

- 1** Risposta: **B**. Secondo il teorema del coseno “in un triangolo qualunque, il quadrato della misura di ogni lato è uguale alla somma dei quadrati della misura degli altri due, diminuita del doppio prodotto delle misure di questi per il coseno dell’angolo tra essi compreso”.
- 2** Risposta: **D**. La probabilità che un evento si verifichi è data dal rapporto tra il numero di casi favorevoli n_A e il numero di casi possibili n , ovvero $P = n_A/n$. In questo caso, la probabilità che pescando tre carte esse siano tre fra i quattro assi presenti è $4/40 \cdot 3/39 \cdot 2/38 = 1/2470$, poiché si suppone di non rimettere la carta estratta nel mazzo.
- 3** Risposta: **A**. I numeri 2 in alto si mantengono invariati e sono presenti anche in tutte e cinque le alternative di risposta, non fornendoci alcun aiuto. I numeri in basso (5, 7, 11) sono scalati tra loro di 2 (tra 5 e 7) e di 4 (tra 7 e 11). Quindi o la loro differenza aumenta di 2 unità (e il prossimo numero sarà $11 + 6 = 17$) oppure raddoppia a ogni passo (e quindi avremmo $11 + 8 = 19$). Inoltre 5, 7 e 11 sono numeri primi, per cui si può anche ipotizzare che il prossimo termine presenti il numero primo successivo, ossia il 13. L’unico numero a comparire nelle risposte tra questi che abbiamo ipotizzato è il 19, per cui era vera la seconda ipotesi.
- 4** Risposta: **A**. Infatti un bambino insicuro e timido disegna una figura piccola che occupa solo una porzione del foglio.
- 5** Risposta: **C**. Le lettere procedono in ordine alfabetico alternate al contrario partendo da P, e anche in questo caso i numeri sono le posizioni nell’alfabeto delle lettere che li precedono: 2.
- 6** Risposta: **A**. La soluzione si riferisce alla posizione in cui si trova nell’alfabeto l’ultima lettera di ogni parola più 1 e nella parola “CD”, la lettera D è nella posizione 4, ovvero $4 + 1 = 5$.
- 7** Risposta: **D**. Negare che tutti i torinesi amino il cioccolato non significa che tutti lo odino; significa che non tutti lo amano, ovvero che esiste almeno un torinese che non lo ama.
- 8** Risposta: **B**. All’esterno abbiamo sempre poligoni convessi: la stella a cinque punte non lo è.
- 9** Risposta: **B**. In certi periodi dell’anno per molte compagnie aeree è conveniente cercare di riempire i posti rimasti vuoti dell’aeroplano a prezzi ribassati.
- 10** Risposta: **C**. Il ragionamento è acuto e per questo risalta in modo evidente tra gli altri interventi. Avulso significa estraneo al contesto, estemporaneo significa improvvisato, logorroico significa troppo discorsivo e innato significa congenito.
- 11** Risposta: **E**. Partendo da L si segue poi il seguente schema: si va avanti di una lettera, si torna indietro di due, si va avanti di tre, si torna indietro di quattro e così via.
- 12** Risposta: **D**. Dante Alighieri, poiché è vissuto molti secoli prima degli altri quattro.
- 13** Risposta: **B**. Sommando tutti i numeri e dividendo per il numero di elementi (in questo caso 8), abbiamo 45,5.
- 14** Risposta: **C**. Tra i sostantivi proposti, “debolezza” è quello corretto da inserire poiché l’unico che si pone in antitesi con l’aggettivo “irremovibile”, e che quindi segue la logica del testo, in cui viene sostenuta l’idea che a una qualità si affianchi naturalmente il suo opposto.
- 15** Risposta: **D**. L’elemento della serie, ovvero il quadrato col quadratino in un angolo, ruota di 90° in senso orario da una posizione all’altra della serie.
- 16** Risposta: **D**. Il brano tratta della fuga dei cervelli nel campo della ricerca; questi ricercatori vanno dove trovano più fondi e migliori condizioni di lavoro (e ovviamente non tornano in Italia).
- 17** Risposta: **C**. L’autore mette in luce aspetti positivi e negativi della società e del mondo moderno riguardo le conseguenze sull’ambiente, riconoscendo che vi sono stati dei cambiamenti in peggio, ma non escludendo che alcune modificazioni possano rivelarsi neutre. L’analisi viene condotta secondo un’ottica prettamente realistica.
- 18** Risposta: **D**. Hobsbawn sostiene che alcuni ambienti più intensamente antropizzati siano maggiormente adatti allo sviluppo e alla crescita di una fauna selvatica rispetto ad ambienti meno antropizzati: le campagne coltivate, a causa del largo impiego di fertilizzanti, sono un habitat meno adatto

per gli uccelli rispetto a un quartiere periferico di una città.

19 Risposta: **A.** Musil infatti non afferma nulla di tutto ciò.

20 Risposta: **E.** Nel secondo brano, quello della poetessa polacca W. Szymborska, “c’è quella folgorazione che è connaturata alla grande poesia” ovvero la grande poesia causa sempre nel lettore una sorta di folgorazione.

21 Risposta: **A.** Nel brano si afferma che si assiste alla crescita a due cifre del consumo di beni immateriali ma non si afferma che anteporre i beni materiali a quelli immateriali sia riprovevole.

22 Risposta: **A.** Guicciardini sostiene che sia opportuno e doveroso che un buon cittadino e amante della patria collabori con il tiranno, sia per proteggere se stesso e la propria sicurezza, sia perché è bene che un tiranno sia affiancato non solo da consiglieri malvagi, ma anche da persone che non condividono il suo operato, in modo che essi possano promuovere le azioni giuste e corrette che altrimenti non avrebbero sostenitori.

23 Risposta: **C.** Guicciardini offre un’analisi realistica della condizione di tirannia, suggerendo che i cittadini debbano avere un atteggiamento collaborativo perché unico espediente per effettuare un controllo sulle azioni del tiranno: non è auspicabile un atteggiamento di aspra contestazione, anche se idealisticamente è ciò che il cittadino sente, e non è realizzabile senza che l’incolumità di esso venga messa in grave pericolo.

24 Risposta: **B.** Il concetto di numero fu introdotto nell’antichità, più o meno consapevolmente, per poter operare su certe quantità di elementi costituenti insieme o su quantità che rappresentavano la misura di oggetti materiali. Non si specifica invece nulla circa l’alfabeto.

25 Risposta: **B.** La numerazione decimale è stata elaborata, secondo il brano, in India intorno al V secolo d.C., anche se era già stata introdotta secoli addietro.

26 Risposta: **E.** I numeri “arabi” devono il loro nome alla credenza che fossero usati dagli arabi; tuttavia nel testo si precisa che l’origine era indiana.

27 Risposta: **C.** Questa nozione conclude il brano: “L’arabo Muhammad ibn Al-Khwarizimi intorno all’810 scrisse anche un libro di matematica coniato un termine che in italiano divenne *algebra*.”

28 Risposta: **E.** La numerazione attuale, con nove cifre e lo zero, è detta posizionale e fu elaborata in India intorno al V secolo d.C.

29 Risposta: **A.** L’ora legale antepone le esigenze umane all’uso corretto del calendario basato sugli eventi astronomici: non è l’uomo ad adattarsi agli eventi astronomici ma avviene il contrario:

30 Risposta: **A.** Nel brano si afferma infatti che “nel 237 a.C., durante il regno di Tolomeo III Emergete, fu promulgato a Canopo un editto in cui si prescriveva l’inserzione di un giorno ogni quattro anni per evitare lo sfasamento del calendario rispetto al ciclo solare”.

31 Risposta: **D.** In generale un sistema di forze è riconducibile ad una sola forza detta risultante, in quanto deriva dalla somma dei singoli vettori. Il corpo rigido si troverà in equilibrio, se la risultante delle forze ad esso applicato è nulla ed è nulla anche la risultante dei momenti meccanici ad esso applicati. Se invece le due sommatorie non sono nulle si potrà avere diversamente una deformazione, una rotazione o traslazione del corpo rigido.

32 Risposta: **C.** Dal secondo principio della dinamica: $F = m \cdot a \rightarrow a = F/m$. Se la forza agente sul corpo è costante, ne segue che l’accelerazione impressa allo stesso è anch’essa costante: il corpo si muoverà con moto uniformemente accelerato. In particolare: $a = 10/0,1$, la forza quindi imprime al corpo un’accelerazione di 100 m/s^2 .

33 Risposta: **C.** Il campo elettrico è una grandezza vettoriale, mentre il potenziale è una grandezza scalare.

34 Risposta: **C.** Il prefisso milli indica la millesima parte (10^{-3}) di una grandezza; il prefisso micro indica la milionesima parte (10^{-6}) e infine il prefisso nano indica la miliardesima parte (10^{-9}).

35 Risposta: **B.** Le onde elettromagnetiche si propagano alla velocità della luce.

36 Risposta: **A.** Le reazioni di ossidoriduzioni, o redox, sono reazioni nelle quali si ha variazione del numero di ossidazione di ioni o atomi. La specie chimica che si ossida cede elettroni e aumenta il numero di ossidazione. La specie chimica che si riduce acquista quegli elettroni, diminuendo il numero di ossidazione. Ovviamente la specie chimica che si ossida funge da riducente mentre, al contrario, quella che si riduce funge da ossidante.

37 Risposta: **D.** L’acqua di mare differisce dalla normale acqua dolce per una maggiore concentrazione di sale, ciò comporta una temperatura di

congelamento inferiore e anche temperatura di ebollizione maggiore. Questa proprietà è sfruttata durante l'inverno: infatti per le strade si sparge sale per abbassare la temperatura di congelamento.

38 Risposta: **A**. I gas inerti hanno molecole monoatomiche a causa della loro stabilità che non impone loro di instaurare dei legami con altre molecole per raggiungere la stabilità dell'ottetto. Per i metalli invece le molecole sono monoatomiche in quanto non formano alcun legame tra di loro, poiché tutte condividono i loro elettroni raggiungendo così nel complesso uno stato di stabilità.

39 Risposta: **D**. Il cloruro di sodio (NaCl), sale dell'acido cloridrico e del sodio, è il comune sale da cucina. Il bicarbonato di sodio (NaHCO₃, comunemente detto bicarbonato) è un sale di sodio dell'acido carbonico. Lo ioduro di potassio (KI) è un composto ionico basico che reagisce violentemente con acqua per dare idrossido di potassio e idrogeno gassoso. Il cloruro di idrogeno o acido cloridrico (HCl) è il comune acido muriatico.

40 Risposta: **E**. Il butanolo è un alcol la cui molecola contiene quattro atomi di carbonio, la cui formula bruta è C₄H₁₀O. Come tutti gli alcoli, il butanolo presenta il gruppo funzionale OH, in sostituzione di un idrogeno, legato a un carbonio della catena.

41 Risposta: **E**. L'acido cloridrico (HCl) appartiene al gruppo degli acidi forti, cioè che si ionizzano completamente in acqua. Ciò vuol dire che da 1 mol di uno di essi si ricava una soluzione acquosa contenente esattamente 1 mol di H₃O⁺. Gli acidi forti hanno una costante di dissociazione acida (K_a) maggiore di 1. L'acido formico (HCOOH) è invece un acido debole, come dimostra il valore molto piccolo della sua costante di dissociazione acida (K_a = 4,8 · 10⁻⁴). Quindi, a parità di concentrazione molare, risulta essere più acida una soluzione di acido cloridrico rispetto a una soluzione di acido formico.

42 Risposta: **B**. Per calcolare il rendimento è necessario valutare il rapporto tra effetto utile (calore necessario prodotto tra capacità termica e salto termico = 4200 · 10 = 42000 J), e spesa (potenza termica per tempo trascorso 500 · 105 = 52500 J introdotti), il valore è dell'80%.

43 Risposta: **A**. Il modello cinetico (Michaelis-Menten 1913), valido per enzimi non allosterici, spiega come ad un lieve aumento della concentrazione del substrato disponibile all'enzima (a concentrazione costante), la velocità della reazione aumenta molto fino a raggiungere un massimo (V_{max}) quando il substrato presente è saturato dall'enzima in

soluzione. Per gli enzimi allosterici, la velocità di reazione mostra un andamento sigmoidale (interazione cooperativa positiva) funzionale alle concentrazioni di substrato.

44 Risposta: **B**. Durante l'ebollizione la temperatura rimane costante a causa del calore latente di ebollizione che eguaglia il calore somministrato.

45 Risposta: **A**. Una soluzione di un sale in acqua produce un aumento delle forze di legame tale da produrre un innalzamento della temperatura di ebollizione (innalzamento ebulioscopico).

46 Risposta: **D**. Il rame ha:
 $A = 65; Z = A - N = 65 - 36 = 29$.

47 Risposta: **D**. L'elettronegatività è la tendenza degli atomi ad attirare gli elettroni condivisi nel legame covalente. Gli elementi degli ultimi gruppi del sistema periodico, avendo molti elettroni nell'ultimo livello, sono più elettronegativi degli atomi appartenenti ai primi gruppi. L'energia di ionizzazione è l'energia che si deve fornire a un atomo per privarlo dell'elettrone più esterno. Il potenziale di ionizzazione di un atomo aumenta nel periodo e diminuisce nel gruppo.

48 Risposta: **D**. Un materiale conduttore possiede delle cariche libere che permettono il passaggio delle cariche elettriche, quindi la conduzione, sotto l'azione di un potenziale elettrico.

49 Risposta: **E**. Il principio di Archimede afferma che ogni corpo immerso in un fluido (liquido o gas) riceve una spinta verticale dal basso verso l'alto, uguale per intensità al peso del fluido spostato:
 $F_a = \rho_{\text{flu}} \cdot gV = m_{\text{flu}} \cdot g$.

50 Risposta: **D**. Il peso di un corpo sulla Terra è una grandezza fisica direttamente dipendente dalla forza di attrazione gravitazionale: è la forza con cui il corpo è attratto verso il centro del pianeta stesso. Infatti è più opportuno indicare il peso di un corpo con il termine forza peso: $F_{\text{peso}} = m \cdot g$. Dipende quindi dalla massa del corpo e dalla costante di accelerazione gravitazionale.

51 Risposta: **A**. Si nota subito che le equazioni $x + y = 1$ e $2x + 2y = 1$ sono incompatibili poiché altrimenti avremmo $1 = 2$.

52 Risposta: **C**. Scomponiamo il numero in fattori primi: $256 = 2^8 \rightarrow \sqrt{256} = \sqrt{2^8} = 2^4 = 16$.

53 Risposta: **E**. Al crescere di x , $2x$ cresce di conseguenza, poiché la base è maggiore di uno.

54 Risposta: **D**. Dalle formule goniometriche di sottrazione: $\cos(a - b) = \cos a \cos b + \sin a \sin b$.

55 Risposta: **B**. Basta sostituire e si ricava $y = 5$.

56 Risposta: **A**. Per prima cosa serve chiarire il concetto di probabilità (p), definita come il rapporto tra casi favorevoli e casi possibili. I casi possibili sono 6, mentre quelli favorevoli (ottenere un numero pari, quindi: 2, 4 o 6) sono 3. Gli eventi sono indipendenti quindi la p . totale sarà uguale al prodotto delle p . singole. Ad ogni lancio la singola p . di ottenere un numero pari sarà: $3/6 = 1/2$; la p . totale di ottenere 3 numeri pari lanciando il dado 3 volte sarà quindi: $1/2 \cdot 1/2 \cdot 1/2 = 1/8$.

