



Il test ufficiale di ammissione a

VETERINARIA

del 5 settembre 2018

con soluzioni risolte
e commentate
dai docenti Alpha Test



gli Originali

scelti da 8 studenti su 10

Test ufficiale settembre 2018

Veterinaria

I commenti ai quesiti della prova di ammissione a Veterinaria 2018 sono a cura del corpo docente Alpha Test, società specializzata nella preparazione degli studenti ai test di ammissione all'università.

Copyright © 2018 Alpha Test SpA, via Mercalli 14, 20122 Milano, Italy

Quesiti

Chimica

- 1 **I ponti idrogeno che determinano elevata coesione tra molecole di acqua si formano tra:**
- A** un atomo di idrogeno e uno di ossigeno della stessa molecola
 - B** un atomo di idrogeno e un atomo di ossigeno di molecole diverse
 - C** due atomi di idrogeno della stessa molecola
 - D** due atomi di idrogeno di molecole diverse
 - E** due atomi di ossigeno di molecole diverse
- 2 **Se una beuta viene riempita completamente con acqua a 4 °C, ha un peso di 240 g mentre se viene riempita completamente con glicole etilenico a 37 °C ha un peso di 260 g. Sapendo che la beuta pesa 40 g, qual è la densità del glicole etilenico a 37 °C, espressa in g/cm³?**
- A** 0,91
 - B** 0,92
 - C** 1,08
 - D** 1,10
 - E** 2,20
- 3 **Quanti litri di ossigeno sono necessari per la combustione completa di 5,50 L di etilene (C₂H₄) considerando i gas alle stesse condizioni di pressione e temperatura?**
- A** 22,4 L
 - B** 2,75 L
 - C** 5,50 L
 - D** 11,0 L
 - E** 16,5 L
- 4 **La forma geometrica della molecola di fosfina PH₃ è:**
- A** piramidale trigonale
 - B** tetraedrica
 - C** piegata
 - D** trigonale planare
 - E** lineare
- 5 **Secondo il principio di Avogadro volumi uguali di gas diversi, misurati nelle stesse condizioni di pressione e temperatura:**
- A** hanno la stessa massa
 - B** contengono sempre lo stesso numero di atomi
 - C** contengono lo stesso numero di particelle
 - D** contengono sempre $6,02 \times 10^{23}$ particelle
 - E** contengono un numero di particelle proporzionale al numero atomico dei gas
- 6 **Quale delle seguenti affermazioni relative agli eteri è corretta?**
- A** Sono derivati degli acidi carbossilici
 - B** Non contengono atomi di ossigeno
 - C** Contengono un atomo di ossigeno legato a due atomi di carbonio
 - D** Possono essere ottenuti per condensazione di un alcol e di un acido carbossilico
 - E** Devono contenere un gruppo funzionale ossidrilico

- 7 **Nella molecola del glucosio:**
- A tutti i gruppi funzionali alcolici sono primari
 - B tutti i gruppi funzionali alcolici sono secondari
 - C tutti i gruppi funzionali sono alcolici
 - D è presente un gruppo funzionale diverso dal gruppo alcolico
 - E non ci sono gruppi alcolici
- 8 **Quale tra le seguenti affermazioni NON è corretta:**
- A l'ossigeno può avere numero di ossidazione -1
 - B il fluoro ha numero di ossidazione -1 oppure 0
 - C lo ione calcio ha numero di ossidazione +2
 - D lo ione cloruro ha sempre numero di ossidazione -1
 - E l'idrogeno ha sempre numero di ossidazione +1 oppure -1
- 9 **Quale delle seguenti affermazioni sui catalizzatori NON è corretta?**
- A Spostano l'equilibrio della reazione verso i prodotti
 - B Modificano il meccanismo della reazione
 - C Diminuiscono l'energia di attivazione della reazione
 - D Non si consumano nel corso della reazione
 - E Accelerano il raggiungimento dell'equilibrio di reazione
- 10 **Secondo il principio di Le Châtelier:**
- A una reazione endotermica viene favorita da un aumento di concentrazione dei prodotti
 - B una reazione endotermica viene favorita da un aumento di temperatura
 - C l'aggiunta di un reagente riduce la quantità di prodotti all'equilibrio
 - D una reazione che procede con aumento del numero di moli viene favorita da un aumento di pressione
 - E l'aggiunta di un catalizzatore aumenta la quantità di prodotti all'equilibrio
- 11 **Quale di queste coppie di composti costituisce un efficace sistema tampone?**
- A HCl/NaCl
 - B H₂SO₄/CaSO₄
 - C KOH/KCl
 - D HCOOH/HCOONa
 - E CH₃COOH/HCl
- 12 **Quali sono i valori da attribuire ai coefficienti a , b , c per bilanciare correttamente la seguente reazione chimica**
- $$a\text{NH}_3 + b\text{O}_2 \rightarrow c\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O} ?$$
- A $a = 3 ; b = 1 ; c = 3$
 - B $a = 3 ; b = 2 ; c = 4$
 - C $a = 4 ; b = 5 ; c = 4$
 - D $a = 4 ; b = 4 ; c = 5$
 - E $a = 4 ; b = 1 ; c = 3$
- 13 **Un sistema viene definito chiuso quando:**
- A contiene sostanze in un'unica fase
 - B al suo interno non avvengono reazioni chimiche
 - C non può scambiare né materia né energia con l'ambiente esterno
 - D può scambiare materia, ma non energia con l'ambiente esterno
 - E può scambiare energia, ma non materia con l'ambiente esterno

14 **Quale tra i seguenti termini NON indica una lega metallica?**

- A Rodio
 - B Bronzo
 - C Acciaio
 - D Ottone
 - E Ghisa
-

15 **Quale tra le seguenti scritte indica lo ione bromato?**

- A BrO^-
 - B BrO_3^-
 - C BrO_5^-
 - D BrO_7^-
 - E Br^-
-

16 **Gli isotopi 235 e 239 dell'uranio sono diversi perché:**

- A il primo possiede quattro elettroni in meno
- B il primo possiede due protoni e due neutroni in meno
- C il primo possiede quattro protoni in meno
- D il primo possiede quattro neutroni in meno
- E il primo possiede due protoni e due elettroni in meno

Ragionamento logico

17 Individua, tra i termini seguenti, quello che intrattiene relazioni di sinonimia tanto con «valuta» quanto con «tenuta»

- A foggia
- B uniforme
- C divisa
- D moneta
- E fondo

18 sisma : X = Y : stella

- A X= maremoto; Y= pianeta
- B X= prisma; Y= stalle
- C X= terremoto; Y= astro
- D X= rimozione; Y= rotazione
- E X= scossa; Y= sole

19 Giorgio, animatore di un villaggio turistico, ha organizzato per gli ospiti un torneo di Volley con 8 squadre ciascuna formata da un ugual numero di ospiti (e comunque maggiore di 6). Se finora 47 sono le persone iscritte, qual è il numero minimo di persone che si devono ancora iscrivere per poter effettuare il torneo?

- A 7
- B 9
- C 17
- D 1
- E 13

20 Un segmento AF lungo 30L viene diviso in 5 parti dai punti B, C, D, E in modo che $BC = 2AB$, $CD = 3AB$, $DE = 4AB$ e $EF = 5AB$. Costruite, alternativamente da parti opposte rispetto al segmento AF, le semicirconferenze di diametro AB, BC, CD, DE e EF, qual è la lunghezza della curva ottenuta dalle cinque semicirconferenze?

- A $22,5L\pi$
- B $30L\pi$
- C $7,5L\pi$
- D $15L\pi$
- E $60L\pi$

21 Le tavole di verità sono tabelle usate nella logica per determinare se, attribuiti i valori di verità alle proposizioni che la compongono, una determinata proposizione è vera o falsa. Le tabelle di verità della congiunzione "e" (\wedge), della disgiunzione "o" (\vee) e della negazione "non" (\neg) sono rispettivamente

A	B	$A \wedge B$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

A	B	$A \vee B$
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

A	$\neg A$
V	F
F	V

Sapendo che due proposizioni sono equivalenti se hanno la stessa tabella di verità quale delle seguenti proposizioni è equivalente alla disgiunzione?

