio delle operazioni, i bersaglieri entrarono in Roma attraverso la breccia di Porta Pia. Il generale Kanzler, capo delle truppe pontificie, consegnò Roma a Cadorna, ad eccezione del Vaticano.

45) Risposta esatta: e

Il brano mette in luce il concetto secondo il quale le virtù, i vizi, le emozioni degli individui non vengano considerati dagli storiografi, i quali si limitano a descrivere le imprese degli eserciti, formati da una moltitudine di uomini. Nel testo si legge: «Invece, la descrizione fedele della vita dell'individuo ci mostra ... la condotta degli uomini in tutte le sue sfumature e forme, l'eccellenza, la virtù, anzi la Santità di singole persone...».

46) Risposta esatta: d

Panlogismo è qualsiasi dottrina filosofica che postuli l'assoluta identità di razionale e reale; *paneuropeo* significa comprendente tutta l'Europa; *panpsichismo* è la dottrina filosofica secondo cui la materia si riduce a proprietà psichiche o attributi spirituali; *panteista* è colui che si ispira al panteismo. Il termine *panflettista* è privo di significato.

47) Risposta esatta: b

Secondo Socrate tutte le opinioni possono essere tanto vere quanto false: la dialettica deve cercare di confutare le opinioni, definendone i limiti di validità.

48) Risposta esatta: b

Erodoto, storico greco vissuto intorno al 450 a.C., fondò il suo metodo storiografico sulla ricerca diretta, ma la sua opera accoglie spesso elementi leggendari. Guicciardini (1483 - 1540), storico e scrittore politico fiorentino, scrisse *Storia d'Italia*, *Ricordi*, *Considerazioni sui discorsi di Machiavelli*. Mommsen (1817 - 1903), storico e filologo tedesco, scrisse *Storia di Roma*, *Diritto pubblico romano*; nel 1902 fu insignito del Premio Nobel per la letteratura. Adam Smith (1723 - 1790) fu un economista e uno storico scozzese. Lucrezio (98 - 55 a.C.), poeta latino autore del *De rerum natura*, opera filosofica in cui espone la dottrina di Epicuro.

49) Risposta esatta: c

Tolkien (1892 - 1937) autore di romanzi che reinventano leggende medievali, scrisse, tra le altre opere, *Il Signore degli Anelli*. I valori celebrati sono ancora attuali; nel brano si legge, infatti: «...è un mondo in cui vigono valori che questa nostra società ha dimenticato o ripudiato, ma che evidentemente ... i lettori nel loro intimo desiderano ancora».

50) Risposta esatta: a

Il primo e il terzo termine della proporzione hanno valenza negativa.

L'autoritario impone le proprie opinioni in modo prepotente; autorevole è colui che gode di grande reputazione.

Il presuntuoso ha un'opinione esagerata del proprio valore e crede di possedere un gran numero di conoscenze; il sapiente è una persona capace, che possiede conoscenze e cognizioni apprese mediante lo studio.

51) Risposta esatta: c

Nel brano viene più volte ribadito il concetto secondo cui sono i particolari trascurabili, gli indizi apparentemente privi di significato a dare le informazioni più rilevanti in merito alla personalità e non invece gli indizi evidenti e codificati.

52) Risposta esatta: e

Dostoevskij (1821 - 1881), scrittore russo, fu condannato ai lavori forzati in Siberia a causa delle sue convinzioni di stampo socialista. Tra i suoi romanzi si ricordano: «L'idiota», «I fratelli Karamazov», «Delitto e castigo», «Il giocatore».

53) Risposta esatta: a

Dal brano emerge che, per studiare oggetti semplici il determinismo scientifico può rappresentare una modalità di indagine. Non è però possibile immaginare di scomporre in unità semplici, tra loro interagenti («geni che operano di concerto»), gli organismi, poiché intervengono i fattori ambientali a modificarne le caratteristiche.

54) Risposta esatta: c

L'apodittica è il settore della logica che si occupa della dimostrazione di un ragionamento. Un principio apodittico è vero di per sé, non necessita di dimostrazione.

55) Risposta esatta: c

La semeiotica è quella parte della medicina che si occupa dei sintomi e dei segni delle malattie, nonché del modo migliore per trarne conclusioni di ordine diagnostico o prognostico.

La patologia è la parte della medicina che studia le cause e l'evoluzione delle malattie.

La diagnostica permette di definire una malattia sulla base di sintomi ed esami di laboratorio. La bioetica ha per oggetto la determinazione della condotta umana nel campo della sperimentazione biologica e medica.

56) Risposta esatta: e

Nel brano l'aggettivo barocco è usato come sinonimo di stravagante; l'anima umana è complessa, strana, non descrivibile in modo semplice e lineare. Seneca, filosofo e scrittore latino vissuto nel 40 a.C. fu precettore di Nerone.