57 Risposta: **D**. Un polinomio è la somma algebrica di due o più monomi non simili tra loro.

58 Risposta: **D**. Sostituendo, abbiamo:
 $(-1 + 2)^{-1-2} = 1^{-3} = 1$ e $(2 + 2)^0 = 4^0 = 1$

59 Risposta: **B**. Verificare per quali valori le due equazioni sono verificate contemporaneamente equivale a verificare se hanno punti d'intersezione. Per verificare l'eventuale presenza d'intersezioni tra le due rette si pongono a sistema le due equazioni:

$$\begin{cases} y = 2x \\ y = -x + 3 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} y = 2x \\ 3x = 3 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ y = 2 \end{cases}$$

Le due rette si intersecano nel punto $P(1; 2)$, quindi sono verificate contemporaneamente per i valori: $x = 1$ e $y = 2$.

60 Risposta: **A**. $V_c = \pi r^2 h = 2\pi r^3$. La sfera di volume massimo, contenibile nel cilindro deve avere lo stesso raggio della base circolare del cilindro, quindi r . $V_s = (4\pi r^3)/3$. Il rapporto tra il volume del cilindro e quello della sfera sarà dunque: $(6\pi r^3)/(4\pi r^3) = 3/2$.

61 Risposta: **C**. Una terna pitagorica è una terna di numeri naturali a, b, c tali che: $a^2 + b^2 = c^2$. Il nome viene dal teorema di Pitagora, da cui discende che ad ogni triangolo rettangolo con lati interi corrisponde una terna pitagorica, e viceversa. Dato che, per il teorema di pitagora l'area del quadrato costruito sull'ipotenusa è pari alla somma delle aree dei quadrati costruiti sui cateti, $c = 25$. Unica opzione per cui risulta verificata la condizione sopra è la **C**, infatti:
 $15^2 + 20^2 = 25^2 \rightarrow 225 + 400 = 625 \rightarrow 625 = 625$.

62 Risposta: **D**. Si imposta l'equazione:
 $2x - 5 = 3x/4 \rightarrow 8x - 20 = 3x \rightarrow 5x = 20 \rightarrow x = 4$.

63 Risposta: **E**. Se x è maggiore o uguale a zero avremo $x < x - 1$ che è impossibile, mentre se x fosse minore di zero, per il valore assoluto diventerebbe maggiore di zero e quindi avremmo un termine

positivo minore di un termine negativo, e anche questo è impossibile.

64 Risposta: **B**. Dalle formule goniometriche di sottrazione:

$$\cos(\alpha - \beta) = \cos\alpha \cdot \cos\beta + \sin\alpha \cdot \sin\beta$$

Quindi: $\cos(4a - b) = \cos 4a \cos b + \sin 4a \sin b$.

65 Risposta: **A**. Infatti se $0 < x < y < 1$, abbiamo che $x^2 < x$ e $y^2 < y$, da cui $x^2 y^2 < xy < x$

66 Risposta: **B**. $D(3x + x^2 + e^x) = 3 + 2x + e^x$.

67 Risposta: **B**. Sapendo che in un triangolo rettangolo l'ipotenusa rappresenta il lato maggiore, e che i due cateti sono i lati che comprendono l'angolo retto (dunque l'area del triangolo sarà uguale al semiprodotto dei cateti che rappresentano la base e l'altezza del triangolo), l'area del triangolo è: $A = (3 \cdot 4) / 2 = 6 \text{ cm}^2$.

68 Risposta: **C**. Il grado di un monomio si calcola sommando gli esponenti delle lettere che vi compaiono (ove non è indicato alcun esponente, si sottintende 1); nel nostro caso: la x ha esponente 3, la y ha esponente 1 e la z ha esponente 4. Il grado del monomio considerato è $3 + 1 + 4 = 8$.

69 Risposta: **D**. La media è
$$\frac{4 + 7 + 5 + 4 + 7 + 6}{12} \rightarrow \frac{71}{12} = 5,91$$
.

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 (2 osservazioni per ogni valore).

70 Risposta: **A**. La parabola è definita come luogo geometrico dei punti equidistanti da un punto P detto fuoco e una retta r detta direttrice. In altre parole, è l'insieme dei punti P tali che, indicato con R la proiezione ortogonale di P sulla retta r , sono uguali tra loro le lunghezze dei segmenti PF e PR . Se F ha coordinate $(0, -3)$ e la direttrice ha equazione $y = 1$, allora la parabola avrà vertice di coordinate $(0, -1)$ e non intersecherà l'asse delle ascisse.

71 Risposta: **B**. Se $b < a$, la disuguaglianza $b/c < a/c$ è vera per $c > 0$ in quanto se dividessimo la relazione $b < a$ per un numero negativo, dovremmo cambiare il verso della disequazione.

72 Risposta: **C**. Questo binomio è una differenza di quadrati; si scompone nel seguente modo:
 $4x^2 - 9y^2 = (2x - 3y)(2x + 3y)$.

73 Risposta: **E**. In matematica si definisce funzione una corrispondenza biunivoca che associa

ad ogni elemento di un primo insieme uno ed un solo elemento di un secondo insieme. L'opzione **E** è l'unica a non rappresentare una funzione in quanto più elementi di un insieme sono associati ad un unico elemento del secondo insieme.

74 Risposta: **C**. $y = \log_a f(x) \rightarrow y' = \{1 / [f(x) \cdot \log_e a]\} \cdot f'(x)$.
Quindi: $y = \log_{10} x \rightarrow y' = 1 / (x \cdot \log_e 10)$.

75 Risposta: **E**. Per trovare il M.C.D si devono scomporre i numeri in fattori primi, e prendere in considerazione quelli comuni con il minimo esponente; i 2 numeri non hanno fattori comuni, quindi il M.C.D. è = 1.

76 Risposta: **D**. Infatti possiamo scomporre il numero in questo modo $(n - 1)(n + 1)$; se n è pari, il prodotto diventa un prodotto di numeri dispari, se è dispari avviene il viceversa; esempio $n = 5 \rightarrow 6 \cdot 4 = 24$.

77 Risposta: **C**. Per trovare i punti di intersezione della parabola con l'asse delle ascisse si pone $y = 0$ (tutti i punti che appartengono all'asse x , hanno

ordinata = 0) e si risolve l'equazione di 2° grado: $x^2 - 2x + 1 = 0 \rightarrow (x - 1)^2 = 0 \rightarrow x = 1$. Si è visto come nello sviluppo l'equazione non è altro che un quadrato di un binomio, per questo motivo le soluzioni dell'equazione di secondo grado sono due, reali e coincidenti (entrambe pari a 1). La parabola avrà dunque solo un punto di intersezione con l'asse x (o meglio 2 e coincidenti).

78 Risposta: **D**. È un numero irrazionale, quindi reale.

79 Risposta: **D**. Il volume di una sfera è definito come:

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

Il volume è quindi proporzionale al cubo del raggio: raddoppiando quest'ultimo, si ottiene un volume della sfera otto volte superiore.

80 Risposta: **C**. Dalle proprietà dei logaritmi: il logaritmo del prodotto di due numeri è uguale alla somma dei logaritmi dei due numeri. Quindi: $\log_{10} 35 = \log_{10} 5 + \log_{10} 7$.

- 1** Risposta: **A**. I 9000 euro di interesse semplice in 3 anni equivalgono a 3000 euro l'anno; inoltre 3000 euro sono il 20% di 15000, infatti $3000/15000 = 0,2 = 20\%$.
- 2** Risposta: **D**. Ultimo e primo sono in opposizione semantica, diversamente dalle altre coppie che contengono parole di significato simile.
- 3** Risposta: **E**. La collocazione del proprio nominativo nelle prime 10 posizioni da parte di tutti i 20 insegnanti indica che il criterio utilizzato dai docenti non è obiettivo, altrimenti sarebbero state occupate tutte e 20 le posizioni.
- 4** Risposta: **E**. Facciamo la proporzione:
 $240 \text{ kg} : 100 = 45 \text{ kg} : X$
 da cui segue che $x = 100 \cdot 45/240$ ovvero la soluzione **E**.
- 5** Risposta: **E**. La probabilità di avere un numero pari lanciando il primo dado è $3/6$ ovvero $1/2$; idem col secondo, quindi $(1/2) \cdot (1/2) = 1/4 = 25\%$.
- 6** Risposta: **E**. Adulterato.
- 7** Risposta: **D**. Segniamo con un asterisco le persone la cui posizione sia ignota: se tra A e B vi sono due persone, abbiamo per esempio A**B**, con l'ultimo asterisco che rappresenta la persona alla destra della quale si trova A (la disposizione è ciclica, l'ultimo è vicino al primo). Per questo motivo, se a destra di F vi è A, la sequenza diventa A**B*F; se E si trova tra A e C, allora abbiamo AE**CB*F, ovvero AE**CBDF per eliminazione dell'ultimo rimasto. D si trova dunque tra B e F.
- 8** Risposta: **D**. Le carte che non siano numero, ovvero le figure sono 3 per seme, moltiplicando per 4 semi 12. Quindi $12/40 = 3/10$.
- 9** Risposta: **A**. Il senso del brano è opposto: è già difficile intuire se un uomo tranquillo sia colpevole o innocente e a maggior ragione è difficile intuirlo in un uomo che a seguito di azioni violente nei suoi confronti è in preda al dolore fisico.
- 10** Risposta: **A**. Confrontando la quarta equazione con la prima, otteniamo che il **I** vale 2; la terza equazione ci fa ottenere che il **%** vale 3; la seconda ci fa ottenere che il **#** vale 0 e sostituendo nella prima, la **@** cercata vale 2.
- 11** Risposta: **E**. La parola mancante è "moto" in quanto forma "terremoto" e "motoscafo".
- 12** Risposta: **B**. La diminuzione netta del fatturato è $450\,000 - 360\,000 = 90\,000$ euro. La diminuzione percentuale è $90\,000/450\,000 \cdot 100 = 20\%$.
- 13** Risposta: **C**. "Lungi dal rivelarsi solipsistico resoconto lamentoso" è un'affermazione che intende la negazione dell'incentramento egoistico e lacrimoso, triste, della descrizione biografica della protagonista.
- 14** Risposta: **E**. La soluzione si riferisce alla posizione in cui si trova nell'alfabeto la prima lettera di ogni parola e in "amaca" la lettera **a** è nella posizione 1.
- 15** Risposta: **C**. Partendo da D alla serie bisogna sommare sempre 5 unità ogni volta.
- 16** Risposta: **D**. Gli scacchisti di buon livello memorizzano più facilmente le posizioni dei pezzi poiché dalla loro disposizione essi intuiscono le mosse precedenti che hanno causato la posizione di ogni pezzo in quella determinata casella.
- 17** Risposta: **E**. Umberto eco parla di Giambattista Vico (1668 – 1744, filosofo, storico e giurista italiano), autore tra l'altro de *La scienza nuova*.
- 18** Risposta: **C**. Albert Einstein sostiene che sia negativo che la conoscenza non sia diffusa a tutti; non parla tuttavia di sviluppo ordinato della società, né della distruzione dell'élite intellettuale, né di inversa proporzionalità tra sviluppo della società e il numero di élite culturali e neppure della soluzione dei problemi umani attraverso il dibattito.
- 19** Risposta: **B**. Infatti nel brano non si parla di natalità né di mortalità, si tratta degli errori dovuti all'esame di popolazioni diverse ma non si afferma che gli individui esaminati nel 1989/90 e quelli del 1981/82 fossero differenti e infine la malattia NR viene chiaramente indicata come di interesse quasi esclusivamente pediatrico.
- 20** Risposta: **B**. *La storia della colonna infame* è di Manzoni, i *Canti* sono di Leopardi, *Le affinità elettive* sono opera di Goethe e i *Saggi* sono di Montaigne.

- 21** Risposta: **E**. Questo ruolo spetta piuttosto al *Nibelungenlied* o *Canto dei Nibelunghi*.
- 22** Risposta: **B**. Per esempio, Manzoni visse tra il 1805 e il 1807 a Parigi.
- 23** Risposta: **A**. Infatti Orlando alla fine del brano afferma “E la grandezza disturba, non suscita nemmeno invidia ma fastidio”
- 24** Risposta: **C**. Simplicio è uno dei tre protagonisti dei *Discorsi sopra i massimi sistemi del mondo* di Galileo Galilei, trattato a carattere filosofico-scientifico che affronta in forma di dialogo il problema dell'*ipse dixit* e del principio di autorità aristotelico. Nell'opera, Simplicio è il difensore delle teorie aristoteliche, si affida ciecamente ai pensieri altrui e per questo arriva a rifiutare l'evidenza dettata dalla ragione.
- 25** Risposta: **D**. Nel brano, infatti, si motiva il ricorso all'*ipse dixit* per pigrizia mentale, mancanza di argomenti ma non si cita né direttamente né indirettamente l'ammirazione per un Maestro arrogante e prevaricatore.
- 26** Risposta: **B**. Infatti nel brano si afferma che le meteoriti sono originate dalle collisioni tra i bolidi e la superficie terrestre.
- 27** Risposta: **A**. Compito dello storico è di ricostruire i fatti accaduti senza pregiudizi o falsificazioni, cercando di cogliere le dinamiche reali di cui tali fatti sono stati protagonisti, in modo da riportare alla luce del presente questi avvenimenti del passato, carichi dei corretti significati, anche i più imbarazzanti e controversi.
- 28** Risposta: **B**. I fatti tendono sempre a venire alla luce ma, se sono stati nascosti o rimossi per un lungo periodo di tempo, il loro svelarsi improvviso porta a un'inevitabile mistificazione di essi, per cui il risultato è che essi vengono caricati di significati impropri, che non appartengono alla loro stretta natura di fatti ma alle circostanze che hanno voluto il loro mascheramento. Si opera un danno alla veridicità dei fatti nel rimuoverli, poiché essi prima o poi faranno la loro comparsa, ma saranno inevitabilmente travisati.
- 29** Risposta: **E**. La quantità d'acqua corporea è di circa il 60% (percentuale leggermente differente tra un bambino e un adulto); la variazione della quantità d'acqua tra un bambino e un adulto è principalmente dovuta alla differenza di peso corporeo. Dunque un adulto avrà molta più acqua in corpo di un bambino.
- 30** Risposta: **A**. Infatti non vi è alcun riferimento nel brano a questa affermazione.
- 31** Risposta: **C**. La densità dell'acqua è 1000 kg/m³; basta moltiplicarla per 13,6 e si ottiene quella del mercurio.
- 32** Risposta: **B**. Si ha un'onda trasversale quando le particelle del mezzo in cui si propaga l'onda oscillano perpendicolarmente alla direzione di propagazione: le onde trasversali non si possono propagare in un fluido. In fisica, la lunghezza d'onda di un'onda periodica è la distanza tra due creste o fra due ventri della sua forma d'onda. Quando le onde, solitamente quelle elettromagnetiche, passano attraverso un materiale, la loro lunghezza d'onda viene ridotta da un fattore pari all'indice di rifrazione *n* del materiale, mentre la frequenza non cambia.
- 33** Risposta: **B**. Le molecole otticamente attive hanno la proprietà di provocare una rotazione del piano della luce polarizzata che le attraversa. Tale proprietà è stata studiata nei composti organici ed è collegata alla presenza di atomi di carbonio tetraedrici *asimmetrici*, cioè legati a quattro atomi o gruppi diversi. Quindi il composto otticamente attivo ha almeno un centro chirale, cioè un carbonio ibridato sp³ legato a 4 gruppi di atomi diversi tra di loro. I due isomeri deviano il piano della luce polarizzata di uno stesso angolo, ma uno in senso orario e l'altro in senso antiorario.
- 34** Risposta: **E**. Due doppi legami si dicono in posizione coniugata se sono separati da un legame semplice. Un esempio di composti che contengono legami coniugati sono i dieni coniugati in cui i doppi legami sono intervallati da un solo legame semplice. L'isoprene (2-metil-1,3-butadiene) è un diene con formula CH₂=C(CH₃)CH=CH₂ nella quale si osservano i due doppi legami intervallati da un legame singolo.
- 35** Risposta: **A**. L'acido cloridrico è un acido forte, è un gas a temperatura ambiente, incolore, dall'odore e dall'azione irritante; in soluzione acquosa si ionizza completamente liberando uno ione H⁺ e Cl⁻. I suoi sali (ad es. NaCl) vengono chiamati cloruri e sono quasi tutti solubili in acqua.
- 36** Risposta: **C**. Il secondo principio sancisce l'impossibilità di trasformare tutto il calore in lavoro utile, dovuto alla crescita irreversibile dell'entropia.
- 37** Risposta: **C**. È importante notare che i catalizzatori non vengono consumati durante la reazione; la loro funzione pare esplicarsi con una sorta di azione di superficie che provoca una particolare attivazione delle sostanze reagenti.