- A $\neg A \wedge B$
- B $\neg A \wedge (\neg B)$
- C $A \wedge (\neg B)$
- D $\neg (A \wedge B)$
- E $\neg (\neg A \wedge (\neg B))$

- 22 Michele e Nicolò propongono un gioco a Giorgio. Michele dice a Giorgio: "Pensa un numero naturale, moltiplicalo per cinque e infine aggiungi tre al risultato". Nicolò dice a Giorgio: "Al numero pensato aggiungi cinque e infine moltiplica per tre il risultato". Per vincere Giorgio deve individuare il numero che fornisce la stessa risposta a Michele e Nicolò. Quale numero deve pensare Giorgio e quale risposta deve fornire a Michele e Nicolò?

- A 6 e 33
- B 4 e 23
- C 3 e 24
- D 7 e 38
- E 4 e 27

- 23 Alice deve inserire il numero mancante nell'ultima tabella in modo che tutte le tabelle rispettino lo stesso criterio di riempimento. Quale numero deve inserire Alice?

2	5
6	15

2	3
6	9

3	4
6	?

- A 3
- B 6
- C 8
- D 12
- E 15

- 24 Quale/i delle seguenti regole di sostituzione è/sono corretta/e:

- 1 tutti gli X sono Y \Rightarrow tutti gli Y sono X
- 2 nessun X è Y \Rightarrow nessun Y è X
- 3 qualche X non è Y \Rightarrow qualche Y non è X

- A la prima e la seconda
- B solo la seconda
- C la prima e la terza
- D tutte
- E nessuna

- 25 Michele e Nicolò corrono ogni mattina partendo alle ore 06:00 dal solito incrocio. Michele corre lungo un percorso quadrato di lato di lato 200 m, Nicolò lungo un percorso quadrato di lato 400 m. I due, viaggiando costantemente alla stessa velocità di 2 m/s, percorrono assieme la prima parte per poi dividersi. Qual è il minimo intervallo di tempo dopo il quale i due potrebbero ritrovarsi per percorrere ancora un tratto insieme?

- A 11'
- B 11' 20"
- C 11' 40"
- D 12'
- E 12' 10"

- 26 La sveglia di Michele va avanti di 4 minuti ogni ora.

Alle ore 20:45 Michele, prima di dormire, regola la sveglia con il segnale orario.

Su quale ora dovrà puntare la sua sveglia, in modo che la mattina successiva suoni in contemporanea del segnale orario delle 07:15?

- A 06:33
- B 06:37
- C 07:57
- D 07:15
- E 07:53

- 27 **Tre autobus partono per la prima corsa di ogni giornata dalla stazione di Roma Termini alle 06:00: il primo torna alla stazione ogni trenta minuti, il secondo ogni quarantacinque minuti ed il terzo ogni cinquanta minuti. A che ora della giornata i tre autobus saranno tornati insieme, per la prima volta, alla stazione di Roma Termini?**
- A** 07:30
B 08:30
C 10:50
D 12:10
E 13:30
-
- 28 **Quale/i dei seguenti sillogismi è/sono vero/i?**
- S₁** nessun X è Y, qualche Y è Z, allora qualche Z non è X
S₂ nessun X è Y, ogni Y è Z, allora ogni Z non è X
S₃ ogni X è Y, qualche Z non è Y, allora qualche Z non è X
- A** S₁ e S₃
B S₂ e S₃
C Solo S₁
D Tutti
E Nessuno
-
- 29 **A Giorgio viene chiesto di continuare la sequenza:**
- 1 – 3 – 7 – 13 – 21 – 31 – ...
- Qual è il prossimo numero che Giorgio dovrà inserire?**
- A** 42
B 43
C 47
D 52
E 53
-
- 30 **Ad una festa di compleanno Alice, Michele, Nicolò e Giorgio presero tutti i pasticcini da un vassoio lasciandolo vuoto. Alice ha preso un quarto di tutti i pasticcini, poi Michele ha preso un terzo di quelli rimasti, e quindi Nicolò ha preso la metà dei rimanenti. Giorgio ha preso gli ultimi 6 pasticcini rimasti.**
- Quanti pasticcini c'erano originariamente sul vassoio e quanti ne ha presi Nicolò?**
- A** 24 e 4
B 24 e 6
C 48 e 6
D 24 e 8
E 48 e 12
-
- 31 **"Se Giorgio supera l'esame di logica della prof.ssa Alice, Nicolò preparerà con Giorgio la tesi per la prossima sessione di Novembre."**
- Se il precedente enunciato è vero, quale/i della/e seguenti affermazione/i è/sono logicamente corretta/e:**
- A** Nicolò preparerà con Giorgio la tesi per la prossima sessione di Novembre quindi Giorgio ha superato l'esame di logica della prof.ssa Alice
B Giorgio non ha superato l'esame di logica della prof.ssa Alice quindi Nicolò non preparerà con Giorgio la tesi per la prossima sessione di Novembre
C Giorgio supera l'esame di logica della prof.ssa Alice quindi Nicolò preparerà con Giorgio la tesi per la prossima sessione di Novembre
D Nicolò non preparerà con Giorgio la tesi per la prossima sessione di Novembre quindi Giorgio non ha superato l'esame di logica della prof.ssa Alice
- A** solo A
B solo B
C A e B
D C e D
E nessuno

32 A Giorgio viene chiesto di continuare la sequenza:

1 – 2 – 4 – 7 – 12 – 19 – 30 – ...

Qual è il prossimo numero che Giorgio dovrà inserire?

- A 42
- B 43
- C 47
- D 52
- E 53

33 Alice ha tre nastri di colori diversi lunghi rispettivamente 204 cm, 1,44 m e 12 dm. Alice vuole tagliare i suoi nastri in pezzi di uguale lunghezza senza scartare nessun pezzo di nastro. Quali sono la lunghezza di ogni pezzo di nastro e il numero totale di pezzi che Alice ha tagliato?

- A 12 cm e 39
- B 6 cm e 78
- C 9 cm e 52
- D 9 cm e 48
- E 12cm e 41

34 Una combinazione di nove cifre è formata da tre cifre differenti ripetute in modo che:

- ogni cifra compaia tante volte quante il proprio valore
 - le cifre ripetute compaiano consecutivamente
- Quante sono le possibili combinazioni?

- A 12
- B 18
- C 24
- D 30
- E 36

35 Nicolò crea collane utilizzando dei lingotti d'oro. Un unico lingotto è sufficiente per creare 2 collane, la limatura d'oro prodotta per costruire 8 collane può essere fusa per realizzare un nuovo lingotto. Quante collane può realizzare Nicolò con 16 lingotti?

- A 34
- B 40
- C 42
- D 45
- E 84

36 Se: $\square + \square = \Delta + \Delta + \Delta$ e $\diamond = \square + \Delta$ quale delle seguenti relazioni è falsa:

- A $\diamond + \diamond + \Delta = \square + \square + \square + \Delta$
- B $\diamond + \square = \Delta + \Delta + \Delta + \Delta$
- C $\diamond + \diamond = \Delta + \Delta + \Delta + \Delta + \Delta$
- D $\diamond + \diamond + \diamond = \square + \square + \square + \square + \square$
- E $\diamond + \Delta + \Delta = \square + \square + \square$

Cultura generale

37 **BRIC è un acronimo che indica:**

- A** una proteina
 - B** una tecnica di indagine diagnostica
 - C** un sistema operativo
 - D** una criptovaluta
 - E** un gruppo di nazioni
-

38 **La dipendenza sensibile alle condizioni iniziali di un sistema è un comportamento noto come:**

- A** effetto domino
- B** effetto Doppler
- C** effetto serra
- D** effetto farfalla
- E** effetto tunnel

Biologia

39 **Nei vertebrati l'apparato circolatorio è chiuso. Questo significa che:**

- A** è presente un solo cuore
- B** il sangue non si mescola mai con i liquidi interstiziali
- C** il cuore è diviso in parte destra e sinistra, nettamente separate tra loro
- D** la circolazione è divisa in sistemica e polmonare
- E** il circolo sanguigno e linfatico non comunicano tra loro

40 **Quale tra le seguenti NON è una funzione delle proteine che costituiscono la membrana cellulare?**

- A** Di trasporto
- B** Di adesione
- C** Trascrizionale
- D** Recettoriale
- E** Di trasduzione di segnali

41 **La denaturazione di una proteina consiste:**

- A** nella modifica della sua struttura primaria
- B** nell'alterazione della sua struttura secondaria e terziaria
- C** nella frammentazione in piccoli polipeptidi operata dal proteasoma
- D** nella sostituzione di uno o più aminoacidi nel suo sito attivo
- E** nella sostituzione di residui idrofilici con residui idrofobici nelle catene laterali di alcuni aminoacidi

42 **Quale dei seguenti elementi genetici è presente nel DNA di un gene eucariotico?**

