

TEST DI AMMISSIONE A PROFESSIONI SANITARIE 2021/2022**Risposte commentate****Logica e Cultura generale**

1. Tommaso, Giorgio, Michele, Nicolò praticano ognuno una differente disciplina di snowboard e si allenano in quattro giorni differenti sulla stessa pista invernale. La pista è disponibile per gli allenamenti nei pomeriggi dei primi 4 giorni della settimana feriale. Ogni giorno della settimana è dedicato all'allenamento a turno di una delle discipline: half pipe, slope style, big air e bordercross. Sapendo che:
- Giorgio si allena il lunedì o il martedì,
 - Nicolò che pratica big air, si allena il giovedì,
 - chi pratica il bordercross si allena il giorno dopo l'allenamento dello slope style e il giorno prima dell'allenamento di half pipe,
 - Michele, che si allena il giorno dopo Tommaso, pratica half pipe o slope style.

In base alle informazioni sopra riportate quale dei seguenti abbinamenti è corretto?

- A) Michele – half pipe – lunedì
- B) Giorgio – slope style – martedì
- C) Tommaso – bordercross – martedì
- D) Tommaso – half pipe – mercoledì
- E) Giorgio – bordercross – lunedì

Si noti innanzitutto che, a differenza di altri esercizi simili, al brano qua riportato è associata una sola domanda: occorre quindi meditare bene se ha senso affrontare l'esercizio non perché particolarmente complesso ma perché la sua risoluzione porterà via molto tempo.

Le informazioni in nostro possesso sono le seguenti:

1. Giorgio si allena il lunedì o il martedì;
2. Nicolò che pratica big air, si allena il giovedì;
3. chi pratica il bordercross si allena il giorno dopo l'allenamento dello slope style e il giorno prima dell'allenamento di half pipe;
4. Michele, che si allena il giorno dopo Tommaso, pratica half pipe o slope style.

L'unica informazione che si può riportare velocemente è quella del punto 2.

nome	giorno	specialità
Nicolò	giovedì	big air

A questo punto passiamo al punto 3.: poiché i giorni rimanenti sono tre e consecutivi (lunedì, martedì e mercoledì) l'allenamento del bordercross si terrà certamente martedì e quindi lo slope style il lunedì e l'half pipe il mercoledì.

nome	giorno	specialità
Nicolò	giovedì	big air
	martedì	bordercross
	lunedì	slope style
	mercoledì	half pipe

Per il punto 4. Michele si allena il giorno dopo Tommaso, quindi certamente non lunedì: non pratica quindi slope style e di conseguenza pratica l'half pipe il mercoledì.

nome	giorno	specialità
Nicolò	giovedì	big air
	martedì	bordercross
	lunedì	slope style
Michele	mercoledì	half pipe

Ora è facile completare la tabella: visto che sappiamo sempre per il punto 4. che Michele si allena il giorno dopo Tommaso, allora quest'ultimo si allena il martedì e di conseguenza Giorgio lunedì.

nome	giorno	specialità
Nicolò	giovedì	big air
Tommaso	martedì	bordercross
Giorgio	lunedì	slope style
Michele	mercoledì	half pipe

A questo punto è quindi facile individuare nell'alternativa C l'abbinamento corretto.

Si noti infine che per rispondere alla domanda non abbiamo utilizzato l'informazione contenuta nel punto 1., corretta ma ridondante.

La risposta corretta è la C

2. Quale tra i seguenti velivoli condivide una proprietà aggiuntiva al volo con tutte le parole 1, 2 e 3?

1. mongolfiera
2. aliante
3. parapendio
 - A) Dirigibile
 - B) Idrovolante
 - C) Elicottero
 - D) Jet
 - E) Deltaplano

Tutti i termini qua riportati sono mezzi di trasporto aereo ma solo uno ha una caratteristica aggiuntiva in comune con *mongolfiera*, *aliante* e *parapendio*: si tratta di *deltaplano*, l'unico mezzo tra i cinque presentati a non essere dotato di motore.

La risposta corretta è la E

3. Quale delle seguenti parole ha un nesso semantico sia con *malato* che con *calmo*?

- A) Paziente
- B) Mansueto
- C) Sofferente
- D) Degente
- E) Indulgente

Notiamo che i termini *mansueto* e *indulgente* hanno un nesso semantico con il termine *calmo* ma non *malato* (risposte B ed E errate) mentre al contrario *sofferente* e *degente* hanno a che fare con *malato* ma non con *calmo* (risposte C e D errate).

L'unico termine che ha un nesso semantico con entrambi i termini è *paziente* e quindi l'alternativa A è quella corretta.

La risposta corretta è la A

4. Siano *p*, *q* e *r* tre proposizioni, quale/i fra le seguenti proprietà è/sono vera/e?

- P1 $(p \wedge q) \wedge r = p \wedge (q \wedge r)$
- P2 $p \vee (q \wedge r) = (p \vee q) \wedge (p \vee r)$
- P3 $q \wedge (q \vee r) = q$

- A) Tutte
- B) solo P2
- C) solo P3
- D) solo P1
- E) Nessuna

Per poter rispondere correttamente all'esercizio occorre avere buona dimestichezza con i connettivi logici e le relative tavole di verità e in particolare con la congiunzione (\wedge) e la disgiunzione (\vee).

