

# Quesiti

## Ragionamento logico e cultura generale

---

- 1 **Chi è l'autore del romanzo fantasy *Il Signore degli Anelli*?**
- A Joanne K. Rowling
  - B Clive S. Lewis
  - C Vladimir D. Nabokov
  - D John R. R. Tolkien
  - E Isaac Asimov
- 
- 2 **Quale fra le seguenti non è un'opera di Sigmund Freud?**
- A L'interpretazione dei sogni
  - B Al di là del bene e del male
  - C Totem e tabù
  - D L'io e L'es
  - E Introduzione al narcisismo
- 
- 3 **A quale termine corrisponde la seguente definizione: "Soldato che esercita volontariamente il mestiere delle armi mettendosi al soldo di chi lo arruola temporaneamente"**
- A Mercenario
  - B Sicario
  - C Giannizzero
  - D Cospiratore
  - E Congiurato
- 
- 4 **L'art. 76 della Costituzione della Repubblica Italiana recita: "L'esercizio della funzione legislativa non può essere delegato al ..... se non con determinazione di principi e criteri direttivi e soltanto per un tempo limitato e per oggetti definiti".**
- Quale fra le seguenti proposte completa correttamente l'articolo?**
- A Presidente della Repubblica
  - B Consiglio Superiore della Magistratura
  - C Il Presidente del Consiglio dei Ministri
  - D Ministro di Grazia e Giustizia
  - E Governo
- 
- 5 **Quale fra le seguenti coppie non è formata da termini sinonimi?**
- A Miraggio – Fata Morgana
  - B Limpido – Argentino
  - C Scabro – Liscio
  - D Stretto – Canale
  - E Forte – Bastione
- 
- 6 **Chi è ritenuto il fondatore della medicina scientifica in Grecia?**
- A Epicuro
  - B Ippocrate
  - C Esculapio
  - D Leucippo
  - E Pericle

- 
- 7 **Se a Roma sono le 19 del 04 settembre 2020 in quale delle seguenti città è già 05 settembre 2020?**
- A Baku
  - B Bombay
  - C Lima
  - D Cape Town
  - E Seul
- 
- 8 **Nel nostro emisfero l'estate è iniziata il 20 giugno. In quel giorno, dove il sole si trovava allo zenit?**
- A Tropico del cancro
  - B Polo sud
  - C Equatore
  - D Tropico del capricorno
  - E Polo nord
- 
- 9 **Chi progettò e guidò la costruzione del primo reattore nucleare a fissione, che produsse la prima reazione nucleare a catena controllata?**
- A Julius Robert Oppenheimer
  - B Enrico Fermi
  - C Marie Curie
  - D Albert Einstein
  - E Niels Bohr
- 
- 10 **Quale delle seguenti sequenze ripropone il corretto ordine cronologico degli ultimi quattro Presidenti della Repubblica Italiana?**
- A Mattarella – Scalfaro – Ciampi – Napolitano
  - B Mattarella – Ciampi – Napolitano – Scalfaro
  - C Mattarella – Napolitano – Scalfaro – Ciampi
  - D Mattarella – Napolitano – Ciampi – Scalfaro
  - E Mattarella – Ciampi – Scalfaro – Napolitano
- 
- 11 **Quale autore, nelle opere sui robot, enunciò le sue tre leggi della robotica:**
- **Prima Legge: Un robot non può recare danno a un essere umano, né può permettere che, a causa del suo mancato intervento, un essere umano riceva danno.**
  - **Seconda Legge: Un robot deve obbedire agli ordini impartiti dagli esseri umani, a meno che questi ordini non contrastino con la Prima Legge.**
  - **Terza Legge: Un robot deve salvaguardare la propria esistenza, a meno che questa autodifesa non contrasti con la Prima o la Seconda Legge.**
- A John R. R. Tolkien
  - B Isaac Asimov
  - C Joanne K. Rowling
  - D Clive S. Lewis
  - E Vladimir D. Nabokov
- 
- 12 **La sindrome respiratoria acuta grave dovuta a corona virus è stata registrata per la prima volta in Cina nel 2002. Come viene comunemente chiamata l'infezione provocata da questo corona virus?**
- A SARS
  - B HIV
  - C MERS
  - D EBOLA
  - E SPAGNOLA

- 13 **Quale delle seguenti parole ha un nesso semantico sia con *sollecito* che con *polizia*?**
- A Premuroso
  - B Celere
  - C Sirene
  - D Rapido
  - E Reparto
- 14 **A differenza delle altre piscine di Nizza, nel 2019 la piscina Thalasso ha aumentato le iscrizioni rispetto al 2018. Il motivo di tale aumento è stato l'introduzione di corsi di hydrospinning. Quale delle seguenti conclusioni non può essere dedotta dalla precedente affermazione?**
- A L'introduzione di corsi di hydrospinning è risultato determinante nell'aumento del numero di iscritti alla piscina Thalasso
  - B Nel 2018 la piscina Thalasso non offriva corsi di hydrospinning
  - C Nel 2019 nessuna piscina di Nizza ad esclusione della Thalasso ha registrato un incremento di iscrizioni
  - D Nel 2019 almeno una piscina di Nizza ha registrato un incremento di iscrizioni rispetto al precedente anno
  - E Tutte le altre piscine di Nizza hanno registrato nel 2019 un decremento di iscrizioni rispetto al 2018
- 15 **In quanti modi Enea può modificare la bandiera del Giappone (sfondo bianco con cerchio rosso al centro) utilizzando per il cerchio un colore primario additivo (Rosso, Verde, Blu) e per lo sfondo i colori bianco o nero?**
- A 6
  - B 11
  - C 5
  - D 12
  - E 8
- 16 **Sia  $m = (n + 1)(n + 2)(n + 3)$  un numero di tre cifre ed  $n$  numero naturale, per quanti valori di  $n$  il numero  $m$  è divisibile per 7?**
- A 5
  - B 3
  - C 2
  - D 4
  - E 6
- 17 **Nicolò, Giorgio e Enea sono tre amici, due di loro sono nati a Roma. Sapendo che: se Nicolò è nato a Roma anche Giorgio è nato a Roma, se Enea è nato a Roma anche Nicolò è nato a Roma e che uno tra Enea e Giorgio è nato a Milano, si può dedurre che:**
- A Giorgio e Nicolò sono nati a Roma
  - B Enea è nato a Roma, Giorgio a Milano
  - C I tre amici sono tutti nati a Roma
  - D Nicolò è nato a Milano, Enea a Roma
  - E Giorgio è nato a Roma, Nicolò a Milano
- 18 **Enea e i suoi amici, in tutto meno di dieci persone, si recano ad un ristorante con menu a prezzi fissi: il prezzo per un secondo di carne è 11 € mentre per un secondo di pesce 13 €. Se Enea e i suoi amici hanno speso 107 € per i secondi, quanti secondi di pesce hanno ordinato?**
- A 5
  - B 2
  - C 9
  - D 4
  - E 7

- 19 L'oro lavorato possiede il 75% di oro mentre la parte rimanente è presentata da alcuni metalli che permettono di aumentarne la rigidità e variarne il colore. La gioielleria di Tommaso è famosa per gli anelli in oro verde realizzato con il 12,5% di rame e il 12,5% di argento. Se Tommaso ha in magazzino 12 g di argento, 28 g di rame e 60 g di oro, quanti grammi di oro verde può realizzare al massimo?
- A 74
  - B 96
  - C 80
  - D 72
  - E 88
- 20 Nel club "Amici della Lirica" di cui Alice è la nuova presidente, ogni socio ha diritto di voto. Alice ha avuto il triplo dei voti dell'altro candidato alla carica ed è stata eletta con il 66% esatto dei voti degli aventi diritto. Sapendo che 18 soci non hanno votato e che non vi sono state schede bianche o nulle, qual è il numero degli iscritti al club?
- A 150
  - B 132
  - C 114
  - D 166
  - E 128
- 21 Il formato carta indica la dimensione (lunghezza e larghezza) di un foglio di carta. Lo standard internazionale del formato carta, l'ISO 216, prevede un rapporto pari a  $\sqrt{2}$  fra lunghezza e larghezza del foglio. Il formato iniziale è denominato A0, i successivi formati (A1, A2, A3, ...) si ottengono sempre dividendo a metà il formato precedente lungo il lato più lungo. Riferendosi alla lunghezza iniziale  $LU$  e alla larghezza iniziale  $LA$  del formato A0 a quale delle seguenti frazioni corrisponde la lunghezza del formato A4?
- A  $LA/2$
  - B  $LU/4$
  - C  $LA/4$
  - D  $LU/8$
  - E  $LA/8$
- 22 Definito nell'insieme dei numeri reali l'operatore  $\diamond$  dalla relazione  $a \diamond b = ab - a - b$ , qual è il valore dell'espressione  $(a \diamond b) \diamond c - (a \diamond c) \diamond b$ ?
- A  $2b - 2c$
  - B  $a - 2ac$
  - C  $a + bc$
  - D  $2c + ab$
  - E  $b + 2c$