38 Risposta: **C**. La caloria (o piccola caloria, simbolo cal) è un'unità di misura dell'energia o del calore, nata in ambito termodinamico. Viene comunemente definita come la quantità di energia necessaria per elevare da 14,5 a 15,5 °C la temperatura di un grammo di acqua distillata situata a livello del mare (pressione di 1 atm).

39 Risposta: **A**. Il raggio minimo della curva che il ciclista può compiere data la sua velocità è quello per cui la forza centrifuga (rivolta verso l'esterno della curva e parallela al raggio) eguaglia la forza di attrito (tra le ruote e l'asfalto, diretta verso il centro della curva). (Convertiamo prima la velocità: 35 km/h = 9,7 m/s). Quindi:

$$F_{\text{cen}} = m \cdot \frac{v^2}{r}$$

$$F_{\text{att}} = \mu_d \cdot m \cdot g$$

Quindi:

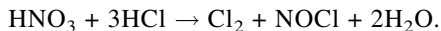
$$F_{\text{cen}} = F_{\text{att}} \rightarrow \mu_d \cdot g \cdot r_{\text{min}} = \frac{v^2}{r_{\text{min}}} \rightarrow$$

$$r_{\text{min}} = \frac{v^2}{\mu_d \cdot g} \rightarrow r_{\text{min}} = 29,97 \text{ m.}$$

40 Risposta: **A**. Ricordando che:
 $1 \text{ l} = 1 \text{ dm}^3$, $1 \text{ l} = 10^{-3} \text{ m}^3$. $1 \text{ l} = 10^3 \text{ ml} \rightarrow$
 $\rightarrow 10^3 \text{ ml} = 10^{-3} \text{ m}^3 \rightarrow 1 \text{ ml} = 10^{-3} \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 \rightarrow$
 $\rightarrow 1 \text{ ml} = 10^{-6} \text{ m}^3$.

41 Risposta: **D**. Il peso molecolare dell'idrossido ferrico è: $55,84 + 3(16) + 3(1) = 106,84$. Si consideri il rapporto $106,84/3$ il cui risultato è 35,61. Il valore ottenuto corrisponde al peso di un grammo equivalente di idrossido ferrico: Fe ha n.o. = +3.

42 Risposta: **B**. L'acqua regia (o acido nitroclorico) è la soluzione acida più forte che sia sintetizzabile. È costituita da acido nitrico (HNO_3) e acido cloridrico (HCl) nel rapporto di 1 a 3 moli; ha la proprietà di sciogliere i metalli meno pesanti. La reazione è:



Da non confondere con l'acqua ragia (o essenza di trementina) che è un liquido ottenuto per distillazione dalla trementina, una resina delle conifere e usata come solvente nell'industria delle vernici e delle pitture.

43 Risposta: **E**. La bomba si muove con moto parabolico, caratterizzato dalle equazioni:

$$\begin{cases} x = x_0 + v_0 \cdot \cos \alpha \cdot t \\ y = y_0 + v_0 \cdot \sin \alpha \cdot t - \frac{g \cdot t^2}{2} \end{cases}$$

Lungo l'asse orizzontale infatti il moto è rettilineo uniforme, su quello verticale uniformemente accelerato. Poiché l'ordigno è sparato in direzione orizzontale, la componente verticale del vettore velocità è nullo:

$$\begin{cases} x = 250 \cdot t \\ 0 = 44 - \frac{g \cdot t^2}{2} \end{cases}$$

Risolvendo la seconda equazione si ottiene: $t = 3 \text{ s}$; sostituendolo nella prima si ottiene $x = 750$. La bomba toccherà il suolo a 750 m di distanza, dopo 3 secondi di tempo.

44 Risposta: **C**. L'equazione di stato dei gas perfetti descrive la relazione tra pressione, temperatura e volume di un gas in equilibrio. $pV = nRT$ dove p = pressione del gas; V è il volume occupato dal gas, n sono le moli del gas; R è la Costante Universale dei gas ($0,0821 \text{ L} \cdot \text{atm}/\text{moli} \cdot \text{K}$); T è la temperatura assoluta del gas espressa in gradi Kelvin (circa 273K). Quindi $V = nRT/p$ e sostituendo avremo: $V = 1 \cdot 0,0821 \cdot 273/1 = 22,4$ litri.

45 Risposta: **D**. Il nitrito di sodio è un sale derivato dall'acido nitroso HNO_2 per sostituzione dell'unico atomo di idrogeno con l'atomo di Na (sodio). Il nitrito di potassio ha formula KNO_2 ; NaCN è la formula del cianuro di sodio; il bicarbonato di sodio ha formula NaHCO_3 e la formula $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ è relativa al fosfato di calcio.

46 Risposta: **A**. Lo ione nitrato deriva dall'acido nitrico (HNO_3) in seguito alla perdita dell'atomo di idrogeno. Lo ione nitronio si ottiene attribuendo a N numero di ossidazione +5.

47 Risposta: **B**. Data una serie di resistenze in parallelo, la resistenza equivalente è: $1/R_{\text{eq}} = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_n$. La resistenza equivalente è dunque pari a: $1/R_{\text{eq}} = 1/10 + 1/10 = 5 \Omega$. La potenza assorbita da un resistore lineare, il cui valore di resistenza è R , si può calcolare con la prima legge di Joule (effetto Joule) che, nel caso di un resistore è:

$$P = \frac{V^2}{R} = I^2 \cdot R$$

Quindi:

$$P = \frac{144}{5} = 28,8 \text{ W}, I = \sqrt{\frac{P}{R}} = \sqrt{\frac{28,8}{5}} = 2,4 \text{ A}$$

48 Risposta: **D**. Nella tavola periodica i gruppi sono rappresentati nelle colonne verticali che riuniscono elementi con configurazioni elettroniche simili (numero di elettroni di valenza).

49 Risposta: **E**. In fisica si dice che un sistema (un corpo puntiforme, un insieme di particelle, un corpo rigido, ...) è in equilibrio meccanico quando la sommatoria di tutte le forze esterne e quella di tutti i momenti meccanici esterni risultano nulli:

$$\begin{cases} \sum F_{ext} = 0 \\ \sum M_{ext} = 0 \end{cases}$$

Il corpo è sospeso, dunque in equilibrio: la risultante delle forze agenti su di esso è nulla.

50 Risposta: **D**. Se nello spazio poniamo una carica elettrica Q possiamo determinare la forza che produce su una carica molto piccola posta nelle vicinanze detta carica di prova q_0 . Come si vede dall'esperienza, tale forza è proporzionale alla carica elettrica di prova q_0 ; è quindi logico definire il vettore campo elettrico E in un punto, come il rapporto tra la forza elettrica generata dalla carica Q e il valore della carica di prova stessa; questo rapporto rende indipendente il campo dalla particolare carica di prova usata: $E = F/q_0 \rightarrow F = E \cdot q_0$.

51 Risposta: **A**. Portando le incognite al primo membro, si ottiene: $11x = 11$, semplificando:
 $x = 1$.

52 Risposta: **E**. Basta portare -1 al secondo membro:

$$\begin{aligned} 2x - 1 &< 3 \\ 2x &< 3 + 1 = 4 \\ x &< 2 \end{aligned}$$

53 Risposta: **D**. Bisogna porre il determinante $\neq 0$; $x^2 + 1$ è sempre diverso da 0, quindi la funzione è continua su tutto \mathbb{R} (non ci sono punti di discontinuità).

54 Risposta: **A**. Per la presenza del valore assoluto l'espressione si scompone in un sistema di due equazioni:

$$\begin{cases} x^2 - 3x + 2 = 0 \\ x^2 + 3x + 2 = 0 \end{cases}$$

La prima equazione si scompone in: $(x - 1)(x - 2) = 0$, quindi ha come soluzioni: $x = 1$ e $x = 2$; la seconda equazione si scompone in: $(x + 1)(x + 2) = 0$, quindi ha come soluzioni: $x = -1$ e $x = -2$. L'equazione nel complesso ha quattro soluzioni: $x = \pm 1$ e $x = \pm 2$.

55 Risposta: **A**. Per prima cosa consideriamo l'equazione generale del fascio: $y = mx + k$. La retta appartenente ad esso per poter passare per l'origine (O.) dovrà avere $k = 0$ (quindi il termine noto della sua equazione dovrà essere nullo). Sviluppando l'equazione nel quesito si ottiene: $y = mx - m - 2$. Per passare per l'origine dovrà essere: $-m - 2 = 0 \rightarrow m = -2$. La risposta corretta come dimostrato è la **A**.

56 Risposta: **E**. Per verificare l'appartenenza di un punto ad una retta si sostituiscono le sue coordinate nell'equazione della retta stessa: il punto sarà appartenente alla retta (quindi la retta passerà per quel punto) se è verificata l'uguaglianza. L'opzione **A** è errata (sostituendo le coordinate otteniamo: $5/2 = 0$ quindi l'uguaglianza non è verificata), come le opzioni **B** ($-5/2 = 0$), **C** ($-1 = 2$) e **D** ($-5/2 = 4$). Unica opzione corretta è la **E**, infatti sostituendo le coordinate del punto $(1, 0)$ otteniamo: $0 = 0$; l'identità è verificata quindi il punto appartiene alla retta.

57 Risposta: **E**. La sommatoria si svolge come somma dei quadrati dei numeri da 0 a 6: $0 + 1 + 4 + 9 + 16 + 25 + 36 = 91$. Attenzione a non fare invece il quadrato della somma ovvero $(0 + 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)^2 = 21^2 = 441$.

58 Risposta: **D**. Tenendo presente che un termine negativo elevato al quadrato diventa positivo e sostituendo i valori indicati nell'espressione si ottiene:

$$\begin{aligned} &3 \cdot (-1/2)^2 \cdot (4/3) - 5 \cdot (-1/2) \cdot (4/3)^2] = \\ &= 3 \cdot (1/4) \cdot (4/3) + (5/2) \cdot (16/9) = \\ &= 1 + 40/9 = \\ &= \frac{9 + 40}{9} = 49/9 \end{aligned}$$

59 Risposta: **C**. Evidentemente l'equazione $3x^2 = 0$ equivale a $x^2 = 0$, la quale ha due soluzioni nulle.

60 Risposta: **A**. Il cono C_1 ha come base una circonferenza di raggio di 2 cm e l'altezza di 1 cm, quindi $V_1 = 1/3 \pi h R^2 = 4\pi/3$; il cono C_2 ha per base una circonferenza di lato 1 cm e l'altezza di 2 cm, quindi: $V_2 = 2\pi/3$. Se confrontiamo i due volumi appare evidente che $V_1 = 2V_2$, i coni hanno dunque volume uno il doppio dell'altro.

61 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:

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

62 Risposta: **D**. Infatti $2^3 = 8$, non $2^2 = 4$!

63 Risposta: **B**. Bisogna trovare le soluzioni dell'equazione di 2° grado, $x^2 - x - 6 = 0$; risolvendo si trovano i valori $x = -2$ e $x = 3$; poiché dobbiamo trovare i valori tale che l'equazione sia > 0 , la soluzione è $x < -2$ o $x > 3$.

64 Risposta: **C**. È un sistema simmetrico: si risolve l'equazione $t^2 + at + b = 0$, dove $a = -(x + y) = -(-5)$ e $b = xy = -50$; le soluzioni dell'equazione $t^2 + 5t - 50 = 0$, corrispondono alle soluzioni del sistema.

65 Risposta: **C**. L'area della porzione di piano S è uguale alla differenza tra l'area del settore circolare AOB del quarto di cerchio di raggio OA e l'area del semicerchio di diametro OB. $S_{AOB} = \pi r^2/4$ e $S_{semicerchio} = \pi r^2/8$, si ha quindi $S = \pi r^2/4 - \pi r^2/8 = \pi r^2/8$.

66 Risposta: **D**. Dato che c è una grandezza non dipendente da j ,

$$\sum_{j=1}^n c = c + c + \dots + c = nc$$

67 Risposta: **A**. In geometria solida, il parallelepipedo (etimologicamente: a piani, in greco *epipedòn*, paralleli) è un poliedro le cui facce sono 6 parallelogrammi. L'ampiezza degli angoli formati dalle sue facce può variare; quando gli angoli sono retti (formando un rettangolo per ogni faccia) si parla di parallelepipedo rettangolo.

68 Risposta: **D**. $5 - 2 \cdot 1 = 3 \rightarrow 3 = 3$

69 Risposta: **B**. Due grandezze proporzionali si possono rappresentare sul piano cartesiano attraverso una retta avente equazione $y = ax$. Come si vede, qualsiasi sia il valore delle due grandezze il loro rapporto rimarrà costante, cioè $y/x = a$.

70 Risposta: **E**. La funzione non è dispari ($f(-x) \neq -f(x)$) e non è pari ($f(x) \neq f(-x)$). Inoltre la funzione non è suriettiva: la funzione rappresenta una parabola con asse parallelo all'asse verticale; ha vertice (quindi punto di minimo) in $(-2,75; -24,25)$: il codominio è limitato da questo punto e non può assumere valori inferiori; la funzione non è dunque suriettiva poiché non tutti gli elementi del codominio sono immagine di almeno un elemento del dominio. La funzione, infine, non è nemmeno biiettiva poiché per ogni elemento di y esistono più elementi di x per cui: $y = f(x)$.

71 Risposta: **C**. Definiamo due polinomi: $p(x) = x^2 - x$ e $q(x) = x + 2$. Il prodotto dei due polinomi è: $p(x)q(x) = (x^2 - x)(x + 2) = x^3 + 2x^2 - x^2 - 2x = x^3 + x^2 - 2x$. Per svolgere il prodotto di due polinomi: si moltiplica ogni termine del primo per ciascun termine del secondo; si sommano i prodotti ottenuti e si riducono i monomi eventualmente simili.

72 Risposta: **B**. I due punti giacciono, per ipotesi, entrambi sulla medesima retta. La retta ha dunque equazione: $y = 2$. La distanza tra i due punti, che hanno uguale ordinata, corrisponde alla differenza delle ascisse: $D = 3 - 1 = 2$.

73 Risposta: **A**. Per definizione il logaritmo di un numero (argomento del logaritmo) in una data base, rappresenta l'esponente a cui si deve elevare la base per ottenere l'argomento del logaritmo stesso. Se: $\log_2 2x = -3 \rightarrow 2x = 2^{-3} \rightarrow 2x = 1/8 \rightarrow x = 1/16$.

74 Risposta: **D**. Se $x < 0 \rightarrow (1/4)^x > 1$.
Se $x = 0 \rightarrow (1/4)^x = 1$.
Se $0 < x < 1 \rightarrow 1/4 < (1/4)^x < 1$.
Infine se $x > 1 \rightarrow (1/4)^x < 1/4$.

75 Risposta: **D**. È un numero reale.

76 Risposta: **C**. Se $a < 0 \rightarrow 6/a < 0$.
Se $a = 0 \rightarrow 6/a = \infty$, quindi l'espressione perde di significato. Se $a > 0 \rightarrow 6/a > 0$.