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

Analizziamo ora le tre proposizioni, cominciando da P1.

p	q	r	$p \wedge q$	$(p \wedge q) \wedge r$	$q \wedge r$	$p \wedge (q \wedge r)$
V	V	V	V	V	V	V
V	V	F	V	F	F	F
V	F	V	F	F	F	F

V	F	F	F	F	F	F
F	V	V	F	F	V	F
F	V	F	F	F	F	F
F	F	V	F	F	F	F
F	F	F	F	F	F	F

Le due colonne evidenziate in grigio sono identiche, la proposizione è quindi vera. La stessa altro non è che l'esplicitazione della cosiddetta *proprietà associativa della disgiunzione*. Possiamo quindi escludere in un solo colpo le risposte B, C ed E.

Tra le altre due proposizioni scegliamo ora di analizzare P3, evidentemente più semplice di P2.

q	r	$q \vee r$	$q \wedge (q \vee r)$
V	V	V	V
V	F	V	V
F	V	V	F
F	F	F	F

Anche in questo caso le due colonne evidenziate in grigio sono identiche e anche la proposizione P3 è quindi vera (risposta D errata) e costituisce la cosiddetta *proprietà dell'assorbimento*. La risposta corretta del nostro quesito è quindi la A.

Si noti infine che la proposizione P2 è corretta e rappresenta la cosiddetta *proprietà distributiva* della disgiunzione logica.

La risposta corretta è la A

5. Qual è la coppia anomala rispetto alle altre?

- A) lavoro – opera
- B) successo – vittoria
- C) fallimento – trionfo
- D) pizzo – merletto
- E) gigante – ciclope

Guardando la prima coppia di termini è semplice capire qual è la relazione esistente tra essi: si tratta infatti di due sinonimi. La stessa relazione di sinonimia è presente tra *successo* e *vittoria*, *pizzo* e *merletto* e *gigante* e *ciclope*.

Nella coppia C, invece, troviamo una coppia di termini (*fallimento* e *vittoria*) tra loro opposti: è questa quindi la coppia anomala rispetto alle altre.

La risposta corretta è la C

6. Qual è la proposizione contronominale della affermazione: “se il prossimo settembre il numero di contagi di corona virus aumenterà le scuole effettueranno lezioni a distanza e non in presenza”?
- A) se il prossimo settembre il numero di contagi di corona virus non aumenterà le scuole effettueranno lezioni in presenza e non a distanza
 - B) se il prossimo settembre le scuole effettueranno lezioni in presenza e non a distanza allora il numero di contagi di corona virus non aumenterà
 - C) se il prossimo settembre le scuole effettueranno lezioni a distanza e non in presenza il numero di contagi di corona virus aumenterà
 - D) se il prossimo settembre il numero di contagi di corona virus non aumenterà le scuole effettueranno lezioni a distanza e non in presenza
 - E) se il prossimo settembre il numero di contagi di corona virus aumenterà le scuole effettueranno lezioni in presenza e non a distanza

Ricordiamo innanzitutto che la proposizione contronominale di un'affermazione A altro non è che una proposizione – logicamente equivalente ad A – che si ottiene negando la conclusione di A e giungendo alla negazione della premessa di A.

Dal momento che la premessa di A è “il prossimo settembre il numero dei contagi di corona virus aumenterà” e la conclusione è “le scuole effettueranno lezioni a distanza e non in presenza”, allora la contronominale di A sarà “se il prossimo settembre le scuole effettueranno lezioni in presenza e non a distanza allora il numero dei contagi di corona virus non aumenterà”.

La risposta corretta è la B

7. Considerata la premessa: se Emma si allenerà duramente nelle prossime settimane, Alice correrà con Emma la staffetta dell'altipiano del Renon alla fine del mese di agosto. Consideriamo le quattro opzioni:

- A – Alice non ha corso con Emma la staffetta dell'altipiano del Renon quindi Emma non si è allenata duramente nelle scorse settimane
- B – Alice ha corso con Emma la staffetta dell'altipiano del Renon quindi Emma si è allenata duramente nelle scorse settimane
- C – Emma non si allenata duramente nelle scorse settimane quindi Alice non ha corso con Emma la staffetta dell'altipiano del Renon
- D – Emma si allenata duramente nelle scorse settimane quindi Alice ha corso con Emma la staffetta dell'altipiano del Renon.

Quale/i di queste, per la regola del modus ponens o del modus tollens, è/sono logicamentecorrette?

- A) solo D
- B) A e D
- C) A, B e D
- D) solo A
- E) B e C

Tra le quattro opzioni dobbiamo cercare quelle logicamente equivalenti alla premessa riportata. Analizziamole una alla volta.

A. per il *modus tollens* sappiamo che la negazione della conclusione implica la negazione della premessa: è proprio ciò che è qui riportato, l'opzione A è quindi corretta e le risposte A ed E errate;

B. la convalida della conclusione non implica la convalida della premessa (né il suo opposto): l'opzione B è quindi errata (e quindi la risposta C errata);

C. la negazione della premessa non implica la negazione della premessa (né la sua convalida): anche l'opzione C è quindi errata;

D. per il *modus ponens* sappiamo che la convalida della premessa implica la convalida della conclusione: è proprio ciò che è qui riportato, l'opzione D è quindi corretta e quindi la risposta che stiamo cercando è la B.