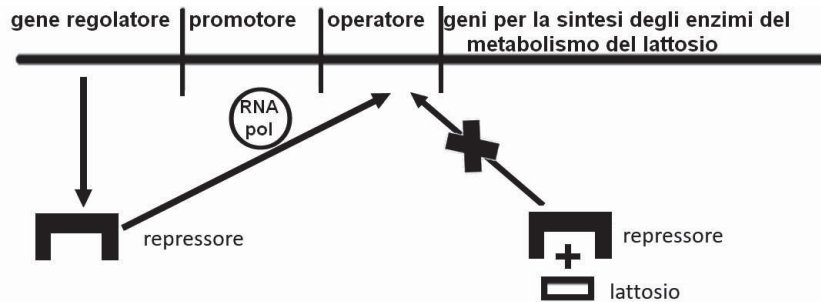
## Biologia

- 23 I granulociti eosinofili sono
- A linfociti
  - B piastrine
  - C prodotti dal sistema nervoso
  - D prodotti dal tessuto osseo
  - E leucociti
- 24 Il nefrone è
- A l'unità funzionale del sistema nervoso
  - B l'unità funzionale del rene
  - C una ghiandola esocrina
  - D una ghiandola endocrina
  - E una ghiandola annessa all'apparato genitale maschile

- 25 **Il capsidè è**
- A presente solo nelle cellule eucariotiche
  - B la parte proteica della membrana citoplasmatica delle cellule eucariotiche
  - C la parte proteica della membrana nucleare
  - D l'involucro dei virus
  - E l'involucro dei batteri
- 26 **Quale delle strutture sotto elencate appartiene al sistema di conduzione del cuore?**
- A L'aorta ascendente
  - B La vena cava superiore
  - C Il nodo senoatriale
  - D La valvola tricuspide
  - E L'arteria coronaria sinistra
- 27 **Individuare, tra le seguenti affermazioni, quella ERRATA:**
- A il pancreas è una ghiandola a secrezione esocrina
  - B il pancreas è una ghiandola a secrezione endocrina
  - C il secreto delle cellule delle isole pancreatiche viene riversato nel sangue
  - D il prodotto della secrezione pancreatico viene riversato nello stomaco
  - E il pancreas produce enzimi digestivi
- 28 **È corretto affermare che nel midollo spinale**
- A gli oligodendrociti formano la guaina mielinica degli assoni
  - B le cellule di Schwann si avvolgono intorno al corpo cellulare neuronale
  - C la sostanza bianca è formata in gran parte da corpi cellulari di neuroni motori
  - D le corna dorsali di sostanza grigia contengono corpi cellulari di neuroni motori
  - E non vi sono rivestimenti meningei
- 29 **In un celebre esperimento Hershey e Chase per dimostrare se il materiale genetico fosse composto da proteine o da acidi nucleici marcarono il fago T2 con isotopi radioattivi utilizzando alternativamente  $^{35}\text{S}$  e  $^{32}\text{P}$  perché**
- A l'isotopo  $^{35}\text{S}$  viene inglobato nell'acido nucleico del virus
  - B l'isotopo  $^{35}\text{S}$  viene inglobato nell'acido nucleico del virus e l'isotopo  $^{32}\text{P}$  nel capsidè virale
  - C l'isotopo  $^{35}\text{S}$  viene inglobato nelle proteine del capsidè virale e l'isotopo  $^{32}\text{P}$  nell'acido nucleico del virus
  - D gli isotopi  $^{35}\text{S}$  e  $^{32}\text{P}$  vengono inglobati nell'acido nucleico del virus
  - E entrambi gli isotopi marcati vengono inglobati nel capsidè del virus
- 30 **Una donna di gruppo sanguigno  $0\text{Rh}^-$  sposa un uomo  $\text{ABRh}^+$  eterozigote per il fattore Rh. Quale, tra quelli proposti, potrebbe essere il gruppo sanguigno del figlio?**
- A  $0\text{Rh}^-$
  - B  $0\text{Rh}^+$
  - C  $\text{ABRh}^-$
  - D  $\text{ABRh}^+$
  - E  $\text{BRh}^-$
- 31 **È possibile osservare a fresco il vacuolo di alcune cellule di petali di fiori perché contengono pigmenti antocianici. Se si preparano 2 vetrini, uno con una soluzione ipotonica e l'altro con una soluzione ipertonica si può notare nel primo caso un rigonfiamento del vacuolo, nel secondo caso un restringimento del vacuolo. Questo fenomeno è dovuto a**
- A passaggio contro gradiente di concentrazione
  - B osmosi
  - C trasporto attivo
  - D diffusione semplice
  - E diffusione facilitata

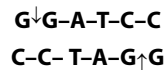
- 32 **La sequenza nucleotidica AUGCCAUGGAAGAGA codifica per gli aminoacidi Met-Pro- Trp-Lys-Arg. Una mutazione che provocasse la sostituzione del nono nucleotide contenente guanina con un nucleotide contenente adenina (G → A) comporterebbe**
- A la perdita dell'amminoacido Lys
  - B la sostituzione dell'amminoacido Trp nella catena proteica
  - C nessuna modifica grazie alla ridondanza del codice genetico
  - D la terminazione della catena proteica con l'amminoacido Pro perché la nuova tripletta che si verrebbe a formare è una tripletta di stop
  - E la terminazione della catena proteica con l'amminoacido Trip perché la tripletta che si verrebbe a formare è una tripletta di stop

- 33 **In figura è rappresentato uno schema della sequenza genica che costituisce l'operone Lac (sequenza genica che regola la produzione delle lattasi) dei procarioti.**



**Si tratta di una sequenza regolatrice che determina la produzione di lattasi**

- A quando non è presente lattosio nel mezzo di coltura
  - B quando è necessaria la sintesi del lattosio
  - C quando è presente lattosio nel mezzo di coltura
  - D non è influenzata dalla presenza di lattosio nel mezzo di coltura
  - E quando la quantità di lattosio è troppo elevata
- 34 **Gli enzimi di restrizione ricavati da batteri sono utilizzati nelle tecniche di DNA ricombinante. L'enzima BamHI taglia il DNA nella sequenza**



**Quando viene usato per tagliare la sequenza:**



**quanti frammenti di DNA si formano?**

- A 2 con estremità piatte
  - B 2 con estremità coesive
  - C 3 con estremità coesive
  - D Non si formano frammenti
  - E 3 con estremità piatte
- 35 **In quale fase del ciclo cellulare si trovano le cellule del muscolo cardiaco di un individuo adulto?**
- A M
  - B G<sub>1</sub>
  - C S
  - D G<sub>2</sub>
  - E G<sub>0</sub>
- 36 **Alla fine della I divisione meiotica**
- A i cromatidi fratelli si separano
  - B si formano 4 cellule aploidi
  - C avviene la replicazione del DNA
  - D i cromosomi omologhi si separano
  - E i cromatidi di ogni cromosoma sono uguali tra loro