57) Risposta esatta: d

Achille, eroe greco della guerra troiana, vinse in duello Ettore, il quale aveva ucciso Patroclo, amico di Achille. Achille e Ettore sono personaggi dell'Iliade.

Enea, eroe troiano, protagonista dell'Eneide di Virgilio, nel Lazio vinse Turno, re dei rutuli.

I fratelli Polinice e Eteocle si uccisero a vicenda nella contesa per il regno di Tebe.

Oreste vendicò il padre uccidendo la madre Clitennestra e l'amante di lei Egisto, con l'aiuto della sorella Elettra.

Castore e Polluce furono eroi dorici, «figli di Zeus», parteciparono insieme a molte imprese: il primo era domatore di cavalli, il secondo pugile.

58) Risposta esatta: d

Il brano evidenzia come i mezzi tecnici impiegati per curare la malattia siano notevolmente migliorati. La mortalità annua dei pazienti, nonostante i miglioramenti apportati, non è diminuita, tanto che le terapie attuali hanno risultati non risolutivi.

59) Risposta esatta: a

Poiché tutti i centri sono egualmente funzionanti, il numero di guarigioni sarà maggiore nei centri attivi da lungo tempo e minore nei centri sorti da pochi anni.

60) Risposta esatta: b

Non è affatto documentato che sia possibile modificare o controllare le forze occulte che regolano la nostra vita.

TEST DI FISICA

61) Risposta esatta: c

Un moto periodico è caratterizzato da grandezze (posizione, velocità, accelerazione), che assumono valori uguali ad intervalli di tempo regolari.

Il moto della terra intorno al Sole è un moto periodico. Infatti la Terra si trova in ogni istante nella medesima posizione e si muove alla stessa velocità con cui si muoveva un anno prima.

62) Risposta esatta: b

La densità del mercurio è $13,6 \text{ g/cm}^3$ che equivalgono a 13600 kg/m^3 .

63) Risposta esatta: d

Si ricordi che un litro d'acqua è contenuto in un decimetro cubo: $1 \text{ l} = 1 \text{ dm}^3$.

In un millilitro sono contenuti 10^{-3} dm^3 ; ma, $10^{-3} \text{ dm}^3 = 10 \text{ cm}^3 = 10^3 \text{ mm}^3$.

64) Risposta esatta: c

Il peso specifico è definito dal rapporto:

$$p = \frac{F_p}{V} = \frac{\text{forza peso}}{\text{volume}}$$

e si misura in $[\text{N/m}^3]$.

Il *principio di Archimede* stabilisce che un corpo immerso in un fluido riceve una spinta verso l'alto pari al peso del volume del fluido spostato.

65) Risposta esatta: d

I kilowattora sono un'unità di misura dell'energia. Poiché $P = \frac{L}{t}$, in cui P è la potenza, L è il lavoro e t è il tempo, si ha che energia = lavoro = potenza \times tempo.

Se il tempo è misurato in ore e la potenza in *kwatt*, l'unità di misura di L sono i kilowattora. Poiché in un'ora vi sono 3.600 secondi e $1 \text{ kwatt} = 1.000 \text{ watt}$, un kilowattora equivale a $3.600 \cdot 1.000 = 3.600.000$ joule.

Nel S.I. il lavoro si misura in joule [J], il tempo in secondi [s], la potenza in watt [W].

66) Risposta esatta: b

Infatti la quantità di moto di un sistema è costante.

L'energia cinetica può variare, ma varierà nel contempo anche l'energia potenziale.

67) Risposta esatta: a

Si ricordi la *legge di Stevino*, espressa dalla formula $p = d \cdot g \cdot h$. La pressione, alla profondità h , è data dal prodotto della densità del liquido [g/cm^3], per l'accelerazione di gravità [m/s^2], per la profondità [m].

68) Risposta esatta: d

L'accelerazione è definita dal rapporto:

$$a = \frac{V}{t}$$

in cui:

V = velocità [m/s]

t = tempo [s]

L'unità di misura di a è [m/s^2], cioè, appunto, lunghezza/(tempo)².

69) Risposta esatta: a

La portata è definita dal rapporto:

$$p = \frac{V}{t}$$

in cui:

V = volume [m^3]

t = tempo [s]

La portata è altresì definita dal prodotto:

$$p = V \cdot S$$

in cui:

V = velocità [m/s]

S = sezione del condotto [m^2]

70) Risposta esatta: b

Il rendimento di una macchina termica è definito dalla relazione:

$$\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$$

in cui:

Q_1 = calore assorbito dalla macchina

Q_2 = calore ceduto dalla macchina

Il *secondo principio della termodinamica* stabilisce che non è possibile trasformare integralmente il calore in lavoro. Non è possibile operare con una sola sorgente di calore ma è necessario che il calore venga scambiato tra due sorgenti che operano a diversa temperatura. Tale principio equivale ad affermare che l'entropia totale può solo aumentare.