77 Risposta: **B**. Dalle formule goniometriche di sottrazione: $\cos(a - b) = \cos a \cos b + \sin a \sin b$.

78 Risposta: **C**. $y = f(x) \cdot g(x) \rightarrow y' = f'(x) \cdot g(x) + f(x) \cdot g'(x)$.
 $y = x^m \rightarrow y' = m \cdot x^{m-1}$.
 $y = \cos x \rightarrow y' = -\sin x$.
Quindi: $y = x^2 \cos x \rightarrow y' = 2x \cos x - x \sin x$.

79 Risposta: **A**. $y = e^{f(x)} \rightarrow y' = f'(x) \cdot e^{f(x)} \cdot \ln e = f'(x) \cdot e^{f(x)}$.
Quindi: $y = e^{2x} \rightarrow y' = 2 \cdot e^{2x}$.

80 Risposta: **C**. Il grado di un monomio è la somma degli esponenti dei suoi elementi simbolici (variabili). In questo caso $3 + 1 = 4$. Il monomio è di grado 4.

1 Risposta: **C**. La proposizione è per esteso così correttamente espressa: Il Capitale sta a Marx come Stato e Rivoluzione sta a Lenin.

2 Risposta: **D**. Il valore minimo è inferiore a -20 e quello massimo è superiore a 40 , ma inferiore a 50 .

3 Risposta: **B**. Le due rette hanno coefficienti angolari 2 e 1 , pertanto non sono parallele (poiché i coefficienti non sono uguali) né perpendicolari (poiché non sono antireciproci, ovvero il loro prodotto non vale -1). Sono dunque incidenti.

4 Risposta: **C**. Parma è in Emilia-Romagna, mentre Pavia, Sondrio, Milano e Cremona sono capoluoghi di provincia della Lombardia.

5 Risposta: **E**. Per trovare il numero centrale bisogna moltiplicare il primo per 5 . Per trovare quello finale bisogna sottrarre dal secondo 15 .

6 Risposta: **A**. La soluzione è $35 \cdot 5,5/10 = 19,25$ euro.

7 Risposta: **C**. Calcoliamo innanzitutto l'apotema:

$a = \sqrt{r^2 + h^2} = \sqrt{12^2 + 16^2} = \sqrt{144 + 256} = 20$ cm
Procediamo calcolando il perimetro e la superficie della base:

$$2p = 2 \cdot \pi \cdot r = 24\pi \text{ cm}$$

$$S_{BASE} = \pi \cdot r^2 = 144\pi \text{ cm}^2$$

La superficie laterale vale

$$S_{LAT} = \frac{2p \cdot a}{2} = \frac{24\pi \cdot 20}{2} = 240\pi \text{ cm}^2$$

sommandola a quella di base otteniamo la superficie totale: $S_{TOT} = S_{BASE} + S_{LAT} = 144\pi + 240\pi = 384\pi \text{ cm}^2$

Infine, il volume:

$$V = \frac{S_{BASE} \cdot h}{3} = \frac{144\pi \cdot 16}{3} = 768\pi \text{ cm}^3$$

8 Risposta: **C**. A partire dal primo numero si scala, alternativamente, una volta di una cifra, una volta di due.

9 Risposta: **B**. Biasimo.

10 Risposta: **D**. Il progetto di un'opera ha senso solo nella produzione industriale, poiché è appunto la fase propedeutica alla produzione: nella produzione artigianale spesso la fase progettuale vera e propria manca, essendo in effetti più una fase

di ideazione mentale sulla base di un'idea o di una ispirazione di quel momento.

11 Risposta: **A**. La frase riportata è l'esatta trasposizione di quello che viene espresso nella domanda, cioè la condizione per cui tutti i prezzi non aumentino, senza il taglio del bilancio è l'aumento delle tasse.

12 Risposta: **B**. Il raggio è $40/2 = 20$ cm. $S = 2(20^2 \cdot \pi) + 40\pi \cdot 30 = 2000\pi \text{ cm}^2$

13 Risposta: **A**. L'area del cerchio è πr^2 , dove $r = y/2\pi$; dunque $A = \pi(y/2\pi)^2 = y^2/4\pi$.

14 Risposta: **E**. Il contegno è quello che si cerca di mantenere in una situazione imbarazzante.

15 Risposta: **C**. Il panettiere prepara 20 focacce l'ora e 10 in mezz'ora. Per prepararne 100 ce ne vogliono quindi 10 .

16 Risposta: **D**. L'ultima frase del brano dice "il pragmatico Morton prese prima la precauzione di consultare il direttore dell'ufficio brevetti", il che significa che Morton invece pensò bene prima di divulgare la sua scoperta.

17 Risposta: **E**. Poco prima della metà del brano si spiega che Morton aveva una motivazione economica: perdeva i suoi clienti a causa del dolore che questi provavano durante le operazioni.

18 Risposta: **C**. Non si fa alcun riferimento diretto all'impegno dei fisici del CERN in campo bellico.

19 Risposta: **C**. Considerato il senso del brano, il termine brevettare non assume necessariamente un carattere negativo (connesso all'uso senza scrupoli del brevetto).

20 Risposta: **B**. Infatti l'autore afferma "Resta da domandarsi se le nuove tecnologie garantiscono una formazione migliore o peggiore" non fornendo però esplicitamente una risposta.

21 Risposta: **A**. La lettura è una forma di apprendimento in cui l'utente (il lettore) ha il potere di comandare la velocità dell'apprendimento, per esempio mediante pause o rallentamenti. Ciò non avviene invece in altre forme di comunicazione, qua-

li per esempio la televisione: non si può rallentare e nemmeno tornare indietro.

22 Risposta: **A.** Infatti all'inizio del brano infatti si legge: "appropriarsi dei contenuti rielaborandoli" e poco dopo "le immagini visive [...] Si tratta di informazioni da assorbire, non da rielaborare".

23 Risposta: **B.** Boulez sostiene proprio che le nuove tecnologie (elettronica e informatica) vanno di pari passo con la creatività artistica, mentre il conservatorismo sia la morte della cultura.

24 Risposta: **C.** Nel brano il termine identità non è inteso come identità matematica (uguaglianza) bensì come l'insieme delle caratteristiche di un individuo.

25 Risposta: **A.** Verso la fine del brano Lorenz afferma "non posso in fondo considerarlo altro che un povero essere greto e meschino".

26 Risposta: **B.** Le affermazioni di Lorenz sono autobiografiche (all'inizio del brano porta l'esempio di sé stesso), indubbiamente morali, metaforiche (vecchia zitella, tubero sterile...) e parlano del rapporto tra gioia e dolore.

27 Risposta: **A.** Invece Nuland sostiene l'esatto contrario (per esempio, quando cita Andrea Vesalio all'inizio del brano).

28 Risposta: **B.** Infatti ciò è dovuto, secondo Nuland, al prolungato periodo di studi richiesto al giorno d'oggi ai ricercatori che hanno bisogno tra l'altro di più tempo per impadronirsi delle sofisticate tecnologie moderne

29 Risposta: **B.** La risposta è nella conclusione del brano: "siamo stati messi di fronte a eventi che impongono una presa di posizione, ci siamo per un momento sentiti vivi, chiamati a distinguere e a giudicare".

30 Risposta: **A.** Orlando accenna in effetti a truccolenti fatti di sangue, ma non afferma che i lettori cerchino a tutti i costi scene forti, sangue, sesso e violenza.

31 Risposta: **C.** La risultante dei momenti sul perno è $2 \text{ N} \cdot 0,2 \text{ m} - 5 \cdot 0,3 \text{ m} = 0,4 - 1,5 \text{ Nm} = -1,1 \text{ Nm}$.

32 Risposta: **B.** Essendo il peso molecolare di NaOH uguale a 40 g/mol , 8 g di NaOH equivalgono a $8 \text{ g} / 40 \text{ g/mol} = 0,2 \text{ mol}$. La molarità (M) di una soluzione è il numero di moli di soluto contenute in un litro di soluzione, quindi una soluzione di

100 ml contenente 8 g di NaOH avrà molarità pari a $0,2 \text{ mol} / 0,1 \text{ l} = 2 \text{ M}$.

33 Risposta: **A.** In assenza di scambi termici con l'esterno il sistema è adiabatico; le sostanze miscelate sono le medesime quindi con lo stesso calore specifico. La temperatura finale sarà dunque la media pesata (in base alla massa) delle temperature iniziali:

$$T_f = \frac{20 \cdot 8 + 60 \cdot 12}{20} \rightarrow T_f = 44$$

La temperatura finale è pari a $44 \text{ }^\circ\text{C}$.

34 Risposta: **A.** Un metallo di transizione è uno dei quaranta elementi chimici di numero atomico dal 21 al 30, dal 39 al 48, dal 71 all'80 e dal 103 al 112. Il nome deriva dalla loro posizione nella tavola periodica degli elementi. In questi elementi gli orbitali di tipo *d* si riempiono progressivamente attraverso ciascun periodo.

35 Risposta: **E.** Nel Sistema Internazionale (SI) l'unità di misura del calore è il joule. La caloria è un'unità di misura dell'energia non riconosciuta come ufficiale dal SI. L'erg è l'unità di misura dell'energia nel sistema di unità di misura CGS (centimetro-grammo-secondo), non per il SI. Il kilowattora, infine, è un'unità di misura dell'energia ma non fa parte del SI.

36 Risposta: **C.** In questo caso avendo due masse differenti è necessario considerarle per determinare la temperatura di equilibrio a fine miscelamento $T_{eq} = m_1 T_1 \cdot m_2 T_2 / m_{tot} = 315 \text{ K}$. Poi possiamo calcolare la variazione di entropia di entrambe le masse d'acqua

$$\Delta S_1 = \int_{T_1}^{T_2} \frac{dQ}{T} = \int_{T_1}^{T_2} \frac{mcdT}{T} = mc \left(\ln \frac{T_1}{T_2} \right) = 2 \text{ kg} \cdot 4,186 \text{ J/kgK} \cdot \ln \left(\frac{315}{363} \right) = -1,187 \text{ J/K}$$

mentre per l'altra massa d'acqua risulta

$$\Delta S_2 = \int_{T_1}^{T_2} \frac{dQ}{T} = \int_{T_1}^{T_2} \frac{mcdT}{T} = mc \left(\ln \frac{T_1}{T_2} \right) = 3 \text{ kg} \cdot 4,186 \text{ J/kgK} \cdot \ln \left(\frac{315}{363} \right) = -1,345 \text{ J/K}$$

Quindi la variazione di entropia totale risulta

$$\Delta S = \Delta S_1 + \Delta S_2 = 158 \text{ J/K}$$

37 Risposta: **C.** Il trizio è un isotopo dell'idrogeno con un nucleo formato da un protone e due neutroni. In condizioni standard di pressione e temperatura il trizio forma un gas di molecole biatomiche (T_2).

38 Risposta: **C.** La reazione $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3$ esprime la formazione di acido carbonico a partire da anidride carbonica e acqua. Poiché O ha n.o. = -2 , C dell'anidride carbonica ha n.o. = $+4$; in

H₂CO₃ n.o. di O è sempre -2, il n.o. di H è +1 per cui C deve avere n.o. uguale a +4.

39 Risposta: **A**. Le microonde sono onde elettromagnetiche a lunghezza d'onda prossima a 1 cm.

40 Risposta: **D**. Il volume di una sostanza è lo spazio che essa occupa. Il gas rappresenta lo stato della materia in cui le forze interatomiche e intermolecolari tra le singole particelle di una sostanza sono così piccole che non c'è più un'effettiva coesione tra di esse. Gli atomi o le molecole del gas sono liberi di muoversi e interagiscono urtandosi l'una con l'altra. Per questo un gas, qualunque sia la sua massa espressa in grammi, non ha un volume definito ma tende a occupare tutto lo spazio a sua disposizione e assume la forma del contenitore che lo contiene. Quindi 2 kg di O occuperanno tutto il volume della bombola.

41 Risposta: **A**. $\Pi = MRTi = MRT(1 - \alpha + \alpha\nu)$
da cui
$$\alpha = \frac{\frac{\Pi}{MRT} - 1}{\nu - 1} = \frac{\frac{5,09}{0,2 \cdot 0,082 \cdot 298} - 1}{2 - 1} = 0,041$$

Quindi il 4,1% delle molecole di acido fluoridrico sono dissociate.

42 Risposta: **A**. La composizione di un moto rettilineo e di un moto uniformemente accelerato definisce una curva piana detta parabola.

43 Risposta: **B**. Acido solforico (H₂SO₄). Per definizione un ossiacido è un composto ternario formato da idrogeno, un non-metallo e ossigeno. Hanno comportamento acido e derivano dalla reazione di un'anidride con l'acqua. L'acido solforico deriva dalla reazione dell'anidride solforica con l'acqua: (SO₃ + H₂O → H₂SO₄).

44 Risposta: **D**. Poiché una leva sia in condizione di equilibrio, la somma dei momenti meccanici ad essa applicate deve essere uguale a zero. Poiché nella leva l'asse di rotazione è fisso e sono applicate solo due forze, è sufficiente uguagliare i due momenti: $b_1 \cdot F_1 = b_2 \cdot F_2$. Sapendo che $b_1 = 10b_2$, allora $10b_2 \cdot F_1 = b_2 \cdot F_2 \rightarrow F_1 = F_2/10$. Grazie alla struttura della leva con l'applicazione di una data forza è possibile equilibrarne una dieci volte superiore (ad esempio con 10 N equilibrare 100 N).

45 Risposta: **E**. Secondo quanto esposto nel brano, gli idrossidi metallici si ionizzano a formare ioni ossidrilici i quali conferiscono il gusto amaro alla sostanza. Gli idrossidi sono composti ternari formati da un metallo, ossigeno e idrogeno ed hanno formula generale M(OH)_n, dove n è il numero di gruppi anione idrossido (-OH). Gli idrossidi, essendo basi,

disciolti nell'acqua rilasciano il gruppo OH e uno ione metallico positivo.

46 Risposta: **B**. Essendo trascurabile la resistenza, la corrente che fluisce è considerevole e limitata solo dalla potenza elettrica installata.

47 Risposta: **A**. Il legame covalente si forma quando due atomi mettono in comune una coppia di elettroni. Nel caso specifico della molecola H₂, si tratta di un legame covalente puro che tiene uniti i due atomi uguali di H. I legami H-C, tipici degli idrocarburi, sono covalenti poco polarizzati; NaCl (cloruro di sodio) presentano un legame ionico di natura elettrostatica che si forma quando tra i due atomi vi è una grande differenza di elettronegatività.

48 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.

49 Risposta: **B**. Anche se la bottiglia è riempita di acqua essa avrà (per l'involucro supposto di vetro) una densità maggiore rispetto alla densità dell'acqua dello stagno in cui viene immersa, per cui, per il principio di Archimede, affonda. Infatti un corpo immerso in acqua tende a cadere sul fondo se la forza di Archimede è minore del peso, ovvero se la densità del corpo è maggiore di quella del fluido in cui è immerso: $r^{\text{flu}} < r^{\text{sol}}$.

50 Risposta: **D**. La palla si muove di moto uniformemente accelerato: nella fase ascendente è soggetta ad una decelerazione poiché la sua direzione di moto è opposta alla forza di gravità, nella fase discendente subisce un'accelerazione poiché diretta in verso concorde a tale forza. Il punto di massima altezza è il punto in cui vi è l'inversione del moto, in cui la velocità si annulla. Dall'equazione del moto uniformemente accelerato:

$$\begin{cases} s_{\max} = s_0 + v_0 \cdot t + \frac{g \cdot t^2}{2} \\ v = v_0 + a \cdot t \end{cases}$$

imponendo $v = 0$ e $s_0 = 0$ si ottiene: $s_{\max} = 11,25$ m e $t = 1,5$ s. Per la fase discendente sostituendo nella prima equazione $s_0 = s_{\max}$ e $s = 0$ otteniamo $t = 1,5$ s. La palla impiega dunque 3 s totali per raggiungere la sua massima altezza (11,25 m) e tornare a terra.