- 37 **Quale dei seguenti accoppiamenti tra struttura cellulare e funzione svolta è corretto?**
- A Nucleolo – Sintesi di RNA ribosomiale
  - B Reticolo endoplasmatico liscio – Sintesi delle proteine
  - C Citoscheletro – Digestione intracellulare
  - D Apparato di Golgi – Movimento cellulare
  - E Lisosomi – Respirazione cellulare
- 38 **Quale dei seguenti organelli non fa parte del sistema delle endomembrane?**
- A Reticolo endoplasmatico ruvido
  - B Reticolo endoplasmatico liscio
  - C Apparato di Golgi
  - D Mitocondrio
  - E Lisosomi
- 39 **Quali molecole prodotte durante la fase luminosa della fotosintesi verranno utilizzate nel Ciclo di Calvin?**
- A Zuccheri e H<sub>2</sub>O
  - B ATP e NADPH
  - C CO<sub>2</sub> e ADP
  - D NADPH e O<sub>2</sub>
  - E H<sub>2</sub>O e O<sub>2</sub>
- 40 **Nelle piante terrestri le cellule della radice non contengono**
- A mitocondri
  - B membrana cellulare
  - C vacuolo
  - D nucleo
  - E cloroplasti

## Chimica

- 41 **La Hausmannite (MnO·Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) è un minerale dal quale è possibile ottenere manganese in forma metallica secondo la seguente reazione:**



**Quale delle seguenti combinazioni di coefficienti stechiometrici - a, b, c, d - deve essere utilizzata per bilanciare la reazione?**

- A  $a = 1; b = 4; c = 2; d = 3$
  - B  $a = 2; b = 4; c = 2; d = 6$
  - C  $a = 3; b = 4; c = 8; d = 9$
  - D  $a = 3; b = 6; c = 3; d = 6$
  - E  $a = 3; b = 8; c = 4; d = 9$
- 42 **Quale sarà la concentrazione molare (M) di una soluzione di Sr(OH)<sub>2</sub> che possiede un pH uguale a 12?**
- A  $1 \times 10^{-2}$  M
  - B  $5 \times 10^{-3}$  M
  - C  $1 \times 10^{-12}$  M
  - D 0,1 M
  - E 2 M

- 43 **Quale delle seguenti coppie di molecole è tale per cui un membro della coppia può stabilire interazioni *dipolo permanente* – *dipolo permanente* con l'altro membro?**
- A  $O_2, H_2$
  - B  $H_2, H_2O$
  - C  $H_2Se, F_2$
  - D  $F_2, Cl_2$
  - E  $HCl, CHCl_3$
- 44 **Ad un palloncino contenente 1,0 moli di elio gas a 25 °C vengono aggiunte altre 3,0 moli di elio. Se la temperatura resta costante e il volume del palloncino raddoppia, come sarà modificata la pressione rispetto a quella originale all'interno dello stesso palloncino?**
- A La pressione sarà la metà
  - B La pressione sarà quattro volte superiore
  - C La pressione sarà doppia
  - D La pressione sarà tre volte superiore
  - E La pressione non sarà modificata
- 45 **Quale fra le seguenti affermazioni riguardanti molecole organiche è corretta?**
- A Gli alcheni includono sempre legami carbonio-carbonio tripli
  - B Gli alcoli contengono sempre legami covalenti doppi
  - C Le aldeidi non contengono il gruppo carbonilico
  - D Le ammidi non contengono alcun atomo di azoto
  - E Le ammidi contengono il gruppo carbonilico
- 46 **La configurazione elettronica dello ione  $Li^+$  è rappresentata da:**
- A  $1s^1$
  - B  $1s^2$
  - C  $1s^1 2s^2$
  - D  $1s^2 2s^1$
  - E  $1s^1 2s^1 2p^1$
- 47 **In quale dei seguenti composti è rispettata la regola dell'ottetto?**
- A  $BF_3$
  - B  $PF_5$
  - C  $NO$
  - D  $BrO_2$
  - E  $NF_3$
- 48 **Per quale di queste molecole si può prevedere una geometria ottaedrica?**
- A  $BrF_3$
  - B  $PF_5$
  - C  $SeF_6$
  - D  $SF_4$
  - E  $BF_3$
- 49 **Una camera di scoppio contiene 10 moli di  $H_2$  e 7 moli di  $O_2$ . Quante moli saranno complessivamente presenti in seguito all'esplosione di questa miscela?**
- A 3
  - B 7
  - C 10
  - D 12
  - E 17

- 50 Il matraccio più adatto per sciogliere 10 g di NaOH (Massa molare = 40 g/mol) e ottenere una soluzione 5,0 M avrà un volume pari a:
- A 10 mL
  - B 50 mL
  - C 100 mL
  - D 1 L
  - E 5 L
- 51 In opportune condizioni il prodotto di solubilità di  $\text{Zn(OH)}_2$  è  $1,2 \times 10^{-17}$ . Quale delle seguenti affermazioni è corretta?
- A Il prodotto di solubilità di  $\text{Zn(OH)}_2$  non dipende dal pH
  - B Il prodotto di solubilità di  $\text{Zn(OH)}_2$  non dipende dalla temperatura
  - C La solubilità di  $\text{Zn(OH)}_2$  non varia se si aggiunge NaOH in soluzione
  - D Il prodotto di solubilità di  $\text{Zn(OH)}_2$  varia se si aggiunge  $\text{ZnCl}_2$  in soluzione
  - E La solubilità di  $\text{Zn(OH)}_2$  non varia se si aggiunge  $\text{ZnCl}_2$  in soluzione
- 52 Il pH di una soluzione contenente acido formico 0,4 M e formiato di sodio 1,0 M è 4,15. Quale sarà il pH della medesima soluzione se viene diluita di 10 volte?
- A 0,415
  - B 3,15
  - C 4,05
  - D 4,15
  - E 5,15

## Fisica e Matematica

- 53 Nel triangolo isoscele ABC la mediana AM misura 5 cm e la tangente dell'angolo ACB è 5/13. Qual è la misura, in cm, della base BC?
- A 5
  - B 10
  - C 13
  - D 18
  - E 26
- 54 Per rappresentare il grafico di equazione  $4x^2 - y^2 = 0$ , cosa si deve disegnare?
- A Una parabola
  - B Una circonferenza
  - C Un'iperbole
  - D Un'ellisse
  - E Una coppia di rette
- 55 Quali sono le soluzioni dell'equazione  $4^x + 2^{3x} + 16 = 0$ ?
- A  $x = 0$
  - B  $x = 0$  e  $x = 1$
  - C  $x = 2$  e  $x = 1$
  - D Tutti i numeri reali
  - E L'equazione non ha soluzioni reali

56 Quali sono le soluzioni reali della disequazione  $|x - 1| < |x|$  ?

- A  $x < \frac{1}{2}$
- B  $x > \frac{1}{2}$
- C  $x > 0$
- D  $x \neq 0$
- E  $x < 0$  o  $x > \frac{1}{2}$

57 Un punto si muove nel piano  $xy$ , le sue proiezioni sugli assi cartesiani seguono le leggi:  $\begin{cases} x = 3t^2 \\ y = 4t^2 \end{cases}$ .

Quale delle seguenti affermazioni relative al moto del punto è vera?

- A Il moto è rettilineo uniforme con  $v = 5$  m/s
- B Il moto è rettilineo uniforme con  $v = 10$  m/s
- C Il moto è rettilineo uniformemente accelerato con  $a = 5$  m/s<sup>2</sup>
- D Il moto è rettilineo uniformemente accelerato con  $a = 10$  m/s<sup>2</sup>
- E Il moto è parabolico con  $a = 12$  m/s<sup>2</sup>

58 Una molla ha costante elastica pari a 8 N/m, quale massa si deve sospendere alla molla affinché oscilli con periodo  $T = 1$  s?

- A 0,2 kg
- B 0,6 kg
- C 2 kg
- D 1 kg
- E 5 kg

59 Un gas ha un volume di 3 m<sup>3</sup> ed una pressione di 5 atm. Se si mantiene costante la temperatura, quale volume avrà il gas se si impone una pressione di 15 atm?

- A 0,5 m<sup>3</sup>
- B 1 m<sup>3</sup>
- C 2 m<sup>3</sup>
- D 3 m<sup>3</sup>
- E 5 m<sup>3</sup>

60 Considerati quattro condensatori  $C_1$ ,  $C_2$  rispettivamente di 8  $\mu\text{F}$  e 12  $\mu\text{F}$  in serie tra loro ed in parallelo con  $C_3$  di 20  $\mu\text{F}$  e  $C_4$  di 5  $\mu\text{F}$ , qual è la capacità equivalente del sistema?