71) Risposta esatta: b

Si ricordi la *legge isocora* di Charles:

$$p_t = p_0 \left(\frac{273+t}{273} \right)$$

Se $t = 27^\circ\text{C}$ si ha:

$$p_{27} = p_0 \left(\frac{273+27}{273} \right) = p_0 \left(\frac{300}{273} \right)$$

Quando $t = 127^\circ\text{C}$ si ha:

$$p_{127} = p_0 \left(\frac{273+127}{273} \right) = p_0 \left(\frac{400}{273} \right)$$

Il rapporto $\frac{p_{127}}{p_{27}}$ è dato da:

$$\frac{p_{127}}{p_{27}} = \frac{p_0 \left(\frac{400}{273} \right)}{p_0 \left(\frac{300}{273} \right)} = \frac{400}{300} = \frac{4}{3}$$

72) Risposta esatta: b

In una compressione adiabatica si ha aumento di pressione senza scambio di calore con l'esterno. L'aumento di pressione causa aumento dell'energia cinetica delle molecole del gas, con conseguente aumento di temperatura.

73) Risposta esatta: d

La distanza focale è la distanza tra il centro della lente e il fuoco. Il fuoco è posto sull'asse ottico e in esso convergono tutti i raggi che attraversano la lente. Poiché la distanza focale (d) si misura in metri, l'inverso di d si misurerà in m^{-1} .

74) Risposta esatta: c

Nel caso in cui due resistenze siano collegate in parallelo, la resistenza totale è data dalla formula:

$$R_{tot} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

Nel nostro caso:

$$R_{tot} = \frac{1}{3} R$$

$$R_1 = R$$

$$R_2 = x \text{ (Resistenza incognita)}$$

$$\frac{1}{3} R = \frac{R \cdot x}{R + x}$$

Moltiplicando entrambi i numeri per 3 (R + x) e dividendo per R si ha:

$$R + x = 3 \cdot x$$

e pertanto:

$$2x = R \rightarrow x = \frac{R}{2}.$$

75) Risposta esatta: d

La resistenza è espressa dalla relazione:

$$R = \rho \cdot \frac{l}{S}$$

in cui:

ρ = resistività [ohm · m]

l = lunghezza del conduttore [m]

S = sezione del conduttore [m²]

La resistenza è direttamente proporzionale alla resistività, caratteristica di ogni materiale, e alla lunghezza del conduttore e non dipende dalla tensione applicata né dall'intensità di corrente.

TEST DI MATEMATICA

76) Risposta esatta: d

Per la definizione di logaritmo: $\log_a b = c$ corrisponde alla scrittura $a^c = b$.

Pertanto, l'espressione $\log_5 x = y$ corrisponde a $5^y = x$.

77) Risposta esatta: b

L'equazione è $0,01^x + 4 = 14$. Essa è risolta nel modo seguente:

$$(10^{-2})^x + 4 = 14;$$

$$10^{-2x} + 4 = 14;$$

$$10^{-2x} = 14 - 4;$$

$$10^{-2x} = 10.$$

Uguagliando gli esponenti si ha:

$$-2x = 1;$$

$$2x = -1;$$

$$x = -\frac{1}{2} = -0,5.$$

78) Risposta esatta: e

Il logaritmo è l'esponente da dare alla base per avere l'argomento, cioè il numero indicato. Il numero 399.255.040.041.042 è composto da 15 cifre; la base del logaritmo, non essendo indicata, è 10. Per ottenere un numero di 15 cifre il numero 10 deve essere elevato a 15.

79) Risposta esatta: b

Si consideri l'esempio $\ln(4 \cdot 8)$; si può scrivere anche: $\ln(4 \cdot 8) = \ln 4 + \ln 8$.

80) Risposta esatta: a

Si risolva la moltiplicazione:

$$100.000 \cdot \frac{1}{1.000} = \frac{10^5}{10^3} = 10^2 = 100$$

81) Risposta esatta: c

La funzione $xy = k$, espressa in funzione di y è: $y = \frac{k}{x}$; essa corrisponde graficamente ad un'iperbole equilatera riferita agli assi cartesiani.

La retta ha equazione: $y = mx + n$; la circonferenza: $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$; la parabola: $y = ax^2 + bx + c$; la senoide: $y = \sin x$.

82) Risposta esatta: a

La condizione di perpendicolarità tra due rette stabilisce che, detti m e n i coefficienti angolari delle due rette, esse sono perpendicolari tra loro se $mn = -1$. I due coefficienti angolari devono essere l'uno l'opposto e l'inverso dell'altro.