- A** Il promotore
- B** Un cap all'estremità 5'
- C** Una sequenza di poliT all'estremità 3'
- D** Una sequenza di poliA all'estremità 3'
- E** L'operatore

43 **I lieviti sono:**

- A** piante
- B** animali
- C** protisti
- D** eubatteri
- E** funghi

44 **La replicazione dei virus può avvenire solo all'interno di una cellula ospite, perché i virus:**

- A** sono privi delle strutture necessarie alla sintesi proteica
- B** sono privi di enzimi propri
- C** non possiedono sequenze geniche atte a regolare il loro ciclo replicativo
- D** sono privi di un involucro esterno
- E** possono replicarsi solo alla temperatura e al pH esistenti all'interno della cellula ospite

45 **Per DNA ricombinante si intende:**

- A** una molecola di DNA che è stata riparata attraverso il meccanismo dell'escissione
- B** un filamento di DNA in cui è stato introdotto un *mismatch* durante la replicazione
- C** una molecola di DNA ottenuta unendo due frammenti di DNA di origine diversa
- D** un cromosoma che ha subito un *crossing over* mitotico
- E** una molecola di DNA che presenta mutazioni geniche

- 46 **Lo Zonkey è un ibrido sterile che nasce dall'incrocio di una zebra maschio (*Equus quagga* con numero cromosomico $2n = 44$) e un'asina (*Equus asinus* con numero cromosomico $2n = 62$) Qual è il numero di cromosomi presenti nelle cellule somatiche dell'ibrido?**
- A 62
 - B 44
 - C 44, nel 50% circa delle cellule, e 62 nelle restanti
 - D 53
 - E 106
- 47 **Quanti tipi diversi di gameti sono prodotti da un individuo con genotipo AABbCc nel caso di geni indipendenti?**
- A 2
 - B 4
 - C 5
 - D 6
 - E 8
- 48 **Quale delle seguenti affermazioni relative all'RNA NON è corretta?**
- A Il DNA codifica per mRNA, rRNA, tRNA
 - B Gli mRNA vengono sintetizzati su stampo di DNA a singola elica
 - C Gli rRNA sono trascritti nel nucleolo
 - D Gli rRNA sono i prodotti del processo di traduzione
 - E I tRNA sono coinvolti nella traduzione
- 49 **Quale delle seguenti affermazioni relative ad un individuo omozigote per un determinato allele NON è corretta?**
- A Ciascuno dei suoi gameti contiene una copia di quell'allele
 - B Potrà avere figli sia omozigoti che eterozigoti
 - C I suoi genitori sono sicuramente omozigoti per quell'allele
 - D Ciascuna delle sue cellule somatiche possiede due copie di quell'allele
 - E Trasmette quell'allele a tutti i suoi figli
- 50 **Idrolizzando molecole di lattosio si ottengono:**
- A glucosio e fruttosio
 - B saccarosio e galattosio
 - C solo glucosio
 - D solo galattosio
 - E glucosio e galattosio
- 51 **Se in un gene si verifica una mutazione nonsense la proteina prodotta, rispetto alla forma normale, sarà:**
- A più corta
 - B di uguale lunghezza
 - C più lunga
 - D avrà un aminoacido in meno
 - E avrà una sequenza aminoacidica totalmente differente
- 52 **I tre piani anatomici di riferimento sono il piano frontale, il piano sagittale e il piano trasverso (orizzontale). Il piano frontale suddivide il corpo in:**
- A una parte destra e una sinistra
 - B una parte superiore e una parte inferiore
 - C una parte prossimale e una parte distale
 - D una parte anteriore e una posteriore
 - E due metà simmetriche

53 Il sangue è costituito da elementi figurati (cellule e frammenti cellulari) e da una matrice intercellulare liquida. Gli elementi figurati presenti in maggiore quantità sono:

- A** le piastrine
 - B** i globuli rossi
 - C** le plasmacellule
 - D** i linfociti
 - E** i granulociti
-

54 Nell'arto inferiore dell'uomo, l'osso femorale:

- A** si articola con l'osso sacro
- B** si articola con il coccige
- C** costituisce lo scheletro della coscia
- D** costituisce lo scheletro della gamba
- E** si articola con l'ultima vertebra lombare

Fisica e Matematica

- 55 Su una superficie di 50 cm^2 viene esercitata una pressione di $1,2 \times 10^5$ Pascal. Quanto vale la forza che agisce perpendicolarmente alla superficie?
- A 3 N
 - B 6 N
 - C 60 N
 - D 300 N
 - E 600 N

- 56 Un oggetto, inizialmente in quiete, scivola su un piano inclinato da una altezza di 10 cm, percorre un tratto orizzontale e risale su un piano inclinato con pendenza di 30° . Quanti centimetri percorre sul secondo piano prima di fermarsi se l'oggetto durante tutto il suo moto non incontra alcun attrito?
- A 10
 - B 5
 - C 8,660
 - D 20
 - E 17,321

- 57 Due sferette metalliche A e B poste a distanza d , hanno carica q e $-2q$. Se \vec{F} è la forza che la sferetta A esercita sulla sferetta B qual è la forza che la sferetta B esercita sulla sferetta A?
- A 0
 - B $-\vec{F}$
 - C $1/2 \vec{F}$
 - D $2 \vec{F}$
 - E $-2 \vec{F}$

- 58 Trovare il valore di:

$$\left((\sqrt{2})^{\sqrt{2}} \right)^{\sqrt{2}}$$

- A 1
 - B 2
 - C $\sqrt{2}$
 - D $\sqrt[4]{2}$
 - E 4
- 59 Siano x un numero reale, $m = |x|$, $p = \sqrt{x^2}$, $q = \sqrt[3]{x^3}$ quale fra le seguenti relazioni è vera per ogni x ?
- A $m = x$
 - B $m = q$
 - C $m = p$
 - D $p = q$
 - E $p = x$

- 60 Qual è la soluzione dell'equazione $2^{x+1} + 4^{x-1} = 0$?
- A l'equazione non ha soluzione
 - B $x = 1$
 - C $x = 0$
 - D $x = \pm 1$
 - E $x = -1$

Soluzioni e commenti

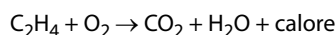
1 Il legame a ponte idrogeno è un tipo di legame **intermolecolare**, per sua natura quindi si instaura tra molecole diverse. Pertanto possiamo subito escludere le opzioni B ed E. In ambiente acquoso, il legame ad idrogeno si instaura tra l'ossigeno di una molecola di acqua e l'idrogeno di un'altra molecola d'acqua. La risposta corretta è pertanto la **B**.

2 La densità è il rapporto tra la massa e il volume, pertanto dobbiamo risalire al volume di glicole etilenico contenuto nella beuta. L'acqua alla temperatura di 4 °C si trova allo stato liquido e ha una densità di 1 g/cm³, moltiplicando sia numeratore che denominatore per 1000 possiamo scrivere anche 1 Kg/dm³. Visto che 1 dm³ = 1 litro (e 1 cm³ = 1 ml), la densità dell'acqua può anche essere espressa come 1 kg/l (oppure 1 g/ml). Nella beuta riempita completamente vi sono 200 g di acqua (240 g – 40 g = 200 g) che corrispondono a 200 ml (densità dell'acqua è 1 g/ml, ovvero 1 ml di acqua pesa 1 g). Sappiamo che il volume di glicole etilenico contenuto nella beuta è anch'esso 200 ml, la massa di questo composto organico è 220 g (260 g – 40 g = 220 g) e possiamo calcolarne la densità:

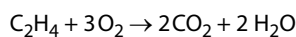
$$\text{densità glicole etilenico} = 220 \text{ g} / 200 \text{ ml} = 1,1 \text{ g/ml} = 1,1 \text{ g/cm}^3$$

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

3 Iniziamo scrivendo la reazione di combustione dell'etilene:



Bilanciamo ora la reazione di combustione, per comodità trascuriamo il calore prodotto:



Per il principio di Avogadro, 1 mole di qualsiasi gas, in condizioni di temperatura e pressione standard, occupa un volume di 22,4 litri (2 moli occuperanno 2 · 22,4 = 44,4 L; 3 moli occuperanno 3 · 22,4 = 67,2 L). Come conseguenza, 5,5 litri di etilene conterranno x moli di C₂H₄ e visto che il rapporto tra i coefficienti stechiometrici di etilene e ossigeno molecolare è 1:3, x moli di etilene reagiranno con 3x moli di ossigeno. Per il principio di Avogadro, visto che le moli di ossigeno sono il triplo rispetto alle moli di etilene, occuperanno anche un volume triplo. Quindi risulta:

$$\text{mol}_{\text{O}_2} = 5,5 \text{ L}_{\text{C}_2\text{H}_4} \cdot 3 = 16,5 \text{ L}$$