- A 24,8  $\mu\text{F}$
- B 29,8  $\mu\text{F}$
- C 45  $\mu\text{F}$
- D 29,8 mF
- E 45 mF

## Soluzioni e commenti

- 
- 1 Dopo aver pubblicato *Lo Hobbit* nel 1934, tra il 1954 e il 1955 lo scrittore inglese Tolkien (1892-1973), filologo e linguista, pubblica il suo capolavoro, *Il signore degli anelli*. La risposta esatta è la **D**. Tolkien è considerato dalla critica letteraria il maggior scrittore del genere fantasy del Novecento.
- 
- 2 L'opera non scritta dal fondatore della psicoanalisi Sigmund Freud (1856-1939) è naturalmente *Al di là del bene e del male* (1886), che si deve al filosofo tedesco Friedrich Nietzsche (1844-1900). Il sottotitolo del saggio, che conta 296 aforismi e un'ode all'amicizia in versi finale, è *Preludio di una filosofia dell'avvenire*. Risposta esatta **B**.
- 
- 3 La definizione riportata nel testo della domanda è naturalmente quella di *mercenario* (risposta esatta A). Ricordiamo che i giannizzeri, le cui origini risalgono al XIV secolo, erano i soldati scelti della fanteria che formava la guardia del corpo del sultano ottomano.
- 
- 4 Come noto la funzione legislativa, secondo il dettato della Costituzione italiana, viene esercitata dal Parlamento. Il termine da inserire per completare correttamente l'art. 76 è quindi Governo e l'eccezione descritta dal comma si riferisce alla legge-delega. Risposta esatta **E**.
- 
- 5 La coppia di termini contrari è facilmente individuabile in scabro, ovvero ruvido o non uniforme e irregolare, e liscio, come correttamente indicato dall'alternativa **C**.
- 
- 6 La risposta esatta è la **B**. Ippocrate, medico ma anche geografo vissuto tra il 460 e il 370 a.C. circa, è considerato il fondatore della medicina scientifica in Grecia. Lasciò un *Corpus* di circa 70 opere. Sostenne la "teoria degli umori" e studiò anatomia e patologia dissezionando cadaveri. Il giuramento a lui attribuito è ancora oggi prestato dai medici-chirurghi e dagli odontoiatri che iniziano la professione medica.
- 
- 7 Per rispondere alla domanda occorre individuare tra le cinque città proposte dalle alternative quella che si trova più a est di Roma, quella cioè che si trova più ore avanti rispetto alla nostra capitale. Seul è 7 ore avanti a Roma, quindi nella città coreana saranno le 2 del mattino del 5 settembre (risposta esatta E).
- 
- 8 Risposta esatta **A**. All'inizio dell'estate (solstizio di giugno), nell'emisfero boreale (il nostro), il Sole si trovava allo zenit del Tropico del Cancro, quello che, per intenderci, attraversa Algeria, Libia, Egitto, Mar Rosso e Arabia Saudita insieme a molti altri Paesi.
- 
- 9 Premio Nobel per la fisica nel 1938, l'italiano Enrico Fermi (1901-54), alla fine del 1942 ottenne a Chicago la prima reazione nucleare controllata e autosostenuta. La risposta esatta è la **B**. In seguito Fermi, insieme a Oppenheimer, diresse il Progetto Manhattan che portò alla realizzazione della prima bomba atomica.
- 
- 10 Risposta esatta **D**. Unica difficoltà nel rintracciare l'ordine corretto dei Presidenti della Repubblica poteva essere che, solitamente, in questo tipo di domande viene chiesto di partire dal più lontano nel tempo. Scalfaro fu al Quirinale dal 1992 al 1999, Ciampi dal 1999 al 2006, Napolitano dal 2006 al 2015 (due mandati), Mattarella è Presidente della Repubblica dal 2015.
- 
- 11 Anche senza essere esperti di fantascienza, si poteva arrivare per esclusione a individuare l'autore da scegliere. Tolkien e Lewis sono infatti legati al mondo fantasy e scrissero rispettivamente *Il Signore degli anelli* e *Le cronache di Narnia*, la Rowling è diventata celeberrima con i sette romanzi su Harry Potter e Nabokov con *Lolita*. Resta Isaac Asimov (1920-92), scrittore e scienziato sovietico naturalizzato statunitense, che scrisse più di 500 libri, molti dei quali di fantascienza. Il saggio *Io, robot* fu pubblicato nel 1950 (risposta esatta B).
- 
- 12 La risposta esatta è la **A**. Al 2002 data infatti la SARS, epidemia che si diffuse in Cina e in altri 28 Paesi provocando circa 8000 vittime nell'arco di un anno e mezzo. L'acronimo, tradotto dall'inglese, indica una Sindrome respiratoria acuta grave.

- 13** L'aggettivo *sollecito* indica chi agisce in maniera pronta, rapida e precisa e dunque si può considerare semanticamente vicino al termine *celere*. *Celere* che identifica anche i reparti mobili della Polizia di Stato e dunque è proprio il termine che ha un nesso semantico (cioè di significato) sia con *sollecito* sia con *polizia*, come richiesto dal quesito. La risposta corretta è dunque la **B**.
- 14** Il quesito chiede di individuare quale delle affermazioni proposte nelle alternative NON può essere dedotta da quanto riportato nel testo dell'esercizio. A differenza delle altre quattro affermazioni, tutte quante ricavabili per deduzione dal testo del quesito, l'alternativa **E**, risposta esatta, non può essere dedotta perché il fatto che la piscina Thalasso sia stata l'unica a registrare un incremento nelle iscrizioni non toglie che le altre piscine potrebbero aver raggiunto un numero di iscrizioni pari a quello dell'anno precedente, non necessariamente registrando un decremento.
- 15** Le opzioni di modifica a disposizione di Enea rispetto alla situazione di partenza (cerchio rosso su fondo bianco) sono le seguenti:
1. cerchio rosso con sfondo nero;
  2. cerchio verde con sfondo bianco;
  3. cerchio verde con sfondo nero;
  4. cerchio blu con sfondo bianco;
  5. cerchio blu con sfondo nero.
- L'alternativa corretta risulta dunque essere la **C** che propone 5 come soluzione del quesito.
- 16** Il prodotto dei tre numeri  $(n + 1)$ ,  $(n + 2)$  e  $(n + 3)$  è divisibile per 7 quando uno dei tre è proprio uguale a 7 e questo risulta per  $n = 6$ ,  $n = 5$  e  $n = 4$  trovando per  $m$  rispettivamente i valori 504, 336 e 210. La risposta corretta è la **B**.
- Se uno dei tre numeri fosse invece uguale a 14, il prodotto darebbe luogo a un numero con più di tre cifre.
- 17** Enea NON può essere nato a Roma, perché se lo fosse sarebbe nato a Roma anche Nicolò e quindi, seguendo quanto detto dal testo del quesito, lo sarebbe anche Giorgio. Questo è però in contrasto con la prima riga del testo dell'esercizio secondo la quale a essere nati a Roma sono solo DUE dei tre amici. Per cui se uno di loro, Enea, non può essere nato a Roma allora di sicuro lo sono gli altri due, cioè Nicolò e Giorgio. Risposta esatta **A**.
- 18** Il quesito chiede di trovare quel numero che moltiplicato per 13 (il prezzo in euro dei secondi piatti di pesce) e poi sommato al numero dei secondi piatti di carne (che costano 11 euro) proponga un valore pari a 107 euro. Tenendo però presente che il numero dei secondi di pesce sommato al numero dei secondi di carne non deve essere maggiore di 9 (il quesito infatti specifica che in tutto, Enea e i suoi amici sono meno di dieci persone). La strada più veloce per arrivare alla soluzione è procedere per tentativi: la risposta corretta è quella fornita dall'alternativa **D**, cioè 4 secondi di pesce: infatti,  $4 \times 13 = 52$  che vanno sommati agli altri 5 (al massimo) secondi di carne, cioè  $5 \times 11 = 55$ . Il totale di questa somma ( $52 + 55$ ) è proprio 107.
- 19** Siamo di fronte ad una domanda di "massimo vincolato", cioè dobbiamo trovare un valore massimo che rispetti i vincoli posti dal testo del quesito. Per trovare la soluzione so comincio a calcolare quanti grammi di oro verde Tommaso può realizzare al massimo con:
- **12 grammi di argento = 96 grammi.** Infatti, l'argento è  $1/8$  del peso dell'oro verde.
  - **28 grammi di rame = 224 grammi.** Anche il rame è  $1/8$  del peso dell'oro verde.
  - **60 grammi di oro = 80 grammi.** L'oro è  $3/4$  del peso dell'oro verde.
- Si vede quindi, che per via del vincolo sull'oro, Tommaso può realizzare **al massimo 80 grammi di oro verde**. Se, per assurdo, desiderasse produrne anche un grammo in più non avrebbe oro a sufficienza. Risposta corretta la **C**.
- 20** Alice, con il 66% delle preferenze; ha avuto il triplo dei voti dell'altro candidato che, dunque, ha raccolto il 22% dei voti. Insieme, Alice e l'altro candidato hanno l'88% dei voti. Il rimanente 12% è la percentuale che esprime quanti non hanno votato sui totali degli aventi diritto. In valore assoluto questi ultimi sono pari a 18.