83) Risposta esatta: d

Il coefficiente angolare rappresenta la tangente trigonometrica dell'angolo formato tra la retta data e l'asse delle ascisse.

Si consideri la retta $y = x$: in essa $m = 1$, infatti l'angolo formato con l'asse x è $\alpha = 45^\circ$ e $\tan 45^\circ = 1$; la retta data corrisponde alla bisettrice del I e del III quadrante.

La retta $y = -x$ ha $m = -1$, infatti $\alpha = 135^\circ$ e $\tan 135^\circ = -1$; la retta data corrisponde alla bisettrice del II e del IV quadrante.

84) Risposta esatta: b

I tre criteri di uguaglianza dei triangoli sono:

- I. due triangoli sono uguali se sono uguali due lati e l'angolo compreso;
- II. due triangoli sono uguali se sono uguali un lato e i due angoli ad esso adiacenti;
- III. due triangoli sono uguali se tutti i lati sono uguali.

85) Risposta esatta: a

La retta data è $y = mx + n$; m è il coefficiente angolare, ed essendo la tangente trigonometrica dell'angolo formato tra la retta e l'asse delle ascisse, si ha che, nel quarto quadrante $\tan\alpha < 0$, perché $\sin\alpha < 0$ e $\cos\alpha > 0$, ne deriva che nel quarto quadrante è $m < 0$; si escludono, quindi, le risposte b e d .

Inoltre, n è l'intercetta, cioè il punto in cui la retta data incontra l'asse delle ordinate; nel terzo e nel quarto quadrante $n < 0$, mentre nel primo e nel secondo quadrante $n > 0$; si escludono quindi, le risposte c e d .

La risposta e è da escludersi, in quanto, nella domanda si sottintende un valore di $n \neq 0$.

86) Risposta esatta: b

La somma degli angoli interni di ogni poligono convesso, sia esso regolare o irregolare, è uguale a tanti angoli piatti quanti sono i suoi lati meno due; sia n il numero di lati di un poligono, si ha:

$$S_{AI} = (n - 2) \cdot 180^\circ$$

Nel caso di un pentagono $n = 5$; si ha:

$$S_{AI} = (5 - 2) \times 180^\circ = 3 \cdot 180^\circ = 540^\circ$$

87) Risposta esatta: b

Affinché dal lancio di due dadi si ottengano due numeri la cui somma sia 10, devono verificarsi i seguenti tre casi favorevoli: 5 e 5, 4 e 6, 6 e 4.

Per ottenere, invece, il numero 11 si devono avere le seguenti coppie di numeri: 5 e 6, 6 e 5. I casi favorevoli sono soltanto due, per cui la probabilità di ottenere il numero 11 con il lancio di due dadi è minore della probabilità di ottenere il numero 10.

88) Risposta esatta: d

La media aritmetica tra i numeri dati si ottiene sommando algebricamente i numeri e dividendoli per 7; si ha:

$$M_a = \frac{-4 - 3 - 2 + 5 + 6 + 7 + 8}{7} = \frac{17}{7}$$

Sommando tra loro gli scarti dalla media si ha:

$$\begin{aligned} & \left(\frac{17}{7}+4\right)+\left(\frac{17}{7}+3\right)+\left(\frac{17}{7}+2\right)+\left(\frac{17}{7}-5\right)+\left(\frac{17}{7}-6\right)+\left(\frac{17}{7}-7\right)+\left(\frac{17}{7}-8\right)= \\ & = \frac{45}{17}+\frac{38}{17}+\frac{31}{17}-\frac{18}{17}-\frac{25}{17}-\frac{32}{17}-\frac{39}{17}=\frac{0}{7}=0 \end{aligned}$$

Tra l'altro è questa una delle diverse proprietà della media aritmetica, ossia che la somma algebrica degli scarti rispetto alla media aritmetica, in una certa distribuzione di dati, sia nulla.

89) Risposta esatta: e

Sia x il voto da prendere al successivo esame, si imposti l'equazione:

$$\frac{4(23)+x}{5}=25$$

da cui:

$$\frac{92+x}{5}=\frac{125}{5};$$

$$x=125-92=33.$$

Poiché 33 non è un voto assegnabile, lo studente non potrà raggiungere la media del 25, qualunque sia il voto dell'esame successivo.

90) Risposta esatta: d

Si ha: $\operatorname{sen} x = -1$. L'angolo il cui seno vale -1 è 270° .

Si ricordi:

$$\operatorname{sen} 0^\circ = \operatorname{sen} 180^\circ = \operatorname{sen} 360^\circ = 0; \operatorname{sen} 90^\circ = 1;$$

$$\operatorname{cos} 0^\circ = \operatorname{cos} 360^\circ = 1; \operatorname{cos} 90^\circ = \operatorname{cos} 270^\circ = 0; \operatorname{cos} 180^\circ = -1.$$