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

4 Il fosforo (P) è un elemento del gruppo VA, pertanto vi sono 5 elettroni di valenza e la configurazione elettronica esterna è s²p³. Nella fosfina, il fosforo raggiunge l'otteto mettendo in comune i tre elettroni del sottolivello p con tre atomi di idrogeno (H). Il fosforo, quindi, condivide 3 elettroni con 3 atomi di idrogeno formando 3 legami covalenti semplici, mentre i due elettroni nel sottolivello s rimangono come doppietto elettronico solitario attorno a P. Possiamo rappresentare PH₃ utilizzando la formula generica AX_{-m}E_n (A: l'atomo centrale, X: il numero di atomi legati all'atomo centrale; E: doppietti solitari presenti sull'atomo centrale) e la somma n + m è il Numero Sterico (NS). Se NS = 2 la geometria della molecola è lineare, se NS = 3 la geometria è trigonale planare, se NS = 4 la geometria varia a seconda della presenza di doppietti solitari: le repulsioni elettroniche derivanti influenzano la geometria della molecola. Per NS = 4, vi sono tre casi:

- AX₄ geometria tetraedrica;
- AX₃E geometria piramidale trigonale;
- AX₂E₂ geometria angolata.

La fosfina, formula generica AX₃E, presenta pertanto una geometria piramidale trigonale: la risposta corretta è la **A**. Occorre però notare che la piramide trigonale è sostanzialmente un tetraedro "schiacciato" e quindi la risposta **B** non è totalmente errata.

5 Per il principio di Avogadro, volumi uguali (indicati con V) di gas diversi misurati nelle stesse condizioni di pressione P e temperatura T contengono lo stesso numero di particelle: risposta corretta **C**. Il principio è facilmente dimostrabile con l'equazione di stato dei gas perfetti:

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

dove n è il numero di moli ed R la costante dei gas.



La tua soluzione ai test di ammissione all'università



Con il **bonus 18app** acquisti **gratis** su **alphatest.it** i libri per la tua facoltà



Da 30 anni Alpha Test aiuta gli studenti a prepararsi ai test di ammissione all'università. Entrando in aula durante i corsi Alpha Test, studiando sui libri Alpha Test e utilizzando gli strumenti di preparazione online come AlphaTestAcademy.it, ogni studente trova la soluzione giusta per sé, a partire dal 4° anno di scuola superiore fino ai primi anni di università.

Prepararsi in anticipo conviene! Sconti fino a 500 euro per i corsi di preparazione ai test dell'area Medico-Sanitaria 2019/2020. I corsi più completi iniziano a novembre 2018 e gennaio 2019.

Per saperne di più:
alphatest.it

☎ 800017326

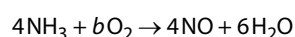


Dall'equazione isoliamo n , il numero di moli:

$$n = \frac{P \cdot V}{R \cdot T}$$

visto che in questo caso P , V e T sono anch'esse delle costanti (il quesito afferma che le condizioni di P e T non variano e che il volume è lo stesso), il risultato è che in queste condizioni gas diversi contengono lo stesso numero di moli e quindi lo contengono lo stesso numero di particelle.

- 6 Gli eteri sono composti organici con gruppo funzionale R-O-R' (R ed R': radicali alchilici), pertanto la risposta **B** è errata in quanto è presente l'ossigeno. È errata anche l'opzione **E** poiché il gruppo funzionale ossidrilico (-OH) è presente negli alcoli, tuttavia gli eteri si ottengono per reazione di condensazione tra due alcoli ($R-OH + R'-OH \rightarrow R-O-R' + H_2O$) e come conseguenza è sbagliata anche la risposta **D**. Sono gli esteri (e non quindi gli eteri) ad essere dei derivati degli acidi carbossilici e scartiamo anche la risposta **A**. La risposta corretta è pertanto la **C** in quanto il carbonio presente nei radicali alchilici R ed R' si lega all'ossigeno.
- 7 Il glucosio è un aldoso, ovvero uno zucchero contenente 6 atomi di carbonio (-esoso) e uno di questi è impegnato in un gruppo aldeidico (-CHO), possiamo escludere la risposta E. Gli altri 5 carboni contengono gruppi alcolici (gruppo funzionale -OH) e solo uno di questi è presente in un carbonio primario (carbonio all'estremità della catena), mentre gli altri 4 sono gruppi funzionali alcolici secondari (ovvero il carbonio che porta il gruppo -OH è un carbonio secondario presente al centro della catena e legato ad altri due carboni). La risposta corretta è pertanto la **D**.
- 8 Secondo le regole di attribuzione dei numeri di ossidazione (n.o.), il n.o. di uno ione monoatomico è uguale alla carica dello ione, quindi l'anione cloruro (Cl⁻) ha numero di ossidazione -1 e il catione calcio (Ca²⁺) ha n.o. +2. Le affermazioni indicate nelle risposte **C** e **D** sono corrette, pertanto non sono la risposta al quesito. L'ossigeno ha Numero di Ossidazione (n.o.) -1 nei perossidi (esempio H₂O₂), pertanto la risposta **A** è errata. Il Fluoro, l'elemento più elettronegativo della tavola periodica appartenente al gruppo degli alogeni ha n.o. -1 nella maggior parte dei composti (esempio HF, NaF), ma nella molecola F₂ il fluoro ha però n.o. = 0 (risposta **B** errata) poiché gli atomi nelle sostanze allo stato elementare (cioè non legati con atomi diversi) hanno n.o. zero. Quindi anche l'idrogeno può trovarsi allo stato elementare sottoforma di molecola H₂ e quindi avere n.o. zero (il n.o. dell'idrogeno nella maggior parte dei composti è +1, negli idruri metallici è -1). La risposta corretta è pertanto la **E**.
- 9 I catalizzatori abbassano l'energia di attivazione di una reazione chimica aumentandone la velocità e quindi accelerando il raggiungimento della condizione di equilibrio (scartiamo le opzioni **B**, **C** ed **E** in quanto corrette). I catalizzatori, inoltre, non vengono consumati durante la reazione e per questo non compaiono nelle reazioni globali di reazione (togliamo anche l'opzione **D**). La risposta al quesito è l'opzione **A**: i catalizzatori non provocano variazioni nel valore della costante di equilibrio e quindi non possono spostare l'equilibrio né verso i prodotti, né verso i reagenti.
- 10 Il principio di Le Chatelier ci consente di prevedere come si sposta un equilibrio chimico in caso di perturbazioni esterne. L'aggiunta di catalizzatori non cambia la condizione di equilibrio, quindi non aumenta la quantità di prodotti (la risposta **E** è errata). La pressione ha effetto solo quando abbiamo a che fare coi gas: se la pressione aumenta, l'equilibrio si sposta nella direzione in cui ho la formazione di un minor numero di moli di gas (è errata anche la risposta **D**). Se aggiungo un reagente, la reazione si sposta a destra verso i prodotti per consumare il reagente che ho aggiunto (l'opzione **C** è sbagliata). Le reazioni endotermiche, per avvenire, devono assorbire calore dall'ambiente esterno (il calore è un reagente) e sono quindi favorite da un aumento della temperatura. La risposta corretta è la **B**.
- 11 Vi possono essere diversi tipi di sistemi tampone:
- tampone contenente una base debole e il suo acido coniugato, esempio NH₃ / NH₄Cl
 - tampone contenente un acido debole e la sua base coniugata, esempio CH₃COOH / CH₃COONa
 - tampone contenente due sali di acido poliprotico, esempio KH₂PO₄ / K₂HPO₄
- I sistemi tampone non possono pertanto essere costituiti né da acidi forti come ad esempio H₂SO₄ e HCl (scartiamo le risposte **A**, **B** ed **E**), né da basi forti come KOH (elimiamo l'opzione **C**). L'unico sistema tampone è quello costituito dall'acido formico (HCOOH) e dal formiato di sodio (HCOONa): HCOOH è un acido debole e HCOONa è il sale contenente la base coniugata HCOO⁻. La risposta corretta è pertanto la **D**.
- 12 Per bilanciare l'intera reazione partiamo dal coefficiente dato dal quesito: 6H₂O. Notiamo che nei reagenti gli idrogeni (H) sono presenti solo nell'ammoniaca (NH₃), pertanto per avere in tutto 12 atomi di idrogeno sia a destra che a sinistra della reazione, il coefficiente a sarà 4. Proseguiamo bilanciando l'azoto (N): sono presenti 4 atomi di azoto a sinistra in (4NH₃), pertanto il coefficiente c sarà 4:



Bilanciamo per ultimi gli atomi di ossigeno (O): a destra abbiamo in tutto 10 atomi (4 in NO e 6 in H₂O), pertanto il coefficiente b deve essere 5. La risposta corretta è la **C**.