La risposta corretta è la B

8. Enea, Michele, Nicolò e Tommaso hanno in tutto 53 fumetti. Se tutti possiedono almeno un fumetto e il numero dei fumetti di Enea è il triplo di quelli di Michele e il numero dei fumetti di Nicolò è il doppio di quelli di Tommaso aumentato di uno, qual è il massimo numero di fumetti che può possedere Nicolò?

- A) 16
 - B) I dati assegnati non permettono di rispondere al quesito
 - C) 30
 - D) 33
 - E) 10
-

Indichiamo con e , m , n e t il numero di fumetti di proprietà rispettivamente di Enea, Michele, Nicolò e Tommaso. Abbiamo che:

$$1. e + m + n + t = 53$$

$$2. e \cdot m \cdot n \cdot t > 0$$

$$3. e = 3m$$

$$4. n = 2t + 1$$

Sostituendo la 3. e la 4. nella 1. Otteniamo

$$3m + m + 2t + 1 + t = 53$$

da cui si ottiene

$$4m + 3t = 52$$

Se vogliamo che n sia massimo, per la 4. vogliamo che t sia massimo, ovvero che m sia minimo. Visto che $m > 0$, proviamo a ipotizzare che $m = 1$. Si ha così

$$4 + 3t = 52$$

da cui $3t = 48$ e quindi $t = 16$.

Sostituendo il valore di t appena trovato nella 4. si ha $n = 2 \cdot 16 + 1 = 33$

La risposta corretta è la D

9. La profumeria di Enea propone per alcuni rossetti Lèvres in vendita al 50 % un ulteriore sconto del 25%. Emma, cliente della profumeria ha una tessera fedeltà che le garantisce uno sconto del 20 % su ogni acquisto presso la profumeria. Qual è lo sconto che ha ottenuto Emma per l'acquisto di un rossetto Lèvres?
- A) 95 %
 - B) 80 %
 - C) 72,5 %
 - D) 97,5 %
 - E) 70 %

Per calcolare lo sconto complessivo ipotizziamo che il prezzo pieno del rossetto fosse di 100 euro: lavorare con importi anziché con percentuali è più semplice e per calcolare lo sconto complessivo sarà sufficiente confrontare il prezzo finale con quello originario, pari appunto a 100 euro.

Il rossetto viene scontato dapprima del 50% e al nuovo prezzo di 50 euro così ottenuto si applica un ulteriore sconto del 25%, pari a

$$25\% \cdot 50 = \frac{25}{100} \cdot 50 = \frac{25}{2} = 12,50 \text{ euro}$$

Il nuovo prezzo sarà quindi pari a $50 - 12,50 = 37,50$ euro.

Questo sarebbe il prezzo del rossetto se Emma non avesse la tessera fedeltà: grazie a quella può beneficiare di un ulteriore sconto del 20% sul prezzo, pari a

$$20\% \cdot 37,50 = \frac{20}{100} \cdot 37,50 = \frac{37,50}{5} = \frac{75}{10} = 7,50 \text{ euro}$$

Il prezzo che dovrà sborsare Emma per acquistare il suo rossetto sarà quindi pari a $37,50 - 7,50 = 30$ euro.

Così facendo, lo sconto ottenuto è stato pari a $100 - 30 = 70$ euro, che rispetto ai 100 euro del prezzo iniziale rappresentano il 70%.

La risposta corretta è la E

10. Quale fra le seguenti affermazioni è la negazione della frase "tutti gli atleti che attualmente giocano negli All Blacks (nazionale di rugby neozelandese) sono nati in Nuova Zelanda"?
- A) Tutti gli attuali All Blacks sono nati in Nuova Zelanda
 - B) Solo i nati in Nuova Zelanda giocano negli attuali All Blacks
 - C) Almeno un attuale All Blacks non è nato in Nuova Zelanda
 - D) Nessun attuale All Blacks è nato in Nuova Zelanda
 - E) Nessun nato in Nuova Zelanda gioca negli attuali All Blacks

Per trovare la negazione di una frase universale del tipo "tutti coloro che soddisfano la caratteristica A soddisfano anche la caratteristica B" non è necessario che *nessuno* di coloro che soddisfa A soddisfi anche B (risposta D errata) ma è sufficiente che ve ne sia *almeno uno*: la risposta corretta è quindi la C.

La risposta corretta è la C

11. Quale fra i seguenti è l'esatto ordine cronologico dei tre eventi elencati?

E1 – Giorgio De Chirico dipinge Le muse inquietanti

E2 – Roy Lichtenstein produce Crying Girl

E3 – Van Gogh dipinge Notte stellata

- A) E2 – E1 – E3
- B) E1 – E2 – E3
- C) E3 – E2 – E1
- D) E3 – E1 – E2
- E) E2 – E3 – E1

I tre eventi elencati sono avvenuti in questo ordine cronologico:

1889 – Van Gogh dipinge Notte Stellata

1917-1919 – Giorgio De Chirico dipinge Le muse inquietanti

1963 – Roy Lichtenstein produce Crying Girl

La risposta corretta è la D

12. Quali fra i seguenti è l'autore della novella *Il treno ha fischiato*?

- A) G. Verga
- B) G. D'Annunzio
- C) G. Deledda
- D) E. De Amicis
- E) L. Pirandello

Luigi Pirandello (1867-1936), vincitore del Premio Nobel per la letteratura nel 1934, è considerato uno dei più grandi drammaturghi del XX secolo. *Il treno ha fischiato* è una novella, che fa parte della raccolta *Novelle per un anno*, pubblicata a puntate sul Corriere della Sera. Il protagonista è Belluca, un grigio ragioniere, scrupoloso nel lavoro e irreprensibile nella vita privata: egli, infatti, vive con la moglie, la suocera e la sorella della suocera, tutte e tre cieche, e le due figlie, vedove, con i loro sette figli.