51 Risposta: **B**. $3^{-x} = (1/3)^x$, la base è < 1 , per valori di $x < 0$, la funzione esponenziale assume valori > 1 .

52 Risposta: **D**. La somma di a e b è un numero positivo, $-(a + b)$ è un numero negativo.

53 Risposta: **A**.

$$\sqrt[4]{10^{-36}} = (10^{-36})^{\frac{1}{4}} = 10^{-\frac{36}{4}} = 10^{-9}$$

54 Risposta: **A**. $3x - 1 = 9 \rightarrow x = 10/3 \rightarrow \{6 \cdot 10/3\} - 1 = 19$.

55 Risposta: **C**. Scomponendo il polinomio tramite raccoglimento parziale, si ottiene:

$$2a(x + 3y) + b(x + 3y) = (2a + b)(x + 3y).$$

56 Risposta: **E**. Per la formula di Erone l'area di un triangolo noti i suoi lati a , b e c è pari a:

$$\sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$$

ove p è il semiperimetro $p = (a + b + c)/2$; i tre lati del triangolo in questione valgono 2, 2 e x (quello ignoto). Dunque $p = (4 + x)/2$ e

$$A = \sqrt{p(p-2)(p-2)(p-x)}$$

e quindi:

$$2 = \sqrt{\left(\frac{4+x}{2}\right)\left(\frac{x}{2}\right)\left(\frac{4-x}{2}\right)} = \frac{x}{2} \sqrt{\left(\frac{4+x}{2}\right)\left(\frac{4-x}{2}\right)} = \frac{x}{4} \sqrt{16-x^2}$$

Da ciò deriva $8 = x\sqrt{16-x^2}$ che, elevando al quadrato, porta a $64 = x^2(16-x^2)$, equivalente a $x^4 - 16x^2 + 64 = (x^2 - 8)^2 = 0$, le cui radici sono $2\sqrt{2}$ e $-2\sqrt{2}$, quest'ultima da scartare in quanto negativa. Un triangolo con lati pari a 2, 2 e $2\sqrt{2}$ è un triangolo isoscele rettangolo.

57 Risposta: **A**. La **B** comporta $1 = 0$, impossibile come la **C** perché un quadrato non può essere negativo. La **E** ha come primo membro somme di quantità positive e non può mai essere 0 mentre nella **D** si ha $\sin x = \pm \sqrt{3}/2$, numeri maggiori o minori di -1.

58 Risposta: **B**. Bisogna moltiplicare gli estremi dei due intervalli, $3 < x < 5$ e $-3 < y < -1 \rightarrow 5 \cdot (-3) < xy < -1 \cdot 3 \rightarrow -15 < xy < -3$.

59 Risposta: **B**. Un punto di flesso di una curva o funzione matematica è un punto in cui si manifesta un cambiamento di curvatura o convessità. Un punto di flesso per curve piane e funzioni reali (definite in un intervallo) è definito in uno dei modi seguenti: un punto di una curva in cui la tangente ad essa attraversa la curva; un punto di una curva in cui cambia la concavità; un punto di una curva in cui la derivata seconda cambia segno, manifestando una variazione di concavità.

60 Risposta: **C**. In geometria si definisce punto medio il punto equidistante da altri due punti

presi a riferimento e allineati con esso. Solitamente il punto medio è associato a un segmento i cui punti di riferimento sono i suoi estremi ed è diviso in due parti congruenti dal punto medio.

61 Risposta: **E**. L'argomento del logaritmo, deve essere sempre strettamente maggiore di zero: bisogna porre $-x + 1 > 0 \rightarrow x < 1$.

62 Risposta: **E**. Essendo: $4 > x > 2 \rightarrow 2 < x < 4$. La variabile x può assumere esclusivamente valori interni all'intervallo, estremi esclusi: unico valore che può assumere è 3.

63 Risposta: **E**. Il volume del cono è: $1/3\pi r^2 \cdot h$.

64 Risposta: **C**. Il sistema è indeterminato poiché le sue equazioni dicono entrambe la stessa cosa: basta moltiplicare la seconda per -1 e riordinare i termini per notare che è identica alla prima. Quindi vi sono infinite soluzioni, dato che per ogni possibile valore della x si può trovare un valore adatto della y .

65 Risposta: **B**. L'equazione in forma canonica della circonferenza è: $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$. Dunque è un'equazione di secondo grado.

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

67 Risposta: **D**. $\sqrt{16 \cdot 1 \cdot 25} = \sqrt{16} \cdot \sqrt{1} \cdot \sqrt{25} = 4 \cdot 1 \cdot 5 = 20$

68 Risposta: **B**. In statistica si definisce media geometrica di n numeri, la radice n -esima del prodotto degli n valori. Quindi la media geometrica dei valori 3, 7 e 10 corrisponde alla radice cubica ($n = 3$) del loro prodotto (210). $M_g = \sqrt[3]{3 \cdot 7 \cdot 10} \rightarrow M_g = \sqrt[3]{210} = 5,94$.

69 Risposta: **E**. In matematica si definisce logaritmo di un numero (argomento del logaritmo) in una data base, l'esponente a cui deve essere elevata la base per ottenere il numero stesso. Se: $5 \leq \log_{10} x \leq 7 \rightarrow 10^5 \leq x \leq 10^7$. L'opzione **A**, **B**, **C** e **D** non sono corrette poiché $< 10^5$ (**A** = 10 100, **B** = 0,000001, **D** = 1000). Unica opzione corretta è la **E**: $-10^6 = 1\,000\,000$.

70 Risposta: **C**. Difatti il successivo di n è $n + 1$, il suo quadrato è $(n+1)^2$ e il suo doppio è $2(n+1)^2$.

71 Risposta: **D**. In matematica, e in particolare nel calcolo infinitesimale, le forme indeterminate sono: $0/0$, ∞/∞ , $0 \cdot \infty$, 0^0 , $\infty - \infty$. L'espressione: $0/\infty$ dà come risultato 0 (poiché non esiste altro numero con cui moltiplicare il denominatore per ottenere lo 0

a numeratore), e non rappresenta una forma indeterminata.

72 Risposta: **E**. Il cubo o esaedro regolare è un solido platonico che presenta 6 facce quadrate, perciò la sua superficie è calcolabile moltiplicando 6 volte la superficie di una singola faccia. La superficie di ogni singola faccia è: $A = l^2$ quindi se il lato del cubo triplica, una singola faccia misurerà $A = (3l)^2 = 9l^2$ il che significa che la superficie totale aumenterà di nove volte.

73 Risposta: **C**. L'equazione generale della parabola (con asse parallelo all'asse y) è:
 $y = ax^2 + bx + c$. Il vertice della parabola ha coordinate: $V(-b/2a; -\Delta/4a)$. Il vertice della parabola del quesito ha vertice in $V(3/2; -5/2)$.

74 Risposta: **C**. Nella teoria della probabilità, si definisce assenza di memoria (memory lost) la proprietà caratteristica di alcune distribuzioni statistiche secondo la quale una variabile non ha ricordo del passato e si comporta sempre come se fosse nuova. Le variabili esponenziali negative e geometriche godono di questa proprietà. Definendo la nostra variabile aleatoria come "numero di estrazioni prima di ottenere il numero desiderato", essa segue la distribuzione geometrica: per questo motivo avrà assenza di memoria, in quanto i risultati precedenti

non hanno alcun effetto su quelli futuri, essendo tutti eventi indipendenti. In conclusione si ha la stessa probabilità di avere i 2 numeri sulle diverse ruote.

75 Risposta: **A**. È un sistema simmetrico: si risolve l'equazione $t^2 + at + b = 0$, dove $a = -(x + y) = -(-6)$ e $b = xy = 8$; le due soluzioni dell'equazione di 2° grado, corrispondono alle soluzioni del sistema.

76 Risposta: **C**. Dalla prima relazione fondamentale della trigonometria:
 $\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1 \rightarrow \sin^2\alpha = 1 - \cos^2\alpha$.

77 Risposta: **E**. Per le proprietà delle potenze, si effettua una moltiplicazione degli esponenti ($5^{2 \cdot 7} = 5^{14}$).

78 Risposta: **D**. $y = a^x, y' = a^x \cdot \log a$.

79 Risposta: **D**. $1/x + 1/y = 1 \rightarrow (x + y)/xy = 1 \rightarrow x + y = xy$.

80 Risposta: **D**. Dalle formule goniometriche di addizione:
 $\sin(\alpha + \beta) = \sin\alpha \cdot \cos\beta + \cos\alpha \cdot \sin\beta$
Quindi: $-\sin(3a + b) = -(\sin 3a \cos b + \cos 3a \sin b) = -\sin 3a \cos b - \cos 3a \sin b$.

- 1** Risposta: **B**. Poiché l'entropia viene definita come una misura del disordine di un sistema e viene affermato che i sistemi tendono spontaneamente al disordine, si può dedurre che il valore di entropia di un sistema tenda spontaneamente ad aumentare.
- 2** Risposta: **B**. La frase va interpretata come "se piove la strada è scivolosa", ovvero se la strada non è scivolosa non ha piovuto. Si noti che non vale il contrario (se la strada è scivolosa, allora ha piovuto, in quanto la pioggia non potrebbe essere l'unica ragione che causa la scivolosità).
- 3** Risposta: **D**. Ogni fila è composta da 3 elementi differenti: un quadrato con linee continue, un quadrato con linee tratteggiate e un quadrato con tratti curvilinei. L'elemento mancante nell'ultima fila è il quadrato tratteggiato, che deve essere uguale all'altro, come nelle file precedenti.
- 4** Risposta: **E**. In realtà è sufficiente calcolare le combinazioni realizzabili su tre posizioni, con le due lettere. Infatti dovendo essere palindroma è necessario che metà parola sia uguale all'altra metà, e di conseguenza le sei posizioni si riducono a 3. Le combinazioni possibili risultano essere $2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$.
- 5** Risposta: **B**. Le figure sono 3 per ogni seme, quindi 12 nel mazzo. La probabilità sarà $(52 - 12)/52 = 40/52$.
- 6** Risposta: **C**. Chiamiamo x la lunghezza percorsa da Chiara e y quella percorsa da Ilaria. Ricordando che il tempo t impiegato a percorrere lo spazio s alla velocità v è pari a s/v , avremo che $x/3 = y/4$, cioè $y = (4/3)x$. Ma sappiamo anche che Chiara ha percorso $3/4$ dell'intera lunghezza del circuito interno, quindi possiamo calcolare che Ilaria percorre nello stesso tempo $(4/3) \times (3/4) = 1$ l'intera lunghezza del circuito interno. Poiché il circuito esterno è lungo il doppio, Ilaria ne avrà percorso la metà e si trova quindi nel punto S.
- 7** Risposta: **B**. La frase "lotteremo fino all'ultimo uomo" lascia intendere che non ci si arrenderà. Dunque "resa" è il termine cercato.
- 8** Risposta: **A**. Il contributo richiesto ai passeggeri è facoltativo, pertanto non è affatto scontato che tutte le persone, o la maggior parte di chi viaggia in aereo sia disposta a versare il contributo all'organizzazione.
- 9** Risposta: **B**. La figura è ottenibile da una rotazione antioraria di 180° .
- 10** Risposta: **B**. Il termine *cupola* è a volte usato per indicare il vertice di una organizzazione criminale (specialmente in ambito mafioso); è dunque errato il suo uso per indicare una generica banda di malfattori.
- 11** Risposta: **B**. 0,009 equivale a nove millesimi, ovvero alla frazione $9/1000$.
- 12** Risposta: **C**. In questo caso è necessario fare in minimo comune multiplo tra i 3 passi che fa il bambino e i 2 passi che fa l'adulto e il risultato è 6, quindi dopo 6 passi entrambi appoggeranno il piede sinistro.
- 13** Risposta: **B**. La proporzione mette in relazione fenomeni fisici (luce e calore) con gli oggetti che materialmente li generano (rispettivamente la lampadina e la stufa).
- 14** Risposta: **B**. Per le lettere delle caselle superiori si procede in ordine alfabetico saltando tre lettere per ogni casella; per le lettere delle caselle inferiori si procede in senso opposto saltando ogni volta quattro lettere.
- 15** Risposta: **C**. Giuseppe abita in campagna e come tale ama la caccia.
- 16** Risposta: **D**. L'autore afferma che la tendenza odierna è, per i ricchi, di cercare il transitorio e, per i poveri, di aggrapparsi al durevole.
- 17** Risposta: **D**. Il progresso è al giorno d'oggi legato ai concetti di piccolo, leggero e trasferibile. Oggi, al contrario di un tempo, i ricchi odiano tutto quanto è durevole e cercano il transitorio. Non per questo però si può concludere che il progresso sia appannaggio esclusivo dei ricchi.
- 18** Risposta: **A**. Il brutto anatroccolo, alla luce di una lettura matura e non infantile del racconto, è in effetti uno sconfitto, poiché supera l'ostracismo dei suoi simili soltanto quando si trasforma in cigno.
- 19** Risposta: **A**. La proposizione è falsa, per esempio poiché non viene mai citato Luigi XVIII.
- 20** Risposta: **E**. Stando a quanto riferito nel brano, Jacques-Louis David fu membro del Comitato

d'istruzione pubblica e principale organizzatore delle feste della rivoluzione. Sotto Napoleone fu nominato "primo pittore dell'imperatore" e dipinse solo due delle quattro tele previste per commemorare le feste dell'Impero. Infine, al ritorno dei Borboni, David si trasferì a Bruxelles.

21 Risposta: **C**. Le matite del 1400 erano composte da una parte di stagno pestato e da due parti di piombo. La presenza minoritaria di stagno era dunque normale e non è prova di falsificazione.

22 Risposta: **C**. Le matite attuali sono realizzate in grafite pressata; Arnau sostiene che siano prive di piombo e non afferma nulla circa l'eventuale presenza di stagno.

23 Risposta: **A**. Il senso del brano è che molto spesso durante una conversazione il nostro interlocutore è raggiunto da una telefonata e interrompe la conversazione con noi per dare precedenza alla chiamata.

24 Risposta: **D**. All'inizio del brano Goldoni definisce la conversazione come "la nobile arte che alterna il piacere di parlare a quello di ascoltare".

25 Risposta: **B**. La meditazione taoista facilita l'apprendimento di stimoli cognitivi in quanto provoca calma e adattamento; di conseguenza un eccesso di stimoli cognitivi genera confusione e non è condizione ideale per apprezzarne le qualità.

26 Risposta: **D**. Il vuoto taoista ha natura dialettica: lo svuotamento non è fine a sé stesso in quanto genera una migliore comprensione dei fenomeni fisici e psichici, i quali manifestano in tal modo pienamente le loro qualità.

27 Risposta: **C**. L'autore definisce minoranza un gruppo che influenza le opinioni della collettività.

28 Risposta: **A**. La proposizione 1) è citata verso al fine del brano e la 5) all'inizio.

29 Risposta: **C**. Per esempio, nei giardini monastici medievali i labirinti simboleggiavano la vita complessa e intricata dell'uomo; durante il percorso si potevano incontrare simboli dei sette peccati capitali e delle sette virtù teologali.

30 Risposta: **E**. I labirinti dei giardini monastici medievali simboleggiavano la vita complessa e intricata dell'uomo che percorrendoli incontrava per esempio raffigurazioni dei sette peccati capitali e delle sette virtù teologali.