Si può quindi impostare la seguente proporzione.

$$12 : 100 = 18 : x$$

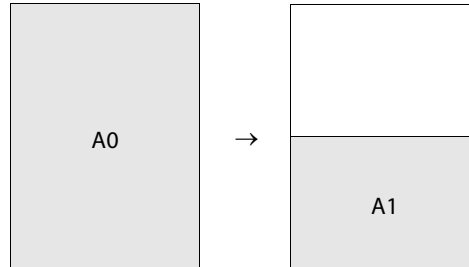
da cui  $12x = 1800$  e quindi  $x = 1800/12$  cioè  $x = 150$  (risposta corretta **A**).

21 Partiamo dal foglio A0 le cui dimensioni le indichiamo come:

$$\text{Lunghezza} = LU_0 \quad \text{Larghezza} = LA_0$$

e quindi Area0 è pari a  $LU_0 \times LA_0$ , dove Area0 è l'area del foglio A0.

Proseguendo con la stessa notazione, l'Area1 del foglio A1 sarà metà di Area0, dato che il rapporto base/altezza, pari a  $\sqrt{2}$ , non varia e una dimensione del rettangolo di dimezza. A0 e A1 sono dunque tra loro "simili" ed hanno area pari alla metà l'uno dell'altro.



Quindi:

$$A_1 = \frac{1}{2} A_0$$

Analogamente:

$$A_3 = \frac{1}{2} A_2 = \frac{1}{4} A_1 = \frac{1}{8} A_0$$

e, per finire:

$$A_4 = \frac{1}{16} A_0$$

Passando ai lati:

$$LU_4 \times LA_4 = \frac{LU_0}{4} \times \frac{LA_0}{4}$$

cioè:

$$LU_4 \times \frac{1}{\sqrt{2}} LU_4 = \frac{LU_0}{4} \times \frac{LU_0}{4\sqrt{2}}$$

da cui:

$$(LU_4)^2 = \frac{1}{16} \cdot (LU_0)^2$$

Ed eliminando i quadrati:

$$LU_4 = \frac{1}{4} \cdot LU_0$$

Risposta corretta la **B**.

Per arrivare alla soluzione si poteva pensare che per passare da un formato al successivo si dimezza sempre la dimensione più grande (quindi in modo alternato si dimezza prima una e poi l'altra dimensione). Per passare da A0 ad A4, quindi, ognuna delle due dimensioni, si è dimezzata due volte: LU è quindi diventata  $LU/4$ .

22 Sostituendo nell'espressione da determinare si ha:

$$(a \diamond b) \diamond c - (a \diamond c) \diamond b = (ab - a - b) \diamond c - (ac - a - c) \diamond b$$

e ancora:

$$(ab - a - b) \diamond c - (ac - a - c) \diamond b = (abc - ac - bc) - (ab - a - b) - c - [(acb - ab - cb) - (ac - a - c) - b]$$

da cui:

$$abc - ac - bc - ab + a + b - c - abc + ab + bc + ac - a - c + b = b - c - c + b = 2b - 2c$$

per ogni  $a, b$  e  $c$ . La risposta esatta è la **A**.

- 23** I granulociti eosinofili sono cellule del sangue (e non frammenti cellulari, come le piastrine della alternativa **B**). Sono prodotti dalle cellule staminali del midollo osseo (e non del tessuto osseo, alternativa **D**), e non sono linfociti, che, ricordiamo, con i loro tipi linfocita B e linfocita T sono invece cellule della risposta immunitaria acquisita. I granulociti eosinofili sono dei leucociti, quindi la risposta esatta è la **E**.
- 24** Il nefrone non ha funzioni ghiandolari (o, più propriamente, secretorie), bensì di filtrazione del sangue, di riassorbimento di acqua e sostanze utili per l'organismo, di secrezione di sostanze nocive (ad esempio l'urea). È l'unità funzionale del rene, quindi la risposta esatta è la **B**.
- 25** I virus sono essenzialmente costituiti da un acido nucleico (DNA o RNA) circondato da un involucro proteico che svolge la funzione di proteggere l'acido nucleico e (se non è presente una 'coda' specializzata) permettere al virus di attaccarsi alla superficie della cellula da infettare. Tale involucro specializzato prende il nome di capside, quindi la risposta esatta è la **D**.
- 26** Il sistema di conduzione del cuore è l'insieme dei tessuti cardiaci che originano e conducono lo stimolo elettrico necessario alla contrazione. È costituito dal nodo senoatriale (che, generando impulsi elettrici in modo autonomo rispetto al sistema nervoso, fa contrarre gli atri), dal nodo atrioventricolare (che ritarda il passaggio dell'impulso elettrico per far contrarre i ventricoli dopo gli atri), dal fascio di His (che porta il segnale contrattile ai ventricoli) e per finire dalle fibre del Purkinje (che diffondono lo stimolo alle varie parti dei ventricoli). Quindi la risposta esatta è la **C**.
- 27** Il pancreas è una ghiandola con attività sia esocrina che endocrina. L'attività endocrina è svolta dalle isole di Langerhans, che, tra le altre cose, riversano nel sangue insulina e glucagone, regolando così la glicemia (le alternative **A**, **B** e **C** quindi fanno affermazioni corrette, e non sono quindi la risposta al quesito). L'attività esocrina si manifesta invece nella produzione del succo pancreatico, che, oltre a neutralizzare il pH acido del chimo, trasporta diversi enzimi digestivi (come ad esempio le lipasi). Il succo pancreatico viene riversato nel duodeno, non nello stomaco, quindi la risposta esatta è la **D**.
- 28** Il midollo spinale costituisce con l'encefalo il sistema nervoso centrale; esso è interamente rivestito da membrane chiamate meninigi (risposta **E** errata). Nel midollo spinale si riconoscono le cosiddette 'sostanza grigia' e 'sostanza bianca'.  
La sostanza grigia ha una forma ad 'H', che definisce i cosiddetti 'corni' dorsali e ventrali. I corni dorsali contengono i corpi cellulari dei neuroni sensoriali (non motori, come affermato dalla alternativa **D**).  
La sostanza bianca, fondamentalmente costituita da fibre mieliniche (risposta **C** errata), contiene un gran numero di oligodendrociti, cellule della glia che hanno il compito di avvolgere gli assoni dei neuroni nel sistema nervoso centrale. Le cellule di Schwann sono invece cellule della glia che avvolgono gli assoni dei neuroni nel sistema periferico, e non, come dice l'alternativa **B**, i corpi cellulari. Quindi la risposta esatta è la **A**.
- 29** Il fago T2 è un batteriofago, cioè un virus dei batteri. È, come molti virus, composto da DNA e da un capsido (più relativa coda) proteico. Le due macromolecole organiche presenti sono dunque acidi nucleici e proteine: i primi sono costituiti da azoto, carbonio, idrogeno, ossigeno e fosforo; le proteine da azoto, carbonio, idrogeno, ossigeno e, in un aminoacido specifico (la cisteina), anche da zolfo. I due atomi che permettono di distinguere una molecola dall'altra sono dunque lo zolfo (specifico delle proteine) ed il fosforo (specifico del DNA). Quindi lo zolfo verrà incorporato nelle proteine, il fosforo sarà incorporato nel DNA. Quindi la risposta esatta è la **C**.
- 30** Per risolvere questo quesito si deve ragionare separatamente sui due tipi di gruppo sanguigno.  
Gruppo ABO: dai rispettivi fenotipi si deduce che la donna ha genotipo IOIO, l'uomo genotipo IAIB; quindi la coppia può avere solo figli fenotipicamente A oppure B. Questa deduzione esclude già tutte le alternative proposte eccetto la **E**.  
Volendo valutare anche il gruppo Rh: la madre è Rh<sup>-</sup>, quindi dd, il padre è eterozigote, quindi Dd; la coppia può dunque avere figli con fenotipo Rh<sup>+</sup> (Dd) oppure Rh<sup>-</sup> (dd).
- 31** Gli effetti descritti sul volume del vacuolo delle cellule vegetali sono i tipici effetti di movimento di acqua attraverso le membrane cellulari, che sono per loro costituzione semipermeabili (cioè impermeabili ai sali ma permeabili all'acqua). Immergendo le cellule in soluzione ipotonica, si verifica un ingresso netto di acqua nella cellula e nel vacuolo, perché questa viene "attirata" dai sali nel citoplasma; immergendole invece in una soluzione ipertonica, il movimento di acqua netto è in uscita dalla cellula e dal vacuolo, e questo ne provoca il restringimento. Quindi la risposta esatta è la **B**.
- 32** Se si divide in codoni la sequenza proposta, indicando sotto ciascun codone l'aminoacido corrispondente descritto nell'enunciato, si ottiene:

AUG	CCA	UGG	AAG	AGA
Met	Pro	Trp	Lys	Arg

Il nucleotide che si vuole mutare è stato sottolineato: come si può chiaramente capire, il codone UGG diventerà il codone UGA. Questo codone, insieme ai codoni UAA e UAG, è un cosiddetto codone di stop, o codone non senso; ad esso, cioè, non corrisponde alcun aminoacido perché la sua funzione è di segnalare al ribosoma la fine della sintesi della proteina.

In caso di una mutazione come quella descritta, la nuova sequenza verrà usata dal ribosoma per produrre dunque una proteina di solo due aminoacidi (Met-Pro). Quindi la risposta esatta è la **D**.

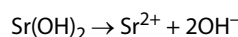
- 33** In assenza di lattosio, il repressore è legato all'operatore e la sua presenza costituisce un blocco per la RNA polimerasi, che quindi non può trascrivere i geni. In presenza di lattosio, il repressore lega il lattosio, cambia conformazione e si stacca dall'operatore, eliminando così il blocco alla RNA polimerasi, che può quindi procedere con la trascrizione. La risposta corretta è la **C**.
- 34** Dal testo si deduce che l'enzima di restrizione BamHI sia in grado di tagliare il DNA creando delle estremità coesive: difatti le basi GATC di ogni filamento vengono separate dalle proprie complementari rimanendo scoperte (risposte **A** e **E** errate). La sequenza proposta presenta un solo sito di taglio per l'enzima (GGATCC), quindi i frammenti che si formano sono 2 (risposta **B** corretta), come indicato di seguito:



- 35** Le cellule del muscolo cardiaco smettono di proliferare dopo la nascita, quindi in un individuo adulto non vanno più incontro a mitosi (risposta **A** errata). Le fasi G1, S e G2 appartengono all'interfase del ciclo cellulare che intercorre tra una mitosi e l'altra (risposte **B**, **C** e **D** errate). La fase G0 è la fase di quiescenza in cui si trovano le cellule mitoticamente inattive, quindi anche i cardiomiociti, risposta **E**.
- 36** Alla fine della meiosi I vengono separati i cromosomi omologhi, risposta **D** corretta. La replicazione del DNA avviene nella fase S del ciclo cellulare e genera cromatidi fratelli identici che rimarranno uniti per il centromero (risposte **C** e **E** errate). La formazione di 4 cellule aploidi avviene grazie alla separazione dei cromatidi fratelli durante la seconda divisione meiotica (risposte **A** e **B** errate).
- 37** La sintesi delle proteine può avvenire sul reticolo endoplasmatico rugoso, ma non sul reticolo endoplasmatico liscio (risposta **B** errata); i lisosomi sono la sede della digestione cellulare (risposte **C** e **E** errate) e il movimento cellulare è una delle funzioni svolte dal citoscheletro (risposta **D** errata). La risposta corretta è quindi la **A**, che indica correttamente che la sintesi di RNA ribosomiale avviene nel nucleolo.
- 38** Con "sistema endomembranoso" si intende l'insieme di membrane presenti in una cellula eucariote, comprende quindi la membrana plasmatica, l'involucro nucleare e le membrane di tutti gli organuli cellulari, ad esclusione di mitocondri e cloroplasti (risposta **D** corretta).
- 39** Durante la fase luminosa della fotosintesi vengono prodotti ATP e NADPH, i quali verranno poi utilizzati nel ciclo di Calvin come fonte energetica per la fissazione del carbonio (risposta **B** corretta). L'acqua è un reagente della fotosintesi trasformato (in  $O_2$ ) durante la fase luminosa, ma l'ossigeno prodotto non servirà alla fase oscura (risposte **A**, **D** ed **E** errate). La  $CO_2$  entra nel ciclo di Calvin, ma non è prodotta dalla fase luminosa (risposta **C** errata).
- 40** Le cellule della radice non hanno modo di effettuare la fotosintesi, a causa dell'assenza di luce, quindi non contengono cloroplasti (risposta **E** corretta), mentre contengono tutte le altre strutture elencate nelle rimanenti alternative.
- 41** Osserviamo la reazione chimica proposta: ci sono 4 atomi di ossigeno a sinistra nei reagenti (1 atomo in  $MnO$  e 3 atomi in  $Mn_2O_3$ ) e 3 atomi di ossigeno a destra nei prodotti (3 atomi di ossigeno in  $Al_2O_3$ ). L'unico modo per bilanciare gli ossigeni è pertanto porre  $a = 3$  e  $c = 4$ . Possiamo pertanto scartare le risposte **A**, **B**, **C** e **D** in quanto errate. Rimane solo l'opzione **E**: con  $b = 8$  vengono bilanciati gli atomi di alluminio e con  $d = 9$  si bilancia gli atomi di manganese.
- 42**  $Sr(OH)_2$  si comporta da base visto che in soluzione acquosa libera ioni  $OH^-$ , quindi  $pOH = 2$  ( $pOH = 14 - pH$ ). Conoscendo il  $pOH$  si calcola la concentrazione di ioni  $OH^-$  in soluzione:

$$pOH = -\log_{10} [OH^-] \rightarrow [OH^-] = 10^{-pOH} = 10^{-2}$$

Per una mole di idrossido di stronzio, vengono liberate in soluzione acquosa 2 moli di ioni  $OH^-$ :



e per avere in soluzione  $[OH^-] = 10^{-2}$ , la concentrazione molare della soluzione contenente  $Sr(OH)_2$  deve essere la metà, ovvero  $5 \times 10^{-3}$  M. La risposta corretta è la **B**.

**43** Osserviamo le coppie di molecole proposte, per avere un'interazione dipolo permanente - dipolo permanente, entrambe le molecole della coppia devono essere polari. Le molecole biatomiche come  $H_2$ ,  $O_2$ ,  $F_2$ ,  $Cl_2$  sono formate da due atomi uguali, di conseguenza il delta di elettronegatività è uguale a zero e sono apolari (non polari). Possiamo quindi scartare le opzioni **A**, **B**, **C** e **D**. Infatti, nell' $HCl$  (acido cloridrico) è presente un legame covalente polare e quindi si comporta da dipolo permanente; anche  $CHCl_3$  è una molecola polare in quanto la presenza di tre legami  $C-Cl$  e un legame  $C-H$  comporta uno squilibrio di cariche che rende la molecola polare. La risposta corretta è pertanto la **E**.