Esasperato da una vita alienante, un giorno si scaglia contro il capoufficio in una rabbia folle, urlando, appunto, che "il treno ha fischiato".

La risposta corretta è la E

13. Quale termine può essere associato ad entrambe le seguenti definizioni?
“modo di vivere in relazione alle condizioni e possibilità economiche”
“la più acuta delle voci maschili”

- A) Baritono
- B) Livello
- C) Tasso
- D) Tenore
- E) Basso

Dal vocabolario Treccani:

tenore s. m. [lat. tēnor -ōris «continuazione, corso ininterrotto; altezza della voce», der. di tenere «tenere»]
- “[...] modo di vivere, soprattutto in relazione alle condizioni e possibilità economiche: avere un t. di vita eccessivamente costoso; raggiungere un alto t. di vita. [...]”
- “[...] Nell’uso musicale moderno, la più acuta delle voci virili, e anche il cantante che ha tale registro, con una estensione normale nelle due ottave comprese tra do² e do⁴, sebbene la tessitura migliore del tenore sia compresa nell’ottava sol²-sol³. [...]”

La risposta corretta è la D

14. Con quale nome viene comunemente indicata la tecnica di conversione di dati da formato leggibile a un formato codificato che può essere letto o elaborato solo dopo che è stato decifrato?

- A) Dattilografia
- B) Aplografia
- C) Crittografia
- D) Stenografia
- E) Calligrafia

Dal vocabolario Treccani:

crittografia (o **criptografia**) s. f. [comp. di critto- e -grafia, termine coniato come lat. mod., cryptographia, da G. Selenus (1624)]
“[...] L’insieme delle teorie e delle tecniche (manuali, meccaniche o elettroniche) che permettono di cifrare un testo in chiaro, cioè di ottenerne un crittogramma, impiegando una chiave di cifratura, e di decifrare un crittogramma impiegando una chiave di decifratura, integrata, nei sistemi complessi, da una sequenza di numeri detta verme [...]”

La risposta corretta è la C

15. In quale edificio romano si trovano le spoglie dei Re d'Italia Umberto I e Vittorio Emanuele II?

- A) Altare della Patria
- B) Ara Pacis
- C) Basilica di Santa Maria in Aracoeli
- D) Pantheon
- E) Basilica di San Giovanni in Laterano

Oltre ai due Re d'Italia Umberto I e Vittorio Emanuele II, il Pantheon ospita le tombe di altre persone illustri, che nel Rinascimento si guadagnarono la sepoltura all'interno delle sue nicchie: Annibale Carracci, (pittore) Arcangelo Corelli (musicista), Giovanni da Udine (pittore), la regina Margherita di Savoia (moglie di Umberto I), Perin del Vaga (pittore), Baldassarre Peruzzi (architetto), Raffaello Sanzio (pittore e architetto), Flaminio Vacca (scultore), Taddeo Zuccari (pittore manierista).

La risposta corretta è la D

16. Come viene comunemente chiamata l'affezione psicosomatica che provoca tachicardia, capogiri, vertigini, confusione e allucinazioni in soggetti messi al cospetto di opere d'arte di straordinaria bellezza?

- A) Sindrome di Stendhal
- B) Sindrome di Stoccolma
- C) Sindrome di Arts
- D) Sindrome di Down
- E) Sindrome di West

La sindrome di Stendhal, nota anche come "sindrome di Firenze", rientra nei disturbi psicosomatici transitori. È caratterizzata da attacchi di panico, dispercezione del mondo esterno, depersonalizzazione e derealizzazione: il soggetto colpito resta in una sorta di estasi contemplativa al cospetto di opere d'arte e capolavori di enorme bellezza. Il nome è dovuto a quanto lo scrittore francese Stendhal scrisse dopo aver visitato la chiesa di Santa Croce a Firenze: «*Ero giunto a quel livello di emozione dove si incontrano le sensazioni celesti date dalle arti ed i sentimenti appassionati. Uscendo da Santa Croce, ebbi un battito del cuore, la vita per me si era inaridita, camminavo temendo di cadere*».

La risposta corretta è la A

17. Quanti sono gli articoli della Costituzione Italiana riguardanti i principi fondamentali?

- A) 12
- B) 6
- C) 10
- D) 8
- E) 18

La Costituzione Italiana è composta da 139 articoli e relativi commi, più 18 disposizioni transitorie e finali, suddivisi in quattro sezioni: *Principi fondamentali* (articoli 1-12), *Parte prima: "Diritti e doveri dei cittadini"* (articoli 13-54), *Parte Seconda: "Ordinamento della Repubblica"* (articoli 55-139); *Disposizioni transitorie e finali* (disposizioni I-XVIII).