- 13** I sistemi termodinamici possono essere classificati in tre tipi: sistemi aperti, sistemi chiusi, sistemi isolati. I sistemi aperti scambiano sia materia che energia con l'ambiente esterno; i sistemi chiusi scambiano solo energia, ma non materia con l'ambiente esterno; i sistemi isolati infine non scambiano né materia, né energia con l'esterno. La risposta corretta è pertanto la **E**.
- 14** Il bronzo, l'acciaio, la ghisa e l'ottone sono tutte leghe metalliche, pertanto eliminiamo le quattro alternative **B**, **C**, **D** ed **E**: il bronzo è infatti una lega di rame e stagno, l'acciaio e la ghisa sono leghe composte principalmente da ferro e carbonio (la ghisa ha una peggiore lavorabilità e una minor qualità rispetto all'acciaio), mentre l'ottone è una lega di rame e zinco. Il Rodio (simbolo Rh) è un metallo di transizione di numero atomico 45: la risposta corretta è la **A**.
- 15** Il bromo (Br) è un alogeno appartenente al gruppo VIIA. Analogamente, anche il cloro (Cl) appartiene al gruppo degli alogeni: gli elementi appartenenti allo stesso gruppo hanno proprietà chimiche analoghe. Il cloro e il bromo possono avere diversi stati di ossidazione: $-1, +1, +3, +5, +7$.

Stato di ossidazione di Br	Ione
-1	Br^- , bromuro
+1	BrO^- , ipobromito
+3	BrO_2^- , bromito
+5	BrO_3^- , bromato
+7	BrO_4^- , perbromato

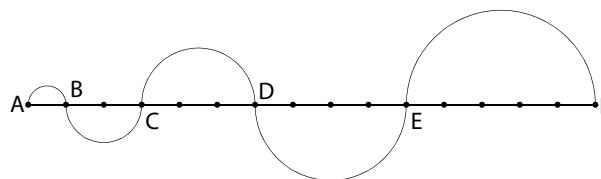
La formula dello ione bromato è pertanto BrO_3^- e la risposta corretta è pertanto la **B** (diversamente da quanto indicato inizialmente dal Ministero).

- 16** Gli isotopi sono atomi aventi lo stesso numero atomico (atomi dello stesso elemento), ma diverso numero di massa perché contengono un diverso numero di neutroni. Gli elettroni hanno massa trascurabile rispetto protoni e neutroni, pertanto vengono trascurati nella determinazione del numero di massa: la risposta **A** è errata. Possiamo anche eliminare le risposte errate **B**, **C** ed **E** in quanto non può variare il numero di protoni altrimenti varia l'elemento chimico. L'isotopo 235 dell'uranio, quindi, contiene 4 neutroni in meno rispetto all'isotopo 239: la risposta corretta è la **D**.
- 17** La risposta corretta è la **C**. Il termine "divisa", in una prima accezione significa *valuta* e tipicamente la "divisa estera" è la moneta cartacea estera; "divisa" significa anche *tenuta*, intesa come "uniforme" che indica l'appartenenza a una determinata categoria di professionisti (medici, soldati, autisti ecc.).
- 18** In una proporzione di parole la relazione che regola i termini alla sinistra dell'uguale deve essere la medesima dei termini che si trovano alla destra. Nel contesto dell'esercizio questo accade con l'alternativa **C**: così come *sisma* e *terremoto* sono tra loro sinonimi, allo stesso modo lo sono *astro* e *stella*.
- 19** Per risolvere l'esercizio è necessario individuare il numero minimo di partecipanti al torneo. Dato che ogni squadra ha lo stesso numero di partecipanti, ciò equivale a minimizzare il numero di persone in una singola squadra. A questo fine, ci viene in aiuto l'ipotesi per cui numero minimo dei partecipanti per squadra deve essere almeno pari a 7 ("maggiore di 6"). Il numero minimo di ospiti iscritti al torneo deve dunque essere pari a 56 (cioè 7 partecipanti \times 8 squadre). Se finora ci sono 47 persone iscritte, allora ne mancano ancora 9 (risposta corretta la **B**).
- 20** Si divida il segmento AF in cinque parti rispettando le ipotesi e sapendo che la somma dei cinque segmenti così ottenuti deve essere pari a 30L. Ne segue che:

$$AB + 2AB + 3AB + 4AB + 5AB = 30L$$

Da cui:

$$AB = 2L$$



L'intera circonferenza costruita con diametro AB ha dunque raggio pari a $2L/2$ e quindi lunghezza pari a $2 \times 2L/2 \times \pi$, cioè $2L \times \pi$. Ai fini dell'esercizio interessa la **semicirconferenza** costruita con diametro AB che avrà dunque lunghezza $L \times \pi$.

Analogamente:

- la semicirconferenza costruita con diametro BC avrà lunghezza $2L \times \pi$.
- la semicirconferenza costruita con diametro CD avrà lunghezza $3L \times \pi$.
- la semicirconferenza costruita con diametro DE avrà lunghezza $4L \times \pi$.
- la semicirconferenza costruita con diametro EF avrà lunghezza $5L \times \pi$.

La lunghezza della curva ottenuta dalla somma delle cinque semicirconferenze è dunque pari a $15L \times \pi$ (alternativa esatta **D**).

- 21** La disgiunzione "o" corrisponde alla seconda tra le tabelle di verità proposte in cui la proposizione risulta vera se almeno una delle due affermazioni (A o B) sono vere. La soluzione deve quindi presentare la stessa tabella, risultare cioè vera se almeno una tra A e B è vera.

Si osservi la proposizione riportata dall'alternativa **E** (soluzione del quesito). Ciò che è scritto tra parentesi, e cioè non A e non B, risulta vera se sia A, sia B sono entrambe false. In tutti gli altri casi (se almeno una tra A e B è vera) risulterebbe falsa. La negazione di quanto proposto tra parentesi, quindi, ha come tabella di verità il suo contrario, cioè la proposizione risulta falsa se entrambe A e B sono false e vera se almeno una delle due risulta vera (proprio come la tabella di verità della disgiunzione).

- 22** Per risolvere il quesito si può partire dalle alternative.

Seguendo la regola che gli viene fornita da Michele, si possono scartare le alternative **C**, **D** ed **E**, infatti moltiplicando il primo numero proposto (quello che Giorgio dovrebbe pensare) per 5 e aggiungendo 3 non si ottiene il secondo numero proposto. Seguendo la regola data a Giorgio da Niccolò si può scartare anche l'alternativa **B**, infatti sommando 5 a 4 e moltiplicando il risultato per 3 non si ottiene il secondo numero.

La soluzione al quesito è invece la **A**, infatti moltiplicando 6 per 5 e sommando 3 si ottiene 33, e sommando 5 a 6 e moltiplicando il risultato per 11 si ottiene ancora 33.

- 23** Per risolvere la serie basta osservare che all'interno di ogni quadrato i due numeri posti nella seconda riga seguono stessa regola rispetto ai numeri posti nella prima riga. Tale regola nei due quadrati completi prevede che ogni numero della seconda riga sia pari al triplo del rispettivo numero posto nella prima riga: 6 è il triplo di 2, 15 di 5, 6 ancora di 2 e 9 di 3. Nel terzo quadrato si osserva che la regola cambia perché 6 è il doppio di 3, quindi il numero mancante deve essere il doppio di 4 e cioè 8 (**C** soluzione del quesito).

- 24** Se tutti gli X sono Y vuol dire che X è compreso in Y. Non si può dedurre quindi che tutti gli Y sono X (questo potrebbe accadere solo nel caso in cui i due insiemi coincidono): la prima affermazione non è corretta.

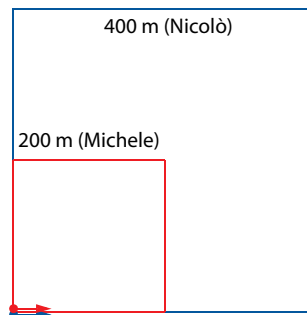
Se nessun X è Y allora i due insiemi sono separati, quindi certamente nessun Y è X: la seconda affermazione è corretta.