**44** Partiamo dall'equazione di stato dei gas ideali:

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

dove  $R$  è la costante dei gas ideali. La temperatura  $T$  rimane costante, quindi possiamo scrivere:

$$\frac{P \cdot V}{n} = \text{costante}$$

Poiché  $n_1 = 1$ ,  $n_2 = 4$  e  $V_2 = 2V_1$  possiamo scrivere:

$$\frac{P_1 \cdot V_1}{1} = \frac{P_2 \cdot 2V_1}{4} \rightarrow P_2 = \frac{4V_1 \cdot P_1}{2V_1} = \frac{4}{2}P_1 = 2P_1$$

La risposta corretta è pertanto la **C**.

**45** Gli alcheni contengono legami carbonio-carbonio doppi (e non tripli), escludiamo l'opzione **A**.

Gli alcoli contengono il gruppo funzionale  $-OH$  con formula generica  $R-OH$  e non necessariamente devono contenere legami covalenti doppi all'interno del gruppo  $R$ , escludiamo l'opzione **B**.

Le aldeidi e i chetoni contengono come gruppo funzionale il carbonio carbonilico, la risposta **C** è errata.

Le ammidi, formula generica  $R-CO-NH_2$ , contengono sempre un atomo di azoto (quindi la **D** è errata) ed è sempre presente il carbonio carbonilico ( $C=O$ ). L'unica risposta corretta è pertanto la **E**.

**46** Il litio ( $Li$ ) ha numero atomico 3 e configurazione elettronica  $1s^2 2s^1$ , togliendo l'elettrone più esterno ottengo il catione  $Li^+$  che ha la stessa configurazione elettronica del gas nobile elio ( $He$ ):  $1s^2$ . La risposta corretta è la **B**.

**47** La regola dell'ottetto stabilisce che un atomo tende a cedere/acquistare/mettere in comune gli elettroni con lo scopo di raggiungere la condizione di massima stabilità data da 8 elettroni di valenza.

Esistono però delle eccezioni alla regola dell'ottetto:

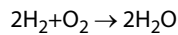
- composti in cui un atomo ha meno di 8 elettroni di valenza (come nel caso del boro). La risposta **A** è pertanto errata in quanto nella molecola  $BF_3$  il boro non raggiunge l'ottetto.
- composti in cui un atomo ha più di 8 elettroni di valenza (l'espansione dell'ottetto può avvenire solo per gli atomi centrali che appartengono ad un periodo superiore al secondo, esempio  $P, S, Br, Cl, Si$ ). Questo è il caso delle molecole  $PF_5$  e  $BrO_2$ . Le risposte **B** ed **D** sono pertanto errate.
- molecole con numero dispari di elettroni (radicali liberi), questo è il caso della molecola  $NO$  dove rimane un elettrone spaiato nell'azoto.  $N$  è un elemento del gruppo  $VA$  con 5 elettroni di valenza  $O$  appartiene al gruppo  $VIA$  con 6 elettroni di valenza; ossigeno e azoto mettono ciascuno in comune due elettroni formando un doppio legame  $N=O$  e rimane un altro elettrone spaiato sull'atomo di  $N$ . Anche la risposta **C** è errata.

L'unica molecola che rispetta la regola dell'ottetto è  $NF_3$ : ogni atomo di fluoro mette in comune un elettrone con l'atomo di  $N$  raggiungendo l'ottetto e l'azoto raggiunge anch'esso l'ottetto poiché è presente un doppietto elettronico non condiviso e tre coppie di elettroni di legame, quindi in totale 8 elettroni). La risposta corretta è la **E**.

**48** Secondo la teoria VSEPR le molecole possono essere rappresentate con la formula generica  $AX_mE_n$ , dove  $A$  rappresenta l'atomo centrale,  $X$  il numero di atomi legati all'atomo centrale ed  $E$  le coppie di elettroni solitarie presenti sull'atomo centrale. Il Numero Sterico ( $NS$ ) corrisponde a  $n + m$  e in base al suo valore si possono avere diverse geometrie:

- $NS = 2$  geometria lineare;
- $NS = 3$  geometria triangolare (o trigonale planare): questo è il caso della molecola  $BF_3$  (formula generica  $AX_3$ ) e la risposta **E** è errata.
- $NS = 4$  geometria tetraedrica;
- $NS = 5$  geometria bipiramidale con base triangolare: questo è il caso delle molecole  $BrF_3$  (formula generica  $AX_2E_3$ ) e  $PF_5$  (formula generica  $AX_5$ );  $SF_4$  (formula generica  $AX_4E$ ); le risposte **A**, **B**, **D** sono quindi errate;
- $NS = 6$  geometria ottaedrica: la molecola  $SeF_6$  (formula generica  $AX_6$ ) presenta una geometria ottaedrica e quindi la **C** è la risposta esatta del quesito.

- 49 Scriviamo subito la reazione che avviene nella camera di scoppio:



Il rapporto stechiometrico tra  $\text{H}_2$  e  $\text{O}_2$  è 2:1, pertanto 10 moli di  $\text{H}_2$  (reagente limitante) reagiranno con 5 moli di  $\text{O}_2$  (reagente in eccesso in quanto rimangono 2 moli di ossigeno che non hanno reagito) per dare 10 moli di  $\text{H}_2\text{O}$ . A queste 10 moli di acqua si devono aggiungere le 2 moli di ossigeno che non hanno reagito, quindi alla fine della reazione ottengo in tutto 12 moli.

La risposta corretta è la **D**.

- 50 Dai grammi di NaOH calcolo subito il numero  $n$  di moli:

$$n = g/\text{MM} = 0,25 \text{ mol}$$

La formula della Molarità è:

$$M = n/V$$

dove  $V$  indica il volume della soluzione espresso in litri. Applicando la formula inversa ottengo:

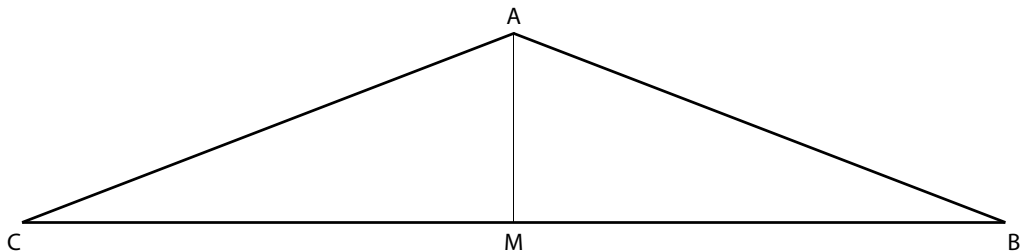
$$V = n/M = 0,05 \text{ litri} = 50 \text{ mL.}$$

Il matraccio più indicato risulta quindi quello di 50 mL, la risposta corretta è la **B**.

- 51 Il prodotto di solubilità è dato dal prodotto delle concentrazioni degli ioni che il composto forma dissociandosi, ognuno elevato al proprio coefficiente stechiometrico. Il prodotto di solubilità dipende dalla temperatura (risposta **B** errata) e non varia aggiungendo  $\text{ZnCl}_2$  (risposta **D** errata). Inoltre è indipendente dal pH, quindi la risposta **A** è corretta. La solubilità invece varia aggiungendo alla soluzione NaOH (risposta **C** errata) o  $\text{ZnCl}_2$  (risposta **E** errata).

- 52 La presenza di un acido debole (in questo caso  $\text{HCOOH}$ ) e del suo sale ( $\text{NaCOOH}$ ) costituisce un sistema tampone. Le soluzioni tampone sono in grado di tamponare modeste aggiunte di acidi o basi e non modificano il loro pH se diluite: in questo caso diluendo il sistema tampone  $\text{HCOOH}/\text{COO}^-$  il pH rimane 4,15. La risposta corretta è quindi la **D**.

- 53 Essendo il triangolo isoscele, la mediana  $AM$  coincide con l'altezza del triangolo.