La risposta corretta è la A

18. Con quale simbolo viene indicato il coefficiente di resistenza aerodinamica usato per misurare la resistenza aerodinamica di un corpo in moto in un fluido?

- A) A.D.C.
- B) R_A
- C) C.R.A.
- D) A_{RC}
- E) C_x

Il coefficiente di resistenza aerodinamica (anche noto con i simboli C_D o C_x) è un coefficiente adimensionale che misura la resistenza aerodinamica di un corpo in moto in un fluido. Dipende dalla forma del corpo ed è indipendente dalla sezione o dalla velocità cui viene effettuato il moto

La risposta corretta è la E

19. Quale fra i seguenti arcipelaghi si trova nell'oceano Atlantico?

- A) Azzorre
- B) Baleari
- C) Cicladi
- D) Egadi
- E) Sporadi

Le Azzorre si trovano nell'oceano Atlantico (risposta A corretta); tutti gli altri arcipelaghi, invece, si trovano nel mar Mediterraneo: le Baleari nel mare Iberico, le Cicladi e le Sporadi nel mar Egeo le Egadi nel mar Tirreno.

La risposta corretta è la A

20. Quale fra i seguenti è l'esatto ordine cronologico dei tre eventi storici elencati?

- E1 – inizio rivoluzione di ottobre**
- E2 – fondazione partito fascista**
- E3 – fondazione partito nazionalsocialista tedesco**

- A) E3 – E2 – E1
- B) E1 – E3 – E2
- C) E2 – E1 – E3
- D) E1 – E2 – E3
- E) E3 – E1 – E2

Gli eventi storici sopra elencati seguono questo ordine cronologico:

3 dicembre 1910 – fondazione Partito Nazionalista tedesco

7 novembre 1917 – inizio della Rivoluzione d'ottobre

9 novembre 1921 – fondazione Partito Fascista

L'ordine cronologico è, quindi, E2 – E1 – E3.

La risposta corretta è la C

21. Da quale città ebbe inizio il primo viaggio dell'Orient Express il famoso treno passeggeri che collegava XXX a Costantinopoli?

- A) XXX = Londra
- B) XXX = Parigi
- C) XXX = Ginevra
- D) XXX = Venezia
- E) XXX = Vienna

Il percorso originale dell'Orient Express, inaugurato il 4 ottobre 1883, andava dalla Francia, più precisamente da Parigi, alla Romania passando per Vienna. Da Giurgiu, in Romania, i passeggeri concludevano il viaggio raggiungendo Costantinopoli (l'attuale Istanbul) passando per nave, un altro treno e poi traghetto.

La risposta corretta è la B

22. Quale nome viene utilizzato per indicare i gruppi di processi ai nazisti coinvolti nella Seconda guerra mondiale e nella Shoah?

- A) Processo di Norimberga
- B) Processo di Berlino
- C) Processo di Monaco
- D) Processo di Mosca
- E) Processo di Tokyo

Il processo di Norimberga fu solo il primo di una serie di procedimenti penali, 12 in tutto, contro i nazisti. Si svolsero tutti nel Tribunale internazionale militare di Norimberga e videro imputate in totale 185 persone, tra medici, giuristi, SS, capi di industrie e funzionari di Stato. Il primo fu quello che fece più clamore perché mise alla sbarra 24 tra i massimi esponenti del Terzo Reich. Tra i capi d'accusa ne vennero aggiunti due nuovi: crimini contro l'umanità e cospirazione contro la pace.

La risposta corretta è la A

Biologia

23. Quale tra le seguenti NON è una caratteristica degli epitelii di rivestimento?

- A) Le cellule sono a stretto contatto tra loro
- B) Le lamine epiteliali hanno una superficie apicale libera
- C) La faccia inferiore poggia su una membrana basale
- D) Hanno una vascolarizzazione propria
- E) Possono essere costituiti da un solo strato di cellule

Gli epitelii di rivestimento sono costituiti da cellule strettamente aderenti tra loro (risposta A) e possono essere costituiti da un singolo strato di cellule (risposta E) oppure essere pluristratificati. La faccia inferiore dell'epitelio poggia su una membrana basale costituita da una matrice extracellulare composta da proteine e polisaccaridi (risposta C), mentre la faccia esterna – detta superficie apicale – è libera (risposta B).

Le risposte A, B, C ed E sono quindi sbagliate in quanto contengono affermazioni vere.

La risposta corretta è invece la D poiché gli epitelii non contengono una rete di capillari propria – non sono vascolarizzati – e le cellule si nutrono grazie alla diffusione delle sostanze nel liquido interstiziale.

La risposta corretta è la D

24. Quale tra le seguenti ossa del cranio è un osso pari?

- A) Frontale
- B) Occipitale
- C) Sfenoide
- D) Etmoide
- E) Parietale

Il frontale, l'occipitale, lo sfenoide e l'etmoide sono tutte ossa craniche impari e mediane (risposte A, B, C e D sbagliate).

L'unico osso pari del cranio, tra quelli elencati, è il parietale, dal momento che di parietali ne esistono due, uno destro e uno sinistro, e insieme contribuiscono a formare la volta cranica.