31 Risposta: **D**. Gli esteri sono composti organici prodotti dalla reazione di acilazione di un alcol o di un fenolo con acido carbossilico o un suo derivato con eliminazione di acqua. Vengono denominati esteri anche i prodotti dell'acilazione degli alcoli con altri acidi inorganici, che danno origine alla famiglia degli esteri inorganici, che hanno proprietà chimiche molto simili agli esteri organici ma la cui struttura caratteristica è leggermente diversa da questa. La nomenclatura degli esteri segue quella dei sali degli acidi reagenti.

32 Risposta: **A**. In fisica, la lunghezza d'onda di un'onda periodica è la distanza tra due creste o fra due ventri della sua forma d'onda, e viene comunemente indicata dalla lettera greca *lambda*: $\lambda = v/\nu$, dove v è la velocità di propagazione dell'onda mentre ν rappresenta la frequenza dell'onda. Poiché la frequenza è l'inverso del periodo, la lunghezza d'onda è definita anche dal prodotto tra la sua velocità di propagazione e il suo periodo: $\lambda = v \cdot T$.

33 Risposta: **D**. Una superficie equipotenziale è una superficie sulla quale il potenziale di un campo conservativo ha valore costante. Quando un corpo si muove all'interno del campo mantenendosi sempre sulla stessa superficie equipotenziale, la sua energia potenziale rimane costante ed il campo non compie lavoro su di esso. In un campo conservativo esistono infinite superfici equipotenziali, una per ciascun valore del potenziale: esse riempiono lo spazio e sono tra loro disgiunte, ossia ciascun punto dello spazio appartiene sempre ad una e una sola superficie equipotenziale.

34 Risposta: **B**. Lo iodio è un solido nero-violaceo e appartiene al settimo gruppo della tavola periodica. Lo iodio è un ossidante e un disinfettante ed è indispensabile per la nostra vita, poiché entra a far parte degli ormoni tiroidei; un'alimentazione carente di iodio può portare al cretinismo.

35 Risposta: **A**. I monosaccaridi (glucosio, fruttosio, galattosio) sono solubili nei solventi polari come l'acqua e l'acido cloridrico. Non sono solubili nei solventi apolari come il benzene.

36 Risposta: **A**. Durante i cambiamenti di stato, tutta l'energia che viene fornita al fluido viene utilizzata per il passaggio senza modificare la temperatura, quindi questa rimane costante e l'ebollizione aumenta d'intensità in seguito all'aumento dell'energia fornita dalla fiamma che aumenta l'energia cinetica delle molecole.

37 Risposta: **C**. Un valore di pH uguale a 8 è tipico di una soluzione basica. Il pH misura la concentrazione degli ioni $[H^+]$ presenti in soluzione acquosa. Se $[H^+] > [OH]^-$ la soluzione è acida, per

cui $\text{pH} > 0 < 7$; se $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-]$ la soluzione è neutra per cui $\text{pH} = 7$; se $[\text{H}^+] < [\text{OH}^-]$ la soluzione è basica, per cui $\text{pH} > 7 \geq 14$.

38 Risposta: **B**. Se l'uomo scendesse senza paracadute la sua accelerazione sarebbe di $9,8 \text{ m/s}^2$ mentre in realtà l'uomo possiede solo un'accelerazione pari a $0,8 \text{ m/s}^2$, questo significa che una parte della forza peso è sostenuta dal paracadute e questa è pari alla tensione del filo $T = 70 (9,8 - 0,8) = 360 \text{ N}$.

39 Risposta: **D**. Il numero di Avogadro, pari a $6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, definito come il numero di atomi di carbonio -12 presenti in $0,012 \text{ Kg}$ di una sostanza considerata, è il numero di atomi o molecole necessario a formare una massa pari al peso atomico del materiale espresso in grammi. Il numero quantico principale (n) determina il raggio medio dell'orbita dell'elettrone; il numero atomico (Z) corrisponde al numero di protoni contenuti in un nucleo atomico; il numero di ossidazione (n.o.) è il numero di elettroni ceduti o acquisiti durante la formazione di un composto.

40 Risposta: **A**. In fisica, una grandezza scalare è una grandezza fisica che viene descritta, dal punto di vista matematico, da uno scalare, cioè da un numero reale (quindi è dotata di un modulo e di un segno) associato ad un'unità di misura. Per questo non è sensibile alle dimensioni dello spazio, né al particolare sistema di riferimento o di coordinate utilizzato.

41 Risposta: **A**. I cationi sono ioni carichi positivamente in quanto il numero di protoni (particelle nucleari a carica positiva) è maggiore del numero di elettroni (particelle atomiche a carica negativa).

42 Risposta: **E**. Il processo è spontaneo, secondo il secondo principio della termodinamica, questo processo è irreversibile con entropia crescente.

43 Risposta: **C**. Quando si collegano n resistenze in parallelo, il reciproco della resistenza equivalente è pari alla somma dei reciproci delle singole resistenze:

$$\begin{aligned} \frac{1}{R_{\text{eq}}} &= \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \\ &= \frac{1}{200} + \frac{1}{200} + \frac{1}{100} = \frac{1}{200} = \frac{1}{50} \end{aligned}$$

da cui $R_{\text{eq}} = 50 \Omega$.

44 Risposta: **A**. Un catalizzatore è una sostanza che interviene in una reazione chimica variandone la velocità ma rimanendo inalterata al termine della reazione stessa.

45 Risposta: **D**. Torricelli, costruendo il primo barometro, misurò la pressione atmosferica al livello del mare in un noto esperimento trovando che 1 atm è pari alla pressione esercitata da una colonna di mercurio alta 760 mm .

46 Risposta: **C**. Poiché non sono considerati gli attriti dell'aria, entrambe le palline raggiungono la medesima altezza, in quanto lanciate con la stessa velocità iniziale.

47 Risposta: **B**. Il carbonato di calcio è il sale di calcio dell'acido carbonico, esso presenta quindi lo ione carbonato e lo ione calcio. L'opzione **A** è il bicarbonato di calcio.

48 Risposta: **C**. Se si sviluppa l'equazione riguardante l'equilibrio alla rotazione rispetto al fulcro centrale si ottiene che $F_1/3 = 2F_2/3$ che semplificata risulta $F_1 = 2F_2$.

49 Risposta: **E**. Il peso molecolare dell'acqua è 18 , quindi 1 mole di acqua pesa 18 g . In una mole di una qualsiasi sostanza sono contenute $6,023 \times 10^{23}$ molecole. 2 moli di acqua peseranno invece 36 g , e conterranno quindi $12,046 \times 10^{23}$ molecole.

50 Risposta: **C**. Lo stato di ossidazione (o numero di ossidazione) di un elemento chimico in un composto è definito come la carica elettrica che l'elemento assumerebbe se tutti gli elettroni coinvolti in ogni legame covalente fossero assegnati all'atomo più elettronegativo dei due. Dall'applicazione della definizione, consegue che la somma dei numeri di ossidazione degli elementi di una molecola neutra è zero. In quasi tutti i composti, l'idrogeno ha n.o. uguale a $+1$. Quindi, per ottenere H_2 allo stato elementare è necessario ridurlo.

51 Risposta: **A**. La media aritmetica di un insieme di n dati è calcolata sommando tutti gli n dati dividendo poi tale somma per il loro numero totale, n . Quindi:

$$M_a = \frac{\sum n_i}{n}$$

La media del tiratore al termine della quarta serie sarà:

$$M_a = \frac{48 + 48 + 48 + 20}{4} = 41.$$

52 Risposta: **B**. Per la definizione di prodotto tra radicali:

$$\sqrt{a} \cdot \sqrt{b} = \sqrt{ab}$$

53 Risposta: **D**. Le radici sono i valori di x per cui il polinomio si annulla:
 $x^4 - 2x^2 + 1 = (x^2 - 1)^2 = (x - 1)^2 (x + 1)^2$.
 Quindi l'unica soluzione corretta è la **D**.

54 Risposta: **A**. La prima relazione fondamentale della trigonometria afferma che: $\cos^2 x + \sin^2 x = 1$. Dunque **A** è la risposta corretta. **B** è sbagliata poiché $\cos x$ può anche essere $= 1$; **C** non è corretta poiché se $\cos x$ è compreso tra 0 e 1, il suo quadrato sarà minore; **D** è sbagliata perché $\cotg x = \cos x / \sin x$.

55 Risposta: **D**. Il coseno di un angolo non ha unità di misura, è un numero puro, essendo il rapporto tra due segmenti.

56 Risposta: **A**. Nei triangoli acutangoli l'ortocentro giace all'interno del perimetro (insieme al circocentro); nei triangoli rettangoli esso giace sul perimetro del triangolo (per esattezza sul vertice ad angolo retto); solo per i triangoli ottusangoli l'ortocentro è sempre esterno al perimetro del triangolo.

57 Risposta: **D**. $(x + y) : (x - y) = 7 : 3$. Per la proprietà delle proporzioni: il prodotto dei medi è uguale al prodotto degli estremi, quindi: $7(x - y) = 3(x + y) \rightarrow 4x = 10y$. Inoltre sappiamo che: $(x - y) : (xy) = 3 : 40$, quindi: $3xy = 40(x - y)$. Ponendo a sistema le due equazioni ottenute si ha:

$$\begin{cases} 4x = 10y \\ 3xy = 40x - 40y \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = \frac{10y}{4} \\ 15y^2 - 120y = 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 20 \\ y = 8 \end{cases}$$

La soluzione $y = 0$ non è accettabile.

58 Risposta: **E**. Svolgiamo i calcoli:
 $x + 1 < 5 - 3x$
 $4x < 4$
 $x < 1$

59 Risposta: **A**. Per prima cosa serve chiarire il concetto di probabilità (p), definita come il rapporto tra casi favorevoli e casi possibili. Inoltre per eventi indipendenti la p . totale è data dal prodotto delle singole p . I casi possibili sono 6 mentre quelli favorevoli: nel primo lancio 1 (esca il 6), nel secondo 3 (esca 1, 3 o 5). La p . che esca 6 nel primo lancio sarà $1/6$, la p . di ottenere un numero pari col secondo lancio sarà $3/6$. La p . totale sarà quindi pari a: $1/6 \cdot 3/6 = 3/36 = 1/12$.

60 Risposta: **B**. Tra i due cubi vi è un rapporto di scala $1/2$ per quanto riguarda le dimensioni lineari, $(1/2)^2 = 1/4$ per le superfici e $(1/2)^3 = 1/8$ per i volumi. Essendo la massa dei cubi proporzionale ai loro volumi, se avessero lo stesso peso specifico, il cubo più piccolo avrebbe $1/8$ del peso del cubo più grande; dato che invece hanno lo stesso peso, ciò vuol dire che il cubo più piccolo ha peso specifico 8 volte maggiore di quello del cubo più grande.

61 Risposta: **A**. I punti di una circonferenza sono tutti equidistanti dal suo centro; se il centro è l'origine, un punto $P(x, y)$ appartiene alla circonferenza se $x^2 + y^2 = r^2$; due punti P appartengono quindi alla stessa circonferenza con centro l'origine se le somme dei quadrati delle loro coordinate sono uguali. Tra le cinque coppie proposte, solo la prima rispetta questa condizione: $0^2 + 5^2 = 3^2 + 4^2 = 5^2$.

62 Risposta: **A**. Svolgiamo i calcoli:

$$\frac{2}{x+1} - \frac{2}{3(x+1)} \geq 3 \rightarrow \frac{2}{x+1} - 3 \geq 0$$

$$\frac{2}{x+1} - \frac{3(x+1)}{x+1} \geq 0 \rightarrow \frac{2-3x-3}{x+1} =$$

$$= \frac{-3x-1}{x+1} \geq 0$$

Poniamo il numeratore ≥ 0 e il denominatore > 0 , scartando il suo zero -1 :

$$\begin{aligned} -3x - 1 &\geq 0 \\ x &\leq -1/3 \\ x + 1 &> 0 \\ x &> -1 \end{aligned}$$

Per $x < -1$ numeratore e denominatore sono discordi e quindi la frazione è negativa.

Per $-1 < x \leq -1/3$ numeratore e denominatore sono discordi e quindi la frazione è positiva.

Per $x > -1/3$ numeratore e denominatore sono discordi e quindi la frazione è negativa.

Quindi la soluzione è $-1 < x \leq -1/3$.

63 Risposta: **E**. In matematica si definisce logaritmo di un numero in una data base, l'esponente a cui deve essere elevata tale base per ottenere il numero stesso (argomento del logaritmo). L'argomento di un logaritmo, qualsiasi sia la base, deve essere strettamente maggiore di zero poiché non esiste alcuna base che elevata per qualsiasi esponente dia come risultato 0.

64 Risposta: **E**. Per definizione la somma degli angoli interni di un poligono regolare di n lati è uguale a: $(n - 2) \cdot 180$. Quindi nel caso di un esagono (poligono regolare con 6 lati, $n = 6$): $4 \cdot 180 = 720^\circ$.

65 Risposta: **D**. $\log 1400 = \log(14 \cdot 10^2) = \log 14 + \log(10^2) = (2 + \log 14) < 14$

66 Risposta: **E**. Unica condizione di esistenza per questa funzione è che il denominatore sia $\neq 0$. Il denominatore: $x^2 + 1$ non ammette soluzioni reali, è sempre $\neq 0$ e quindi la funzione è sempre definita. Il denominatore è formato da un quadrato e da un termine positivo, quindi non potrà assumere valori negativi e nemmeno nulli (se anche x fosse uguale a 0 il denominatore varrebbe 1, per ogni valore negativo di x il denominatore assumerebbe valori positivi).

67 Risposta: **D**. L'espressione rappresenta un prodotto notevole (identità ricorrente utile per la scomposizione di polinomi) e più precisamente la somma di due cubi. Il dato prodotto notevole è scomposto nel modo seguente: $(x^3 + y^3) = (x + y) \cdot (x^2 - xy + y^2)$.

68 Risposta: **E**. Il terzo sistema è impossibile (si afferma che $x - y$ valga prima 12 e poi 23) e gli altri sono possibili.

69 Risposta: **A**. La sfera, per ipotesi, ha raggio pari a metà del lato del quadrato, quindi: $r = l/2$. $V_c = l^3$, mentre $V_s = (4\pi r^3)/3 = (\pi l^3)/6$. Quindi il rapporto; $(V_c - V_s)/V_c = [l^3 - (\pi l^3)/6] / l^3 = 1 - \pi/6$.

70 Risposta: **B**. $\log(\cos(\pi/4))$ è una costante; la derivata di una costante è sempre 0.

71 Risposta: **D**. L'espressione rappresenta il quadrato di un binomio che si sviluppa nel modo seguente: $(4a - 3b)^2 = 16a^2 - 24ab + 9b^2$. L'opzione **E** risulta errata poiché è presente il doppio prodotto con segno positivo.

72 Risposta: **E**. Ogni logaritmo gode, tra le altre, della seguente proprietà: il logaritmo del prodotto di due numeri è uguale alla somma dei logaritmi dei due numeri. Dunque: $\log 3 + \log 6 = \log(3 \cdot 6) = \log 18$.

73 Risposta: **C**. Scriviamo l'equazione generale della parabola: $y = ax^2 + bx + c$ (asse parabola parallelo ad asse y) oppure $x = ay^2 + by + c$ (asse parabola parallelo ad asse x). L'equazione nel quesito riscritta esplicitando la x diventa: $x = 4y^2/5 - 2/5$. Risulta quindi essere una parabola con asse orizzontale; in particolare avrà vertice in $V(-2/5, 0)$ (ricordando che per parabole con asse orizzontale le coordinate del vertice sono $(-\Delta/4; -b/2a)$).