Si presti attenzione alla terza affermazione: affermare che qualche X non è Y non vuol dire necessariamente che qualche Y non è X: ciò accade infatti se i due insiemi si intersecano. Ma affermare che qualche X non è Y può derivare anche dal fatto che Y è un sottoinsieme di X, quindi quest'ultimo, essendo più grande, ha elementi che non fanno parte di Y, ma tutti gli elementi di quest'ultimo sono comunque invece parte di X.

L'unica affermazione certa è quindi la seconda e l'alternativa **B** è la soluzione del quesito.

- 25** Per individuare il minimo intervallo di tempo dopo il quale Michele e Nicolò si ritroveranno a percorrere un tratto insieme, si rappresentino i due percorsi quadrati dei ragazzi.

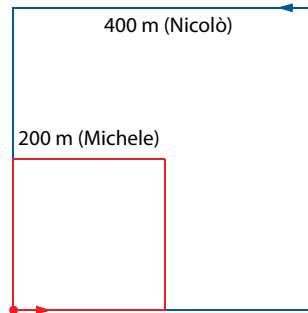
Configurazione iniziale



La lunghezza del percorso quadrato di Michele è 800 metri (200 metri per 4 lati), mentre la lunghezza del percorso di Nicolò è il doppio, pari a 1600 metri.

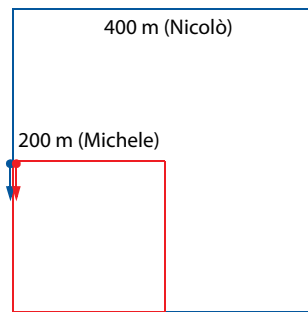
Procedendo alla velocità di 2 m/s (e ricordando che il tempo impiegato è dato dal rapporto fra spazio e velocità) Michele impiegherà 100 secondi per ciascun lato del suo percorso, quindi 400 secondi per completare un intero giro: nello stesso tempo Nicolò (che procede alla stessa velocità di 2 m/s) avrà percorso la stessa distanza, 800 metri, trovandosi però solo a metà del suo quadrato, in corrispondenza del vertice opposto a quello di partenza.

Configurazione dopo 400 secondi



A quel punto Michele inizierà il suo secondo giro e dopo ulteriori 300 secondi avrà percorso altri 600 metri, ossia 3 lati del suo quadrato, mentre Nicolò avrà percorso sempre la stessa distanza, 300 metri, trovandosi però solo a metà del suo quarto lato. In questo punto si incontreranno poi procedere poi insieme verso il vertice di partenza.

Configurazione dopo 700 secondi



Il tempo che è stato necessario per ricongiungersi è quindi pari a 700 secondi, che corrispondono a 11 minuti e 40 secondi: risposta corretta **C**. Si noti che il quesito non è molto chiaro riguardo alla disposizione dei due percorsi quadrati (si dice solo che "i due percorsi assieme la prima parte per poi dividersi" quindi il percorso di Michele potrebbe essere esterno a quello di Nicolò) e al punto di partenza (si dice solo che partono "dal solito incrocio"), ma qualsiasi altra configurazione avrebbe portato a un tempo di ricongiungimento maggiore mentre il quesito richiede "il minimo intervallo di tempo...".

- 26** Il testo del quesito ci da questa informazione: la sveglia di Michele va avanti di 4 minuti ogni ora: Michele dovrà quindi impostarla ad un'ora differente rispetto all'orario in cui si vuole svegliare e certamente più tarda (si possono quindi escludere le alternative **A** e **B**). Michele dovrà quindi stabilire dopo quante ore si deve svegliare e sommare i minuti corrispondenti al ritardo accumulato dalla sveglia. Le 7:15 del mattino successivo sono 10,5 ore (10 ore e 30 minuti) più avanti rispetto alle 20:45: si deve quindi moltiplicare 10,5 per 4 minuti, ottenendo così 42 minuti che, sommati all'orario desiderato delle 7:15, danno le 7:57, che corrisponde all'orario fornito dalla risposta **C**.

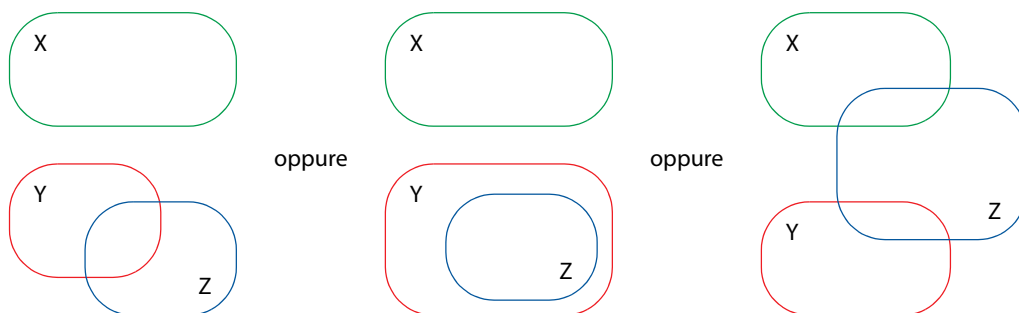
- 27** Questa tipologia di esercizi è comune e si deve risolvere con un *modus operandi* piuttosto classico e ripetitivo: si deve procedere con un approccio matematico calcolando il minimo comune multiplo tra 30 minuti (il tempo che impiega il primo autobus a tornare al punto di partenza), 45 minuti e 50 minuti. Si ricordi che per calcolare il m.c.m si deve scomporre in fattori primi e calcolare il prodotto dei fattori comuni e non, con il massimo esponente. 30 sarà quindi scomposto come $2 \cdot 3 \cdot 5$, 45 come $3^2 \cdot 5$ e 50 come $5^2 \cdot 2$:

$$\text{m.c.m. (30, 45, 50)} = 2 \cdot 3^2 \cdot 5^2 = 450 \text{ (minuti)}.$$

Ne consegue che i tre autobus si incontreranno dopo 450 minuti (7,5 ore ossia 7 ore e 30 minuti) le 6:00 del mattino, ovvero alle 13:30 (risposta corretta **E**).

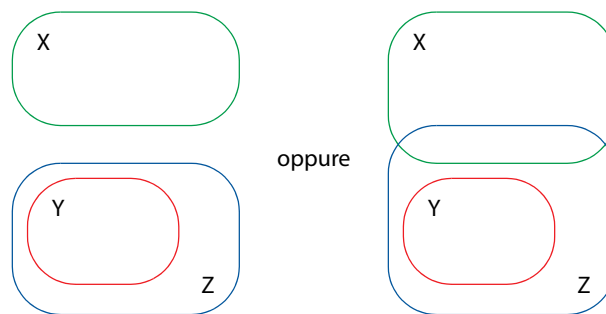
28 Per verificare le veridicità dei seguenti sillogismi è utile ricorrere a una rappresentazione insiemistica delle informazioni fornite.

- S_1 nessun X è Y, qualche Y è Z:



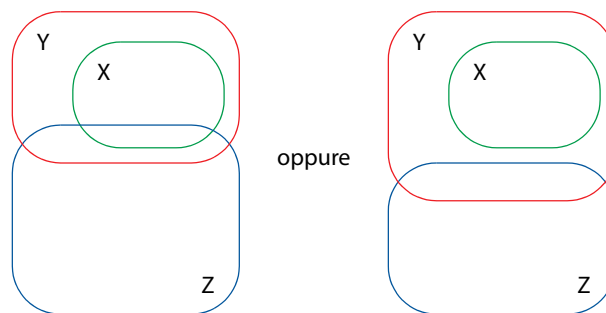
Possiamo affermare che “qualche Z non è X”, perché almeno una Z non sarà X. La prima affermazione risulta quindi **vera**.

- S_2 : nessun X è Y, ogni Y è Z:



In questo caso non possiamo affermare che “ogni Z non è X”, perché possiamo con certezza affermare che Y non si intersecano con X. Non ci vengono però date informazioni della possibile intersezione tra l’insieme Z e X. La seconda affermazione è **falsa**.

- S_3 : ogni X è Y, qualche Z non è Y:



Possiamo affermare che “qualche Z non è X”, perché almeno una Z non sarà X. La terza affermazione risulta quindi **vera**.

Risposta corretta è quindi quella proposta dall’alternativa **A**, poiché sono vere sia S_1 sia S_3 .