La risposta corretta è la E

25. Quale parte dell'encefalo coordina l'attività muscolare e l'equilibrio del corpo?

- A) Cervelletto
- B) Corpo calloso
- C) Diencefalo
- D) Midollo allungato
- E) Mesencefalo

La parte dell'encefalo che è deputata al controllo dei movimenti e dell'equilibrio del corpo è il cervelletto (risposta A corretta).

Il corpo calloso (risposta B) è una struttura costituita da fasci di fibre assionali che interconnettono e mettono in comunicazione i due emisferi.

Il diencefalo (risposta C) è posto tra il cervello e il tronco encefalico e comprende il talamo, l'ipotalamo e la neuroipofisi. Rappresenta una sorta di "stazione di smistamento" ed elaborazione delle informazioni che intercorrono tra cervello, tronco encefalico e midollo spinale ed è inoltre coinvolto in numerose funzioni vitali come la regolazione della temperatura corporea e del ciclo sonno-veglia.

Il midollo allungato (risposta D) – conosciuto anche come bulbo – rappresenta la porzione inferiore del tronco encefalico e ha un ruolo chiave nel controllo della respirazione, della frequenza cardiaca e della pressione arteriosa.

Il mesencefalo (risposta E), infine, si trova nella porzione centrale dell'encefalo (da cui il nome, "cervello di mezzo") e si occupa di diverse funzioni, tra le quali il controllo del movimento degli occhi e la dilatazione della pupilla.

La risposta corretta è la A

26. L'ileo è:

- A) un osso formato dalla fusione delle vertebre sacrali
- B) la zona del rene attraversata da pelvi renale e vasi sanguigni
- C) la porzione interna degli alveoli polmonari
- D) l'ultimo segmento dell'intestino tenue
- E) il vaso linfatico all'interno dei villi intestinali

L'ileo è l'ultimo segmento dell'intestino tenue (che si divide in duodeno, digiuno e, appunto, ileo). Quindi la risposta corretta è la D.

È interessante notare che le risposte A e B fanno riferimento a strutture con nomi dal suono identico o molto simile. L'osso formato dalla fusione delle vertebre sacrali (risposta A) in realtà è l'osso sacro ma il candidato potrebbe confondersi con l'osso iliaco (detto anche *ileo*) sempre presente nel bacino e la zona renale attraversata da pelvi e vasi sanguigni (risposta B) si chiama *ilo*.

La porzione interna degli alveoli polmonari (risposta C) non ha un nome specifico – vi si può fare riferimento parlando di lume alveolare – mentre il vaso linfatico all'interno dei villi intestinali si chiama vaso *chilifero*.

La risposta corretta è la D

27. In condizioni fisiologiche, in un mm³ di sangue, quali tra i seguenti elementi corpuscolati sono presenti in minore quantità?

- A) Granulociti basofili
- B) Granulociti neutrofili
- C) Monociti
- D) Piastrine
- E) Linfociti

La soluzione di questo quesito presuppone una conoscenza approfondita dei rapporti numerici tra gli elementi corpuscolati del sangue, nozione che però esula dalle competenze acquisibili alla scuola secondaria di secondo grado.

Le piastrine, tra quelli elencati, sono gli elementi del sangue più numerosi (sono seconde per numerosità solo ai globuli rossi che però non vengono nominati nell'esercizio) e sono presenti nell'ordine di 200.000-300.000 per ogni mm³ (risposta D sicuramente sbagliata).

Le altre quattro opzioni fanno tutte riferimento a tipologie diverse di globuli bianchi (o leucociti) che, nel complesso, sono presenti nell'ordine di 4000-8000 per ogni mm³ di sangue.

Tra i globuli bianchi, sicuramente la componente più abbondante in termini di numerosità è quella dei granulociti neutrofili (50-70%) e subito dopo quella dei linfociti (20-40%). I monociti rappresentano il 2-10% di tutti i leucociti mentre i granulociti basofili solo lo 0,5-1%.

La risposta corretta è la A

28. Quale tra i seguenti composti NON è un amminoacido?

- A) Arginina
- B) Asparagina
- C) Istamina
- D) Serina
- E) Leucina

Arginina, Asparagina, Serina e Leucina sono tutti amminoacidi (risposte A, B, D ed E sbagliate). L'unico "intruso" in questo elenco è l'istamina che è una ammina biogena che funge da importante mediatore nelle reazioni infiammatorie e allergiche.

La risposta corretta è la C

29. Quale tra le seguenti affermazioni relative a una patologia monogenica, autosomica recessiva è corretta?

- A) È sempre trasmessa ai figli
- B) Si manifesta solo allo stato di eterozigosi
- C) Può essere trasmessa sia ai figli maschi che alle figlie femmine
- D) Può essere trasmessa dalla madre solo ai figli maschi
- E) La probabilità che due genitori portatori sani abbiano un figlio malato è del 50%

Le patologie “monogeniche” sono quelle determinate dall’alterazione di un solo gene e che generalmente presentano una ereditarietà di tipo mendeliano semplice. Il fatto che sia autosomica significa che l’allele che determina la malattia è situato su un cromosoma “non-sessuale”. Di conseguenza l’ereditarietà della malattia non presenterà differenze nei due sessi (risposta D sbagliata). Il fatto che la malattia sia determinata da un allele recessivo implica che si manifesti solo in caso di omozigosi e che quindi possa non essere sempre trasmessa ai figli (risposte A e B sbagliate). La probabilità che due genitori portatori sani – dunque eterozigoti – abbiano un figlio malato è del 25% e non del 50% (risposta E sbagliata).