74 Risposta: **B**. Geometricamente la derivata di una funzione in un punto rappresenta il coefficiente angolare, cioè la tangente trigonometrica del-

l'angolo formato dalla retta tangente alla funzione nel punto e dall'asse delle ascisse. Se la derivata di una funzione in un punto è uguale a 0 la retta tangente alla curva in quel punto è parallela all'asse delle ascisse; se la derivata risulta positiva, la retta tangente risulta inclinata positivamente (ha coefficiente angolare > 0), quindi la funzione sarà crescente in quel punto.

75 Risposta: **C**. Poiché: $10^{-3} = 0,001 \rightarrow 0,46 \cdot 0,001 = 0,00046$.

76 Risposta: **C**. La funzione $y = 1/x$ rappresenta graficamente un'iperbole equilatera i cui asintoti coincidono con gli assi cartesiani; la funzione $y = x$ rappresenta la bisettrice del primo e del terzo quadrante; le due funzioni si intersecano nei punti $(1, 1)$ e $(-1, -1)$. Di conseguenza, l'iperbole di equazione $1/x$ assume valori maggiori della retta $y = x$ per valori della x minori di -1 oppure compresi tra 0 e 1 ; invece è la retta ad assumere valori maggiori dell'iperbole per valori della x compresi tra -1 e 0 oppure maggiori di 1 .

77 Risposta: **E**. $7 = 14x/3 \rightarrow x = 7 \cdot 3/14 \rightarrow x = 3/2$

78 Risposta: **B**. Il triangolo di Tartaglia (detto anche triangolo di Pascal) è una disposizione geometrica a forma triangolare dei coefficienti dello sviluppo del binomio: $(a + b)$ elevato ad una qualsiasi potenza n . È costruito in modo tale che su ciascuna riga ogni elemento è costituito dalla somma dei due elementi adiacenti della riga precedente, ed ogni riga inizia e termina con il termine 1.

79 Risposta: **D**.
 $12 + 3k \geq k \rightarrow 2k \geq -12 \rightarrow k \geq -6$
La disequazione è dunque verificata per: $k \geq -6$.

80 Risposta: **E**. Scomponendo, abbiamo che $x^3 - 1 = (x - 1)(x^2 + x + 1)$; $(x - 1)$ ammette la radice reale $+1$ e $(x^2 + x + 1)$, avente determinante negativo, ammette due radici complesse coniugate.

1 Risposta: **B**. La funzione trigonometrica coseno ha dominio: \mathcal{R} ; codominio o insieme di variabilità (insieme dei valori che può assumere) delimitato dall'intervallo $[-1; 1]$. Il coseno dunque non può mai assumere valori inferiori a -1 .

2 Risposta: **B**. Se la fame non è provocata da un problema di produzione del cibo e l'autore esclude l'incremento della fame nel mondo significa che egli presuppone che la produzione di cibo non diminuisca.

3 Risposta: **D**. Superare il secondo significa diventare secondo io stesso e perciò essere dietro la prima posizione.

4 Risposta: **A**. Nel brano, Popper cita il ruolo della minoranza soltanto verso la fine, quando sostiene che alla minoranza deve essere garantito di lavorare per un cambiamento pacifico. Non viene però citato il diritto delle minoranze di collaborare attivamente alla gestione del governo.

5 Risposta: **D**. Ascetico è un termine usato per definire l'elevazione spirituale attraverso l'austerità, il dominio degli istinti, l'astensione dai piaceri, la meditazione e il distacco dal mondo. Carnale significa invece relativo ai sensi, al corpo in quanto contrapposto allo spirito.

6 Risposta: **C**. Se il sistema è impossibile infatti le due equazioni si contraddicono tra loro; i termini a e b sono in proporzione con i termini a' e b' , ma i termini noti non sono tra loro in questa stessa proporzione.

7 Risposta: **E**. La proporzione si regge sul legame tra sinonimi: apprezzare è sinonimo di stimare (ovvero provare sentimenti positivi verso qualcosa o qualcuno), proprio come approfondire lo è di analizzare (ovvero esaminare più in dettaglio un concetto o un oggetto).

8 Risposta: **D**. L'equazione $x^2 + 4 = 0$ non ha soluzioni reali; poiché il coefficiente dell'incognita di grado maggiore è > 0 , non esiste x appartenente a \mathcal{R} tale che $x^2 + 4 < 0$.

9 Risposta: **E**. La prima parola risulta "arare", la seconda "rarefatto".

10 Risposta: **A**. Si considerano i fattori primi comuni con il minimo esponente, cioè 3^2 .

11 Risposta: **B**. Per trovare le intersezioni della curva con l'asse delle ascisse si pongono a sistema le due equazioni:

$$\begin{cases} y = x^2 + 7x + 12 \\ y = 0 \end{cases} \rightarrow x^2 + 7x + 12 = 0 \rightarrow \\ \rightarrow x = -3, x = -4$$

I punti d'intersezione tra la parabola e l'asse orizzontale sono dunque: $(-3; 0)$ e $(-4; 0)$.

12 Risposta: **E**. Applichiamo la formula

$$s \pm z_c \sigma_c = s \pm z_c \frac{\sigma}{\sqrt{2n}}$$

attraverso la quale calcoliamo:

$$s \pm z_c \sigma_c = 100 \pm 2,58 \frac{100}{\sqrt{400}} = 100 \pm 12,8$$

13 Risposta: **B**. La riduzione della natalità porterebbe ad avere una popolazione minore e quindi minor numero di neoplasie. Le altre quattro alternative di risposta invece hanno come conseguenza l'aumento dei casi diagnosticati.

14 Risposta: **C**. La struttura logica del brano può essere schematizzata come segue: Solo se A (segnare molti/più gol) allora B (si vince la partita); solo se C (c'è un bravo attaccante) allora A (segna tanti gol). Se non C (non c'è un bravo attaccante) allora non A (non si segnano molti gol) quindi non B (non si vince la partita). Le risposte **A**, **B**, **D**, ed **E** non rispettano la struttura logica in quanto manca sempre un passaggio.

15 Risposta: **D**. L'equazione $x^2 - 2x + 1 = 0$ ha determinante $\Delta = 4 - 4 = 0$ e ha quindi le due soluzioni reali e coincidenti $x_1 = x_2 = 1$. Ciò è più evidente notando che $x^2 - 2x + 1 = (x - 1)^2 = 0$.

16 Risposta: **B**. Il numero di oggetti (libri, $n = 5$) coincide con il numero di posti, dunque si parla di permutazione. Nel calcolo combinatorio si definisce permutazione l'insieme dei modi possibili con cui ordinare in modo differente n oggetti. Inoltre gli oggetti sono tutti distinti (non ci sono ripetizioni, $k = 0$) quindi si parla di permutazione semplice. La permutazione risulta:

$$P_n = n!$$

Quindi: $P_5 = 5! = 120$.

17 Risposta: **A**. Poiché le terne sono ordinate dobbiamo considerare il numero delle possibili disposizioni. Si definisce disposizione di n elementi presi k alla volta ogni sottoinsieme ordinato di k oggetti estratti da un insieme di n oggetti; i sottoinsiemi

siemi differiscono se presentano elementi diversi o diverso ordine degli stessi. Inoltre i 7 oggetti sono distinti quindi si tratta di disposizione semplice (non ci sono ripetizioni). La disposizione semplice di n elementi presi a k a k è:

$$D_{n,k} = \frac{n!}{(n-k)!}$$

quindi:

$$D_{7,3} = \frac{7!}{4!} = 7!6!5 = 210.$$

18 Risposta: **D**. Se esattamente n delle frasi sono false, $100-n$ frasi sono vere. Quindi la frase è la n . 99 che dice che 99 frasi sono false.

19 Risposta: **B**. Il quesito impone l'estrazione singola di ciascuna pallina senza reinserimento. Per prima cosa serve chiarire il concetto di probabilità (p), definita come il rapporto tra casi favorevoli e casi possibili. Inoltre per eventi indipendenti la p finale è data dal prodotto delle singole p di estrazione. La p di estrarre la prima pallina bianca è: $10/20$ (10 palline bianche su un totale di 20); la p di estrarre una pallina rossa come seconda pallina, è: $4/19$ (4 rosse su un totale di 19 non avendo reinserito la pallina precedente). La p finale è: $1/2 \cdot 4/19 = 4/38 = 2/19$.

20 Risposta: **D**. I lati sono espressi con unità di misura differenti: utilizziamo i cm come unità di misura. I lati sono tutti congruenti e pari a: 10^{-2} cm. Si tratta dunque di un quadrato e non di un rettangolo: l'area del quadrato è pari al quadrato del suo lato, dunque: $A = l^2 = 10^{-2} \cdot 10^{-2} = 10^{-4} \text{ cm}^2$. (Per le proprietà delle potenze: Il prodotto di due o più potenze aventi la stessa base, è una potenza che ha per base la stessa base e come esponente la somma degli esponenti).

21 Risposta: **D**. Naturale.

22 Risposta: **E**. L'inferenza nella logica è il processo con il quale da una proposizione accolta come vera si passa a una seconda proposizione la cui verità è derivata dal contenuto della prima. In statistica si applica questo concetto alle popolazioni, inducendo ad esse le osservate in un campione.

23 Risposta: **A**. Infatti se le passioni fossero eccessi sarebbero in quanto tali tutte biasimevoli (e non solo alcune come da traccia)

24 Risposta: **E**. $(2/3)^{-x} = (3/2)^x$ la base è maggiore di 1, per $x < 0$, assume valori < 1 .

25 Risposta: **E**. In matematica la media aritmetica (o semplicemente media) di un insieme di N elementi è calcolata sommando tra loro tutti i valori, dividendo poi il risultato per N . Quindi la media delle

età del gruppo di amici è: $M = (14 + 14 + 14 + 17 + 17 + 17 + 17 + 20 + 20 + 20) / 10 = 170 / 10 = 17$.

26 Risposta: **B**. Il concetto di numero fu introdotto nell'antichità, più o meno consapevolmente, per poter operare su certe quantità di elementi costituenti insieme o su quantità che rappresentavano la misura di oggetti materiali. Non si specifica invece nulla circa l'alfabeto.

27 Risposta: **B**. La numerazione decimale è stata elaborata, secondo il brano, in India intorno al V secolo d.C., anche se era già stata introdotta secoli addietro.

28 Risposta: **E**. I numeri "arabi" devono il loro nome alla credenza che fossero usati dagli arabi; tuttavia nel testo si precisa che l'origine era indiana.

29 Risposta: **C**. Questa nozione conclude il brano: "L'arabo Muhammad ibn Al-Khwarizimi intorno all'810 scrisse anche un libro di matematica coniato un termine che in italiano divenne *algebra*."

30 Risposta: **E**. La numerazione attuale, con nove cifre e lo zero, è detta posizionale e fu elaborata in India intorno al V secolo d.C.

31 Risposta: **C**. L'equilibrio richiesto è quello alla rotazione, che si ottiene quando i momenti delle singole forze si annullano:

$$M_r = M_p \rightarrow F_r \cdot b_r = F_p \cdot b_p \rightarrow F_p = \frac{F_r \cdot 0,2}{0,05} \rightarrow F_p = 4 \cdot F_r$$

Per mantenere il sistema in equilibrio servirà esercitare una forza F_p pari al quadruplo della forza resistente F_r , in quanto i bracci delle forze sono l'uno il quadruplo dell'altro.

32 Risposta: **C**. La forza di Coulomb, descritta dalla legge di Coulomb, è la forza esercitata dal campo elettrico la cui sorgente è dunque la carica elettrica:

$$F = k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{d^2}$$

dove k è la costante di Coulomb:

$$k = \frac{1}{4\pi \cdot \epsilon_0}$$

(ϵ_0 costante dielettrica nel vuoto). In presenza di un mezzo che separa le due cariche la costante dielettrica (sempre inferiore a quella nel vuoto) diviene relativa:

$$\epsilon_r = \frac{\epsilon}{\epsilon_0}$$

(ϵ costante specifica del mezzo).

33 Risposta: **E**. La frequenza delle oscillazioni indica il numero di oscillazioni nell'unità di tempo. È quindi l'inverso del periodo, che indica il tempo necessario per compiere un'oscillazione.

$$f = 1/T \Rightarrow 1/2 = 0,5 \text{ Hz.}$$

34 Risposta: **D**. Un cm^3 è un millesimo di litro ovvero un milionesimo di m^3 , un metro cubo pesa circa $19 \cdot 10^3$ kg.

35 Risposta: **D**. Dalla seconda legge della dinamica: $F_p = m \cdot a = m \cdot g = 5 \cdot 9,8 = 49\text{N}$.

36 Risposta: **D**. Si usa *would you mind* (ti spiace-rebbe) dato il contesto della frase e dato che è l'unico che regge correttamente il verbo in *-ing*. La frase tradotta è: "Mi sono davvero perso. Ti dispiacerebbe mostrarmi come uscire di qui?".

37 Risposta: **C**. Il verbo mancante è *looks like*. Questo perché l'oggetto della frase è una terza persona e quindi è necessaria la *s* finale. Inoltre è l'unico verbo che inserito nella frase la rende di senso compiuto.

38 Risposta: **A**. *What's the weather like?* è una forma idiomatica che significa "Che tempo fa?". Tutte le altre risposte sono errate.

39 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*.

40 Risposta: **B**. La forma verbale deve essere una forma futura e le due alternative possibili sono la **B** e la **C**, ma quest'ultima ha un errore, dato dal fatto che la forma corretta è *I'm going to see ...*. "Non possiamo giocare a squash alle cinque. Vedrò il nuovo manager".

41 Risposta: **D**. La frase deve essere completata da una parola al plurale. Il termine *policemen* è una parola composta dal termine *police* e *men*, quest'ultima è il plurale del termine *man* (infatti ha una forma irregolare). "Quei poliziotti sono molto efficienti! Che dire di una promozione?".

42 Risposta: **C**. *You can choose some book you like*. Traduzione: "Puoi scegliere un libro che ti piace".

43 Risposta: **E**. "La levatrice è un'infermiera qualificata che ha fatto un tirocinio supplementare in ostetricia". *Midwife*: levatrice; *Nurse*: infermiera; *Who*: pronome, soggetto e complemento (riferito a

persona): interrogativo: chi? Relativo: chi, che; il quale, la quale, i quali, le quali. La forma verbale scelta *has had* è la terza persona del *present perfect*.

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

45 Risposta: **B**. Tutte le soluzioni sono al passato, il che è corretto, ma la forma verbale "essere in vacanza" è traducibile con il costrutto *to be on holiday* che nel nostro caso va declinato come *I was on holiday*. Traduzione: "L'anno scorso ero in vacanza con due miei amici".

46 Risposta: **D**. Il verbo *tell* non richiede la preposizione *to* (*tell somebody something*) perciò "Digli" non si traduce con *tell to him* bensì con *tell him*. La proposizione finale richiede il verbo all'infinito con il *to*, perciò la forma da utilizzare è *tell + oggetto + to + infinito*. Quindi: "Tell him to come back next week" che tradotta sarà "Digli di tornare la prossima settimana".

47 Risposta: **B**. Il senso della frase è: "Sei mai stato in Florida?". Il verbo principale (*to be*) è retto dall'ausiliare avere (unico ausiliare possibile), e quindi la frase deve cominciare con *have*. La scelta è dunque tra la **B** e la **E**. Inoltre il verbo deve essere presente in una forma passata (*been* e non *be*), dunque la **B** è la risposta corretta.

48 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".

49 Risposta: **A**. *This radio is cheaper than that*. "Questa radio è più conveniente di questa".

50 Risposta: **A**. *When the party had finished we went home by taxi*. *Had finished* è *past perfect* del verbo *finish*, finire (letteralmente fu finito) e richiama il verbo *go*, andare, sempre al passato, questa volta Simple Past, alla prima persona plurale: essi andarono a casa. *By taxi* ricorda la regola per cui il *by* viene usato in questo caso per indicare il mezzo con il quale si compie l'azione: *by taxi*, ma anche *by train, by mail* ecc. Traduzione: "Quando il party finì, essi andarono a casa con il taxi".