29 Il primo passo per individuare il numero mancante consiste nell’analizzare come si modificano i numeri contigui. Tra 1 e 3 abbiamo +2, tra 3 e 7 abbiamo +4, tra 7 e 13 +6, poi +8 e + 10. Ci attendiamo quindi che il numero mancante sia il risultato dell’ultimo numero aumentato di 12 (31 + 12 = 43). Risposta esatta **B**.

30 Per identificare il numero di pasticcini iniziali e quelli presi da Nicolò partiamo a ritroso nella lettura del quesito. Sappiamo che Giorgio prende gli ultimi 6 pasticcini, terminandoli, e che Nicolò in precedenza aveva preso la metà di quelli che rimanevano. Questo implica che i pasticcini rimasti sono 12 (la metà presa da Nicolò + 6 presi da Giorgio). Nicolò ha quindi preso 6 pasticcini. Possiamo quindi agilmente scartare le alternative **A**, **D** e **E** e concentrarci sulle due rimanenti.

Proseguendo con il ragionamento e soffermandoci sui pasticcini presi da Michele sappiamo che quest'ultimo ha preso $1/3$ di quelli rimasti, lasciandone, come individuato, 12 ovvero $2/3$. I pasticcini presi da Michele sono quindi 6 e il totale dei pasticcini, prima che li prendesse Michele sono ora 18.

Stesso ragionamento per individuare il numero di pasticcini presi da Alice ovvero $1/4$ di tutti i pasticcini, sapendo che i restanti sono 18 ovvero $3/4$ del totale. I pasticcini presi da Alice sono 6, che sommati ai 18 portano a individuare il numero totale dei pasticcini ovvero 24. La risposta esatta è la **B**.

- 31** Il quesito presenta una condizione sufficiente (se $A \rightarrow B$) per la quale abbiamo solo due deduzioni logicamente corrette. La prima deduzione, intrinseca nel concetto di condizione sufficiente, dice che se si verifica l'evento A (Giorgio supera l'esame di logica della prof.ssa Alice) allora per forza si avvererà l'evento B (Nicolò preparerà con Giorgio la tesi per la prossima sessione di novembre). Quindi la terza affermazione proposta nel testo risulta corretta. La seconda porta a dire che se non si è verificato l'evento B (Nicolò non preparerà con Giorgio la tesi per la prossima sessione di Novembre) allora possiamo certamente dire che non si è verificato l'evento A (Giorgio non ha superato l'esame di logica della prof.ssa Alice). Anche la quarta affermazione è corretta. La risposta corretta è quindi **D**.

- 32** Ciascun numero della sequenza si ottiene dal precedente sommando un numero primo (ossia i numeri divisibili solo per sé stessi e per l'unità) in progressione partendo da 1, ossia i numeri 1, 2, 3, 5, 7, 11 e infine 13. Si avrà:

$$\begin{aligned} &1 \\ &1 + 1 = 2 \\ &2 + 2 = 4 \\ &4 + 3 = 7 \\ &7 + 5 = 12 \\ &12 + 7 = 19 \\ &19 + 11 = 30 \\ &30 + 13 = 43 \end{aligned}$$

La risposta esatta è quindi **B**.

- 33** Le tre lunghezze sono espresse con differenti unità di misura: centimetri, metri e decimetri. Uniformandole si ottengono le tre lunghezze 204 cm, 144 cm e 120 cm.

Si possono subito escludere le alternative **C** e **D** in quanto 9 cm non è un divisore di 120 cm e 204 cm. Si esclude anche l'alternativa **E** perché 12 cm, pur essendo un divisore comune, porterebbe ad avere un numero totale di pezzi pari a 39 (e non 41).

Detto ciò rimangono valide due alternative, ossia la **A** e la **B**. La risposta **A** è forse preferibile in quanto sono necessari meno tagli e si ottengono pezzi di nastro di lunghezza maggiore, ma la **B** rispetta comunque le richieste del quesito.

- 34** Il fatto che ognuna delle tre cifre compaia tante volte quante il proprio valore, sta a significare che la somma delle tre cifre deve essere uguale a 9, cioè uguale al numero di cifre da cui è formata ogni "combinazione". Se infatti indichiamo con X, Y e Z le tre cifre, la somma delle volte che compaiono è uguale a 9:

$$X + Y + Z = 9$$

Sono solo 3 le possibilità di avere tre cifre differenti che sommate danno 9 e precisamente: 1-2-6, 1-3-5, 2-3-4.

Dato poi che le cifre ripetute debbono comparire consecutivamente, per ognuna delle "combinazioni" precedenti bisogna contare in quanti modi si possono ordinare; ne risultano 6, applicando la formula delle permutazioni di tre elementi: $P_3 = 3! = 6$.

Bisogna prestare attenzione a non farsi confondere dal termine "combinazioni" usato nel testo del quesito.

Per esempio, per la terna di cifre 1-2-6, le possibili "combinazioni" sono:

$$\begin{aligned} &12266666 \\ &16666622 \\ &22166666 \\ &22666661 \\ &66666122 \\ &666666221 \end{aligned}$$

Il calcolo finale da fare è perciò $3 \times 6 = 18$, risposta corretta **B**.

- 35** Se 1 lingotto consente di produrre 2 collane, con gli iniziali 16 lingotti si produrranno 32 collane. Dalla limatura si ricavano altri 4 lingotti che consentono di produrre altre 8 collane. Infine dall'ulteriore limatura si ricavano un altro lingotto che consente di produrre le ultime 2 collane

Il totale delle collane è quindi: $32 + 8 + 2 = 42$.

La soluzione è rappresentata dall'alternativa **C**.

- 36** La strada più veloce per risolvere queste equivalenze con i simboli è quella di sostituire nelle alternative proposte il simbolo del ROMBO con l'equazione ROMBO = QUADRATO + TRIANGOLO.
Facendo questa sostituzione in tutte le alternative tranne la **A** (che quindi è l'alternativa corretta) il risultato è la prima uguaglianza del testo dell'esercizio ovvero QUADRATO + QUADRATO = TRIANGOLO + TRIANGOLO + TRIANGOLO.
- 37** BRIC è un acronimo usato dagli economisti e dagli operatori finanziari internazionali a partire dagli anni Duemila per indicare quattro grandi e popolosi Paesi, emergenti anche sul piano economico. Si tratta di Brasile, Russia, India e Cina. La risposta corretta è dunque la **E**.
- 38** *Effetto farfalla* è un termine usato in ambito scientifico, soprattutto nell'ambito della teoria del caos, per indicare l'estrema sensibilità rispetto alle condizioni iniziali di un sistema dinamico non lineare: infinitesime variazioni delle condizioni iniziali di un sistema possono produrne di enormi in seguito. Si tratta di un neologismo coniato nel 1972, quando il matematico e meteorologo americano Lorenz, intitolò un suo articolo *Può il battito d'ali di una farfalla scatenare un tornado in Texas?* La risposta esatta è la **D**.
Riguardo alle altre alternative, ricordiamo che l'effetto tunnel attiene alla meccanica quantistica, l'effetto Doppler alla fisica (frequenza e lunghezza di un'onda), l'effetto serra all'equilibrio termico del nostro pianeta e l'effetto domino indica, sia in senso letterale che figurato, una reazione a catena lineare.
- 39** La risposta esatta è la **B**: il sistema circolatorio si definisce infatti "chiuso" quando il sangue circola nei vasi sanguigni e non si mescola con i liquidi interstiziali. In un sistema circolatorio "aperto", tipico di alcuni invertebrati, il sangue, detto emolinfa, esce dai vasi ed entra in contatto con i tessuti.
- 40** Le proteine della membrana cellulare svolgono varie funzioni: alcune sono deputate all'adesione tra cellule, alcune al trasporto in entrata o in uscita di ioni inorganici o molecole organiche, altre sono recettori canale o recettori in grado di trasdurre il segnale portato da ormoni o neurotrasmettitori. Essendo la trascrizione un evento che si svolge all'interno del nucleo negli eucarioti e nel citoplasma nei procarioti, le proteine necessarie alla trascrizione non si trovano nella membrana cellulare.
Quindi la risposta esatta è la **C**.
- 41** "Denaturare" significa rompere, ad esempio cambiando il pH o aumentando la temperatura, i legami deboli della struttura secondaria e terziaria di una proteina o il DNA. Una proteina denaturata perde la sua forma tridimensionale e di conseguenza la sua attività biologica. Non viene invece alterata la struttura primaria della proteina, cioè la sequenza di amminoacidi che la compongono. Riportando pH e temperatura a livelli standard, la proteina si rinatura riacquisendo la propria forma e la propria funzione.
Quindi la risposta corretta è la **B**.
- 42** L'operatore è tipico dei procarioti e non degli eucarioti; il cap al 5' a la coda di poliA sono aggiunti al mRNA e non al DNA; la coda poliT non esiste. Il promotore invece è il segmento di DNA che segnala l'inizio di un gene.
Quindi La risposta corretta è pertanto la **A**.
- 43** I lieviti sono organismi eucarioti appartenenti al regno dei Funghi: la risposta esatta è la **E**.
- 44** I virus sono definiti "parassiti endocellulari obbligati" in quanto, per riprodursi, devono necessariamente invadere una cellula ospite e sfruttarla sia per la sintesi proteica, sia per la duplicazione del genoma (DNA o RNA). Alcuni, come i retrovirus, possiedono enzimi propri (trascrittasi inversa) necessari per la replicazione, che non sono invece presenti nella cellula ospite.
La risposta esatta è quindi la **A**.
- 45** La risposta esatta è la **C**. La "ricombinazione" è il meccanismo per mezzo del quale è possibile scambiare o inserire frammenti di DNA in una molecola di DNA diversa da quella di origine: clonare un gene (inserire un gene in un plasmide batterico) o il crossing over meiotico sono esempi di ricombinazione, e il DNA contenente il nuovo frammento è chiamato "ricombinante".
- 46** La zebra maschio produce gameti con numero cromosomico aploide $n = 22$, mentre l'asina produce gameti con numero cromosomico aploide $n = 31$. La fusione dei gameti porta alla formazione di un nuovo individuo ibrido con $22 + 31 = 53$ cromosomi.
Quindi la risposta corretta è la **D**.
- 47** I geni sono indipendenti, quindi si separano nella formazione dei gameti indipendentemente l'uno dall'altro. Le possibili combinazioni degli alleli nei gameti sono 2^n , dove n indica il numero di geni. Dato che il gene A è presente solo come allele dominante, non lo prendiamo in considerazione (infatti tutti i gameti avranno A), quindi si considerano solo B e C ($n = 2$) e possibili combinazioni degli alleli diventano $2^2 = 4$. Alternativamente si possono scrivere tutte le 4 combinazioni possibili: ABC, ABc, AbC e Abc.
La risposta esatta è quindi la **B**.