Ricordando che la tangente goniometrica è uguale a seno diviso coseno, si ricava che  $BM = CM = 13 \text{ cm}$ . La base del triangolo isoscele è data dalla somma delle lunghezze di questi due segmenti e misura quindi 26 cm. La risposta corretta è quindi la **E**.

- 54 Non ci si faccia trarre in inganno dall'alternativa **C**: l'equazione proposta non è quella di un'iperbole poiché al secondo membro c'è il numero 0 e non il numero 1. Trattasi invece di una coppia di rette (risposta esatta **E**) e ciò risulta chiaro scomponendo il binomio  $4x^2 - y^2$  con un prodotto notevole e applicando la legge dell'annullamento del prodotto:

$$4x^2 - y^2 = 0 \rightarrow (2x + y) \cdot (2x - y) = 0$$

- 55 Si potrebbe pensare di risolvere la non semplice equazione esponenziale proposta operando un cambio di variabile. Si ha infatti:

$$4^x + 2^{3x} + 16 = 0 \rightarrow (2^2)^x + 2^{3x} + 16 = 0 \rightarrow 2^{2x} + 2^{3x} + 16 = 0$$

Ponendo  $2^x = t$  si ottiene però un'equazione di terzo grado:

$$t^2 + t^3 + 16 = 0$$

Si noti però che  $4^x > 0$  e  $2^{3x} > 0$  per ogni  $x$ , pertanto si può concludere che l'equazione non ha soluzioni reali (risposta **E**).

56 Se  $x < 0$  la disequazione è equivalente al sistema:

$$\begin{cases} x < 0 \\ 1 - x < -x \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x < 0 \\ 1 < 0 \end{cases} \rightarrow \text{impossibile}$$

Se  $0 \leq x < 1$  si ha:

$$\begin{cases} 0 < x < 1 \\ 1 - x < x \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 0 < x < 1 \\ 1 < 2x \end{cases} \rightarrow \frac{1}{2} < x < 1$$

Se infine  $x \geq 1$  il sistema diventa:

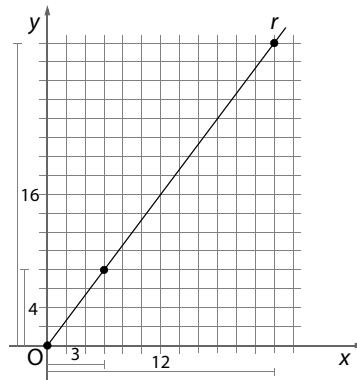
$$\begin{cases} x \geq 1 \\ x - 1 < x \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x \geq 1 \\ -1 < 0 \end{cases} \rightarrow x \geq 1$$

Unendo gli intervalli trovati, si conclude che la risposta esatta è la **B**:  $x > \frac{1}{2}$ .

57 Per capire il moto del punto occorre calcolare le sue coordinate in almeno tre istanti diversi: per comodità, scegliamo  $t = 0$  secondi,  $t = 1$  secondo e  $t = 2$  secondi. In questi tre istanti il punto si trova rispettivamente nelle tre posizioni:

$$t = 0 \text{ s} \rightarrow \begin{cases} x = 0 \text{ m} \\ y = 0 \text{ m} \end{cases} \quad t = 1 \text{ s} \rightarrow \begin{cases} x = 3 \text{ m} \\ y = 4 \text{ m} \end{cases} \quad t = 2 \text{ s} \rightarrow \begin{cases} x = 12 \text{ m} \\ y = 16 \text{ m} \end{cases}$$

È facile osservare che questi tre punti sono allineati lungo una retta  $r$  passante per l'origine. Si tratta quindi di un moto rettilineo (e non parabolico: risposta **E** errata)



Dal diagramma precedente è anche possibile ricavare lo spazio  $s$  percorso dal punto lungo la retta  $r$  nei tre istanti considerati. Ricordando la terna pitagorica più nota (ossia 3, 4 e 5) oppure applicando il teorema di Pitagora si ricava :

$$t = 0 \text{ s} \rightarrow s = 0 \text{ m} \quad t = 1 \text{ s} \rightarrow s = 5 \text{ m} \quad t = 2 \text{ s} \rightarrow s = 20 \text{ m}$$

In un moto rettilineo uniformemente accelerato, lo spazio percorso dopo un tempo  $t$  (legge oraria) è:

$$s = s_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$$

Sostituendo i valori  $t = 0 \text{ s}$  e  $s = 0 \text{ m}$  si ricava  $s_0 = 0$ , mentre dalla coppia  $t = 1 \text{ s}$  e  $s = 5 \text{ m}$  e dalla coppia  $t = 2 \text{ s}$  e  $s = 20 \text{ m}$  si ricava rispettivamente (tralasciando le unità di misura per velocizzare i calcoli):

$$5 = v_0 + \frac{1}{2} a \quad 20 = 2v_0 + 2a$$

Poiché queste due equazioni devono valere entrambe, occorre risolvere il loro sistema. Conviene moltiplicare ambo i membri della prima equazione per 2 e poi procedere per differenza:

$$\begin{cases} 5 = v_0 + \frac{1}{2} a \\ 20 = 2v_0 + 2a \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 10 = 2v_0 + a \\ 20 = 2v_0 + 2a \end{cases} \rightarrow 20 - 10 = 2v_0 - 2v_0 + 2a - a \rightarrow a = 10$$

dove ovviamente l'accelerazione  $a$  è espressa in  $\text{m/s}^2$ . La risposta corretta è la **D**.

58 In un sistema massa-molla il periodo  $T$  è dato dalla formula:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

dove  $k$  è la costante elastica della molla. Il quesito chiede però di calcolare la massa conoscendo il periodo. Dalla precedente si ricava:

$$m = k \cdot \frac{T^2}{4\pi^2}$$

Sostituendo alle incognite  $k$  e  $T$  i valori forniti dal quesito (e ricordando che  $\pi^2$  vale circa 10) si ottiene:

$$m = 8 \cdot \frac{1^2}{4 \cdot 10} \text{ kg} = \frac{2}{10} \text{ kg} = 0,2 \text{ kg}$$

La risposta esatta è pertanto la **A**.

59 L'equazione di stato dei gas perfetti (o legge di Clapeyron):

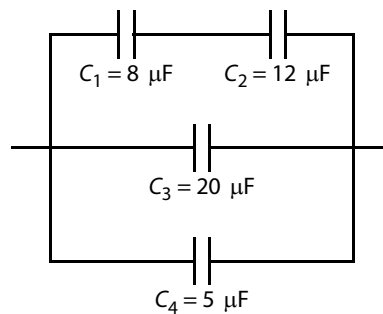
$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

si riduce alla legge di Boyle quando la temperatura è costante:

$$P \cdot V = \text{costante}$$

In pratica, se la temperatura non varia il prodotto fra pressione e volume rimane costante:  $P$  e  $V$  sono tra loro inversamente proporzionali. Quindi, se si fa **aumentare** la pressione  $P$  di 3 volte (da 5 a 15 atmosfere) il volume  $V$  dovrà **diminuire** di 3 volte (passando da  $3 \text{ m}^3$  a  $1 \text{ m}^3$ ): risposta **B**.

60 La configurazione dei 4 condensatori può essere schematizzata nel modo seguente.



Indicando con  $C_{12}$  la capacità equivalente della serie di  $C_1$  e  $C_2$  si ha:

$$\frac{1}{C_{12}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} = \frac{1}{8 \mu\text{F}} + \frac{1}{12 \mu\text{F}} = \frac{3+2}{24 \mu\text{F}} = \frac{5}{24 \mu\text{F}} \rightarrow C_{12} = \frac{24}{5} \mu\text{F} = 4,8 \mu\text{F}$$

La capacità equivalente  $C_{eq}$  dei 4 condensatori equivale al parallelo di  $C_{12}$  con  $C_3$  e  $C_4$ :

$$C_{eq} = C_{12} + C_3 + C_4 = 4,8 \mu\text{F} + 20 \mu\text{F} + 5 \mu\text{F} = 29,8 \mu\text{F}$$

Si conclude che la risposta esatta è la **B**.