51 Risposta: **C**. Quando si incontra una persona per la prima volta, come nel caso descritto nella domanda, uno dei modi per darle il benvenuto è utilizzare la forma *Nice to meet you*. "Ciao. Sono Otto Steiner" – "Ciao piacere di conoscerti! Io sono Sam. Posso aiutarti?".

- 52** Risposta: **C**. Why nobody supported me? I could have won the elections! “Perché nessuno mi ha sostenuto? Avrei potuto vincere le elezioni!”.
- 53** Risposta: **C**. Il verbo frequentare si rende con *to attend* se ha il senso di prendere parte a un corso di studio o a una riunione. Traduzione: “Nick ha detto di voler partecipare alla riunione”.
- 54** Risposta: **B**. *Listen to my radio*. “Ascolta la mia radio”. Sia la risposta **C** sia la **D**, sono errate in quanto non hanno una forma verbale corretta. La **A** invece è sbagliata perché utilizza *at my radio* quando *at*, preposizione semplice, è da tradurre con *a, ad, da, in, presso*. Il *to* della risposta **B** è sempre traducibile con *a, ad, da, ma anche verso, riguardo*, per cui è più appropriato per la musica che esce dalla radio.
- 55** Risposta: **A**. *Insolent*: aggettivo, insolente, arrogante, impertinente. Il suo opposto è *polite*: educato, gentile, cortese, garbato, raffinato, colto, elegante. La risposta non può essere la **E**: ostinato, cocciuto, caparbio, testardo, tenace; neppure la **B** che significa delicato, fragile; la **C**, *rich* ricco e la **D** determinato.
- 56** Risposta: **D**. Dr Jonas gets on everyone’s nerves. “Il dottor Jonas dà sui nervi a tutti”.
- 57** Risposta: **C**. *Last Sunday there were hundreds of people on the beach*. “La scorsa domenica c’erano centinaia di persone sulla spiaggia”. Importante nella risposta esatta è l’avverbio *there*, che in questo caso si traduce con “ci” ma che può essere anche “vi”, “là”, “lì”, “in ciò” ecc. La risposta **B** 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*.
- 58** 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”.
- 59** Risposta: **B**. Weren’t you.
- 60** Risposta: **D**. How do you go to work in the morning? On foot. I live near the office. “Come vai a lavorare al mattino?. A piedi. Vivo vicino all’ufficio”. La risposta esatta prevede di utilizzare il verbo *to do* come ausiliare di *to go*, andare. La domanda chiede: Come vai a lavorare? Inteso come “come fai ad andare ...”. L’unica altra risposta che utilizza l’ausiliare *to do* è la **A**, ma in questo caso è sbagliata la persona di coniugazione. Si tratta infatti di una terza persona mentre la nostra domanda è diretta e quindi richiede una seconda persona singolare.
- 61** Risposta: **B**. “Mi piace questa canzone! Per favore alza la radio”. Il verbo inglese *turn up* traduce l’espressione “alzare il volume”.
- 62** Risposta: **C**. L’ordine corretto delle parole è quello nella soluzione **C**, in cui il soggetto precede l’avverbio, che a sua volta precede il verbo. “Egli mangia spesso uova e pancetta per la colazione”.
- 63** Risposta: **C**. “It looks as if it might rain. Take your umbrella with you”. *As*: avverbio e congiunzione (in frasi comparative, spesso in correlazione con *so*): *if*: congiunzione (condizione) *se*. Traduzione: “Sembra come se dovesse venire a piovere. Portate l’ombrello con voi”.
- 64** Risposta: **B**. La frase significa: “Com’è il tuo ragazzo?”. La risposta deve dunque essere una descrizione fisica (*very handsome*, ovvero “molto bello”).
- 65** Risposta: **C**. “A che ora lui si alza al mattino?” La forma interrogativa della frase richiede l’uso dell’ausiliare *do*, coniugato alla terza persona singolare (*does*) poiché il soggetto è alla terza persona singolare (*he*).

1 Risposta: **E**. L'equazione non rappresenta una conica, perché è di 3° grado.

2 Risposta: **C**. Ricordiamo che $\log x^n = n \log x$ e che $\log_a a = 1$. Possiamo riscrivere l'espressione come:
 $\log_2 2^4 - \log_2 2^{-2} - 2 \log_2 2^5 = 4 - (-2) - 10 = -4$.

3 Risposta: **D**. $V_{\text{sfera}} = 4\pi R^3/3$.
 $V_{\text{cil}} = \pi h R^2$. Sostituendo i valori del raggio della sfera e del raggio di base del cilindro si ottiene:
 $V_s = 4\pi \cdot 8/3$ e $V_c = 4\pi h$. Se $V_s = V_1 \rightarrow 4\pi \cdot 8/3 = 4\pi h \rightarrow h = 8/3$.

4 Risposta: **A**. Il teorema di De L'Hôpital afferma che in presenza di una forma indeterminata del tipo:

$$\frac{0}{0} \text{ e } \frac{\infty}{\infty}$$

possiamo sostituire alle due funzioni le loro derivate per pervenire al risultato.

5 Risposta: **A**. Razionalizzando i 2 numeri si ottiene

$$3\sqrt{3} + 2\sqrt{3} = 5\sqrt{3}$$

6 Risposta: **D**. L'espressione nel quesito rappresenta un prodotto notevole, in particolare il cubo di un binomio. $x^3 + y^6$ si scompone quindi come: $(x + y^2)(x^2 - xy^2 + y^4)$. L'espressione è divisibile per $(x + y^2)$.

7 Risposta: **A**. Si trovano le soluzioni di $x^2 - 5x + 6 = 0$, e si prendono i valori esterni dell'intervallo (2, 3) cioè $x < 2$ o $x > 3$.

8 Risposta: **A**. $(1/4 + 1/4) : (1/2) = (1/2) : (1/2) = 1/2 \cdot 2 = 1$.

9 Risposta: **D**. In statistica si conduce un'indagine su un campione piuttosto che sull'intera popolazione per motivi pratici (risparmio di tempo e denaro). Il campione deve essere quanto più possibile rappresentativo dell'intera popolazione (a questo proposito esistono vari modi per la sua scelta), in modo da minimizzare l'errore dovuto al campionamento stesso e utilizzare il campione per generalizzare i risultati dell'indagine rispetto all'intera popolazione (inferenza).

10 Risposta: **C**. Se la circonferenza è lunga 10π , allora 10 è il suo diametro e 5 il suo raggio. Il rettangolo KLMN ha i due lati maggiori pari al

diametro della circonferenza e i due lati minori congruenti al suo raggio, quindi: $A_r = bh = 2r^2 = 50$.

11 Risposta: **D**. $y = a + bx$. Se x raddoppia la funzione diventa: $y = a + 2bx$. Dalla differenza tra le due funzioni si ottiene: bx .

12 Risposta: **D**. Un valore qualsiasi della variabile si definisce soluzione dell'equazione se sostituito in essa rende verificata l'identità. Sostituendo nell'equazione il valore 3 si verifica che la soddisfa. Infatti: $3^3 - 2(3)^2 + 3 - 12 \rightarrow 27 - 2(9) + 3 - 12 \rightarrow 27 - 18 + 3 - 12 = 0$.

13 Risposta: **A**. $2x^4 y^6 = 2(x^2 y^3)^2$.

14 Risposta: **B**. Si definisce fascio improprio di rette l'insieme infinito delle rette parallele ad una retta data (quindi tra di loro tutte parallele). Una retta si dice appartenente ad un fascio di rette improprio se ha in comune con esso il coefficiente angolare. Scrivendo l'equazione della retta e del fascio in forma esplicita si ottiene: $y = -x/k + 2/k$ e $y = -x/3 + c$. Il coefficiente angolare del fascio di rette risulta essere pari a $-1/3$ quindi la retta risulterà appartenente al fascio se $k = 3$. Per questo valore infatti anche il coefficiente angolare della retta è $-1/3$.

15 Risposta: **D**. $2^{x-4} = 64 \rightarrow 2^{x-4} = 2^6 \rightarrow x - 4 = 6 \rightarrow x = 10$.

16 Risposta: **D**. $2(\cos x)^2 + \sqrt{2} < 0 \rightarrow (\cos x)^2 < -\sqrt{2}/2$. La disequazione non ammette soluzioni poiché un quadrato ha sempre valori positivi.

17 Risposta: **B**. Il coseno è una funzione pari: $\cos x = \cos(-x) = \cos y$.

18 Risposta: **C**.

$$\begin{cases} 4x^2 - 9y^2 - 36 = 0 \\ 4x + 3y = 0 \end{cases} \rightarrow$$

$$\rightarrow \begin{cases} 9y^2 - 36y^2 - 144 = 0 \\ x = \frac{-3y}{4} \end{cases}$$

L'equazione:

$$9y^2 - 36y^2 - 144 = 0 \rightarrow -3y^2 = 16 \rightarrow y^2 = \frac{-16}{3}$$

risulta impossibile poiché un numero elevato al quadrato è sempre positivo. Il sistema non ammette alcuna soluzione reale, ovvero è impossibile.

19 Risposta: **A**. Il brano infatti afferma “ora è lo spazio fra quegli stessi oggetti a diventare imprescindibile”.

20 Risposta: **A**. L'autore del brano afferma che l'arte fa identificare il suo fruitore in determinate situazioni, però con distacco, il che procura gioia e soddisfazione pur toccando temi impegnativi.

21 Risposta: **C**. L'arte fa immedesimare il suo fruitore in personaggi che compiono azioni di vario tipo (magari anche dei reati); egli vive queste esperienze indirettamente, per interposta persona, non ne paga le eventuali conseguenze ma ne trae un senso di soddisfazione.

22 Risposta: **C**. Pian sostiene che “viviamo in una società che produce numerose frustrazioni tenute a freno da regole sociali e morali”.

23 Risposta: **B**. L'evasione dell'individuo in una dimensione virtuale lo rende invece più assoggettabile al potere in quanto sarebbe una maniera per distrarlo dalla vita reale.

24 Risposta: **A**. Nel brano il termine manipolare non ha il significato di modificare, rielaborare bensì significa letteralmente avere per le mani.

25 Risposta: **D**. Si divide il numero della prima casella per il numero della seconda e si moltiplica per due il risultato. Quindi $84/12 = 7$ e $7 \cdot 2 = 14$

26 Risposta: **E**. Se i suoi discepoli trovavano la verità nei suoi insegnamenti, evidentemente lo stimavano o riverivano; il “nonostante” iniziale suggerisce però qualcosa di negativo; dunque la scelta cade su “ostacolo”. Difatti Socrate fu costretto ad avvelenarsi (bevve la cicuta) dai suoi governanti.

27 Risposta: **C**. Se gli esperti sono il 40%, il restante 60% sarà composto da principianti che sappiamo essere in numero di 45; quindi se impostiamo la proporzione $45/60 = x/40$, troviamo il numero degli esperti che è 30. Da qui, per trovare il totale degli iscritti, è sufficiente farne la somma.

28 Risposta: **B**. Il termine pungolare significa incitare, spronare, indurre qualcuno con la parola, con l'esortazione a fare qualcosa, che è totalmente diverso da quello che indicano i termini punire o sanzionare.

29 Risposta: **D**. Umberto Eco in effetti non dice nulla di simile nel brano.

30 Risposta: **C**. Gli esagoni si alternano attraverso lo schema: chiaro/chiaro, chiaro/rigato, chiaro/

oscuro, quindi nella terza serie la figura si completa con l'esagono chiaro a sinistra e rigato a destra.

31 Risposta: **E**. Utilizzando la legge di Laplace:

$$p = \frac{2\tau}{r} = \frac{2 \cdot 3,3 \cdot 10^{-3} \text{ N/m}}{0,05 \text{ mm}} = 132 \text{ Pa} = 0,0013 \text{ atm} = 1 \text{ mmHg}$$

32 Risposta: **A**. In fluidodinamica la portata è la quantità di fluido che attraversa una sezione di area A nell'unità di tempo. 6 m^3 corrispondono a 6000 litri in 1 h, perciò se dividiamo per 60, (i minuti presenti in 1 h), otteniamo $6000/60 = 100 \text{ l/min}$.

33 Risposta: **C**. La resistività elettrica, anche detta resistenza elettrica specifica, è l'attitudine di un materiale a opporre resistenza al passaggio delle cariche elettriche. Nel sistema internazionale la resistività si misura in ohm per metro (O·m).

34 Risposta: **C**. Il principio di Archimede afferma che ogni corpo immerso in un fluido, riceve una spinta verticale dal basso verso l'alto, uguale per intensità al peso del fluido spostato. La spinta idrostatica è definita come: $F_a = \rho_{\text{flu}} \cdot gV$, mentre il peso dell'oggetto: $F_p = \rho_{\text{sol}} \cdot gV$. Ipotizzando la bottiglia chiusa ermeticamente, la sua densità non si modificherà, mentre l'acqua se riscaldata diminuisce la sua densità: il livello di galleggiamento cala leggermente.

35 Risposta: **D**. Iniziamo con il dimensionare tutte le grandezze: l'altezza si misura in metri, la densità in chilogrammi su volume (metri al cubo) e infine l'accelerazione con metri su secondi al quadrato e cioè $\text{m} \cdot (\text{kg}/\text{m}^3) \cdot (\text{m}/\text{s}^2)$. Poiché moltiplicare kg per m/s^2 dà come risultato Newton, abbiamo come rimanente solo m^{-2} , e quindi otteniamo come risultato $\text{N} \cdot \text{m}^{-2}$.

36 Risposta: **D**. Un condensatore è generalmente costituito da una coppia di conduttori (armature o piastre) separati da un isolante (dielettrico). La carica è immagazzinata sulla superficie delle piastre, sul bordo a contatto con il dielettrico. Quindi all'esterno si avrà un campo elettrico pari a zero a causa dei due campi, uno positivo e uno negativo, che hanno per l'appunto stesso modulo ma segno (verso) opposto, mentre all'interno del dispositivo due volte il campo elettrico perché entrambi i campi, sia quello positivo che quello negativo, hanno stesso modulo e stesso verso. L'energia elettrostatica che il condensatore accumula si localizza nel materiale dielettrico che è interposto fra le armature.

37 Risposta: **A**. Il lavoro è negativo poiché è fatto a favore del campo gravitazionale.

38 Risposta: **D**. Il secondo principio della termodinamica definisce tra gli altri l'impossibilità di trasferire spontaneamente del calore da un corpo freddo a uno caldo poiché questa trasformazione ridurrebbe entropia totale del sistema.

39 Risposta: **D**. Grazie al metodo punto coda posizioniamo i due vettori forza in modo tale che la punta del primo coincida con la coda del secondo: la risultante delle forze è il vettore che congiunge la coda del primo con la punta del secondo. Dato che i due vettori sono tra loro perpendicolari, la risultante è l'ipotenusa di un triangolo rettangolo, avente per cateti le due forze trainanti. Quindi:

$$R = \sqrt{50^2 + 50^2} = 70,7 \text{ N.}$$

40 Risposta: **D**. La velocità è il prodotto tra velocità angolare e quella periferica.

41 Risposta: **B**. I poli opposti si attraggono, ci sono quindi due sole posizioni di equilibrio stabile, due di equilibrio instabile.

42 Risposta: **B**. Il calore latente (associato a una trasformazione termodinamica) è la quantità di energia necessaria allo svolgimento di una transizione di fase (o passaggio di stato). Il calore latente di fusione è l'energia massica corrispondente al passaggio di un sistema (costituito da una a più sostanze chimiche) dallo stato solido a quello liquido.