La risposta corretta è dunque la C poiché una malattia autosomica recessiva può essere trasmessa – con la stessa probabilità, possiamo aggiungere – sia ai figli maschi sia alle figlie femmine.

La risposta corretta è la C

30. Il meccanismo con cui una cellula assume dall’ambiente sostanze liquide, inglobate in piccole vescicole, è chiamato:

- A) endocitosi
- B) fagocitosi
- C) diffusione facilitata
- D) pinocitosi
- E) osmosi

Il meccanismo con cui una cellula assume dall’ambiente sostanze liquide, inglobate in piccole vescicole, è chiamato pinocitosi (risposta D corretta).

Endocitosi (risposta A) è il termine generico che viene usato per intendere il processo attraverso il quale una cellula assume delle sostanze dall’ambiente attraverso una modificazione della propria membrana plasmatica che circonda la sostanza da inglobare, formando poi una vescicola intracellulare all’interno della quale avverrà la digestione della sostanza stessa. L’endocitosi si distingue in fagocitosi (ingestione di sostanze “solide” da parte della cellula, risposta B) e pinocitosi (ingestione di sostanze “liquide”).

La diffusione facilitata (risposta C) riguarda invece il trasporto passivo di piccole molecole o ioni che attraversano la membrana cellulare attraverso dei canali o dei trasportatori proteici. L’osmosi (risposta E) infine riguarda la diffusione unicamente di molecole d’acqua, attraverso la membrana plasmatica.

La risposta corretta è la D

31. La trasduzione è:

- A) un'anomalia cromosomica
- B) una fase della sintesi proteica
- C) il meccanismo che permette di produrre proteine diverse partendo dallo stesso gene
- D) lo spostamento di un trasposone all'interno del genoma
- E) il trasferimento di geni da una cellula batterica ad un'altra tramite un fago

La trasduzione è il trasferimento di geni da una cellula batterica ad un'altra tramite un fago. La risposta corretta è dunque la E.

Il meccanismo che permette di produrre proteine diverse partendo dallo stesso gene (risposta C) è definito *splicing alternativo*.

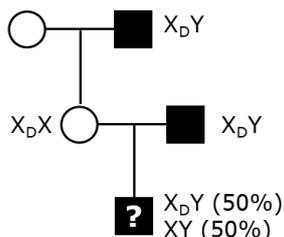
È interessante che altre opzioni facciano riferimento a termini dal suono simile: lo spostamento di un trasposone all'interno del genoma (risposta D) è definito *trasposizione*; una fase della sintesi proteica (risposta B) è la *traduzione* e una anomalia cromosomica (risposta A) può essere la *traslocazione*.

La risposta corretta è la E

32. Il daltonismo è un carattere recessivo legato al cromosoma X. Qual è la probabilità che il figlio maschio di un uomo daltonico e di una donna con visione normale dei colori sia daltonico, sapendo che il nonno materno era daltonico?

- A) 50%
- B) 100%
- C) 75%
- D) 25%
- E) 0%

Il fatto che il nonno materno fosse daltonico implica che la madre del nascituro sia sicuramente eterozigote e quindi portatrice sana. La probabilità che il figlio maschio sia daltonico è dunque del 50% indipendentemente dal genotipo del padre, poiché il figlio eredita dal padre il cromosoma Y e non il cromosoma X.



La risposta corretta è la A

- 33. La resistenza agli antibiotici che si sviluppa in alcuni ceppi batterici è comunemente determinata da:**
- A) proteine presenti nei plasmidi metabolici
 - B) operoni presenti nel cromosoma batterico, che vengono repressi in presenza dell'antibiotico
 - C) un capsido che riveste la cellula batterica
 - D) vescicole citoplasmatiche contenenti enzimi idrolitici
 - E) geni presenti nei plasmidi R

La resistenza agli antibiotici che si sviluppa in alcuni ceppi batterici è comunemente determinata da geni presenti nei plasmidi R (R sta a significare proprio "resistenza"). La risposta corretta pertanto è la E. I plasmidi R sono piccole molecole di DNA circolare che possono contenere fino a dieci geni di resistenza e che possono diffondere facilmente da batterio a batterio, prevalentemente attraverso il meccanismo della coniugazione, dal momento che contengono spesso anche il gene per la costruzione del cosiddetto "pilo sessuale" (ma la trasmissione tra batteri del plasmide R può avvenire – sebbene più raramente – anche per trasformazione batterica o per trasduzione).