- 48 La "r" di rRNA significa "ribosomiale", ad indicare che questo tipo di RNA si trova nei ribosomi, quindi partecipa alla traduzione di mRNA in proteina, ma non viene prodotto durante questo processo. Viene prodotto invece nel nucleolo tramite la trascrizione del DNA. La risposta esatta è la **D**.
- 49 Un individuo omozigote (ad esempio aa) riceve un allele da ognuno dei genitori, ma ciò non implica **sicuramente** che i genitori lo siano a loro volta: infatti possono essere entrambi omozigoti (aa e aa) o entrambi eterozigoti (Aa e Aa) oppure uno omozigote e uno eterozigote (Aa e aa). Quindi l'alternativa corretta è la **C**.
- 50 L'idrolisi di un disaccaride porta alla formazione dei monosaccaridi che lo compongono. Nel caso del lattosio, i monosaccaridi sono glucosio e galattosio (risposta esatta **E**).
- 51 Una mutazione "nonsense" nel DNA ha come effetto la sostituzione di un codone che normalmente corrisponderebbe a un preciso amminoacido della proteina con un codone di STOP. Di conseguenza, la traduzione del mRNA in proteina si bloccherà prima del previsto nel punto in cui compare questo nuovo codone di STOP, generando una proteina incompleta. La risposta esatta è quindi la **A**.
- 52 La risposta esatta è la **D** in quanto il piano frontale divide il corpo in parte anteriore e posteriore, mentre il piano sagittale divide destra e sinistra, proprio come se fosse colpito da una freccia (*sagitta*) in mezzo alla fronte e si aprisse a metà.
- 53 In condizioni di salute, i globuli rossi sono nell'ordine di milioni (10^6) per mm^3 di sangue, mentre i globuli bianchi sono nell'ordine delle migliaia (10^3) e le piastrine nell'ordine di centinaia di migliaia (10^5). Quindi la risposta esatta è la **B**.
- 54 La risposta esatta è la **C**: il femore è infatti un osso lungo che si trova nella coscia.

- 55 La pressione di una forza su una superficie è definita come il rapporto tra il modulo della componente della forza perpendicolare alla superficie (detta componente *normale*, F_n) e l'area della superficie stessa:

$$P = \frac{F_n}{S}$$

quindi la componente della forza perpendicolare alla superficie è pari al prodotto fra pressione e superficie:

$$F_n = P \cdot S$$

Occorre prestare attenzione al fatto che l'unità di misura usata per la superficie non è quelle del S.I. e quindi si rende necessario convertirla:

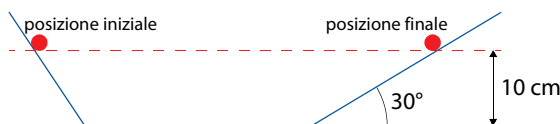
$$50 \text{ cm}^2 = 50 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

da cui si ricava:

$$F_n = P \cdot S = (1,2 \times 10^{-5}) \cdot (50 \times 10^{-4}) \text{ N} = 12 \cdot 50 \text{ N} = 600 \text{ N}$$

La risposta esatta è quindi la **E**.

- 56 Per il principio di conservazione dell'energia meccanica la quota raggiunta dall'oggetto sarà (in assenza di attriti) esattamente la quota di partenza.



Per ritornare alla "quota" di 10 cm l'oggetto dovrà quindi percorrere sul secondo piano inclinato uno spazio pari a:

$$L = \frac{10 \text{ cm}}{\sin 30^\circ} = \frac{10 \text{ cm}}{1/2} = 2 \cdot 10 \text{ cm} = 20 \text{ cm}$$

La risposta corretta è quindi la **D**.

- 57 Per la terza legge della dinamica (detta anche "principio di azione e reazione") a ogni azione corrisponde una reazione uguale e contraria: se la sferetta A esercita sulla sferetta B una forza \vec{F} allora la sferetta B esercita sulla sferetta B una forza $-\vec{F}$ (risposta corretta **B**).

- 58 Ricordando che “la potenza di una potenza di una base qualsiasi è una potenza avente per base la stessa base e per esponente il prodotto degli esponenti” si ottiene:

$$\left((\sqrt{2})^{\sqrt{2}}\right)^{\sqrt{2}} = (\sqrt{2})^{\sqrt{2} \cdot \sqrt{2}} = (\sqrt{2})^2 = 2$$

La risposta corretta è quindi la **B**.

- 59 Dato che il segno di x^3 implica il segno x , si ha che $q = \sqrt[3]{x^3} = x$, ma ciò non si ritrova in nessuna delle alternative. D’altro canto il segno di x^2 non implica il segno x , poiché x^2 è una quantità non negativa, e allora $p = \sqrt{x^2} \neq x$ (risposta **E** errata). La vera uguaglianza è $p = \sqrt{x^2} = |x| = m$ (risposta **C** corretta); in questo modo infatti si garantisce la non negatività di entrambi i membri per ogni valore di x .

- 60 Gli esponenziali 2^{x+1} e 4^{x-1} sono entrambi quantità sempre positive e la somma di due quantità positive non può mai essere uguale a zero: l’equazione data non ha quindi soluzione e la risposta esatta è la **A**.

In effetti, sostituendo alla x i valori proposti nelle altre alternative, in nessun caso si perviene a una uguaglianza vera:

$$x = 0 \rightarrow 2^{0+1} + 4^{0-1} = 2^1 + 4^{-1} = 2 + \frac{1}{4} = \frac{9}{4} \neq 0 \text{ (risposta } \mathbf{C} \text{ errata)}$$

$$x = 1 \rightarrow 2^{1+1} + 4^{1-1} = 2^2 + 4^0 = 4 + 1 = 5 \neq 0 \text{ (risposte } \mathbf{B} \text{ e } \mathbf{D} \text{ errate)}$$

$$x = -1 \rightarrow 2^{-1+1} + 4^{-1-1} = 2^0 + 4^{-2} = 1 + \frac{1}{16} = \frac{17}{16} \neq 0 \text{ (risposte } \mathbf{E} \text{ e } \mathbf{D} \text{ errate)}$$