La risposta corretta è la E

- 34. La tecnica della PCR permette di:**
- A) isolare frammenti di DNA
 - B) amplificare frammenti di DNA
 - C) confrontare sequenze di DNA
 - D) inserire frammenti di DNA esogeno in una cellula
 - E) tradurre sequenze nucleotidiche in polipeptidi

La reazione a catena della polimerasi (PCR) è una tecnica di laboratorio usata per amplificare frammenti di DNA (risposta B corretta) dei quali si conoscono le sequenze nucleotidiche iniziali e terminali. Il metodo prevede l'utilizzo di brevi sequenze di DNA chiamate *primer* per selezionare la porzione di genoma da amplificare. Per la duplicazione del DNA viene utilizzata una DNA polimerasi estratta dal batterio termofilo *Thermus aquaticus* che riesce a lavorare alle alte temperature necessarie alla procedura di laboratorio. È una tecnica che può produrre un miliardo di copie della sequenza bersaglio in poche ore.

La risposta corretta è la B

35. Quale tra le seguenti affermazioni sugli anticorpi NON è corretta?

- A) Sono molecole proteiche
- B) Sono costituiti da quattro catene polipeptiche
- C) Sono secreti dai linfociti T
- D) Possono essere monomeri, dimeri, trimeri o pentameri
- E) Presentano regioni costanti e regioni variabili

Gli anticorpi sono proteine a struttura quaternaria costituite da quattro subunità proteiche (due catene leggere e due catene pesanti legate tra loro mediante ponti disolfuro) che presentano regioni variabili e regioni costanti. Le regioni variabili interagiscono con l'antigene e la loro sequenza amminoacidica è diversa tra un anticorpo e un altro. Le regioni costanti invece sono responsabili dell'interazione dell'anticorpo con altre componenti del sistema immunitario e sono simili in tutti gli anticorpi. Quindi, le risposte A, B ed E sono sbagliate in quanto contengono affermazioni corrette.

Ed è anche vero che gli anticorpi possono essere monomeri (es. IgG), dimeri o trimeri (es. IgA) e pentameri (IgM). Quindi anche la risposta D è sbagliata.

La risposta corretta – ovvero quella che contiene un'affermazione sbagliata – è la C poiché gli anticorpi non sono secreti dai linfociti T ma solo dai linfociti B attivati e dalle plasmacellule che ne derivano.

La risposta corretta è la C

36. Quale di questi processi consuma ATP?

- A) Ciclo di Krebs
- B) Fosforilazione ossidativa
- C) Ciclo di Calvin
- D) Trasformazione del piruvato in acido lattico
- E) Fase luminosa della fotosintesi

Il ciclo di Krebs, la fosforilazione ossidativa e la fase luminosa della fotosintesi sono tutti processi che producono direttamente molecole di ATP e non le consumano (le risposte A, B ed E sono quindi sicuramente sbagliate).

La trasformazione del piruvato in acido lattico (= fermentazione lattica) è un processo che non produce ATP ma neanche la consuma, semplicemente comporta la riduzione del piruvato ad acido lattico con contemporanea ossidazione del NADH a NAD⁺ (risposta D anche sbagliata).

La risposta corretta è dunque la C poiché il Ciclo di Calvin utilizza ATP e NADPH provenienti dalla fase luce-dipendente per sintetizzare glucosio a partire dalla CO₂.

La risposta corretta è la C

37. Il gene C presenta quattro varianti alleliche: tre sono codominanti (C^a , C^b , C^c) e una è recessiva (c). Quanti fenotipi differenti si possono ottenere dalla combinazione di questi alleli?
- A) 8
B) 6
C) 7
D) 5
E) 4

Le combinazioni alleliche possibili sono:

Allele	Allele	Genotipo	Fenotipo
C^a	C^a	C^aC^a	C^a
C^a	C^b	C^aC^b	C^aC^b
C^a	C^c	C^aC^c	C^aC^c
C^b	C^b	C^bC^b	C^b
C^b	C^c	C^bC^c	C^bC^c
C^c	C^c	C^cC^c	C^c
C^a	c	C^ac	C^a
C^b	c	C^bc	C^b
C^c	c	C^cc	C^c
c	c	cc	c

Dalla combinazione dei tre alleli codominanti e dell'allele recessivo si ottengono 10 genotipi differenti ma solo 7 fenotipi diversi. Infatti, il fenotipo C^a può essere determinato sia dal genotipo C^aC^a sia dal genotipo C^ac . Discorso analogo per i fenotipi C^b e C^c .

La risposta corretta è la C

38. I lieviti, come il *Saccharomices cerevisiae*, sono:

- A) procarioti
B) micoplasmi
C) funghi
D) vegetali
E) protozoi

I lieviti sono organismi eucarioti unicellulari e appartengono al regno dei funghi. La risposta corretta è dunque la C.

La risposta corretta è la C

39. Quale delle seguenti proteine ha funzione enzimatica?

- A) Caseina
- B) Glucagone
- C) Emoglobina
- D) Pepsina
- E) Collagene

La caseina e l'emoglobina sono due proteine di trasporto (la prima trasporta ioni calcio, la seconda ossigeno). Il glucagone è una proteina con funzione ormonale, mentre il collagene è una proteina con funzione strutturale. La risposta corretta è dunque la D poiché, tra quelle elencate, l'unica proteina con funzione enzimatica è la pepsina che è un enzima digestivo con funzione proteasica (catalizza cioè l'idrolisi del legame peptidico scindendo quindi le proteine in frammenti più piccoli).

La risposta corretta è la D

40. Quale tra i seguenti agenti, che causano le patologie specificate, è un virus?

- A) Variola major - Vaiolo
- B) Clostridium tetani - Tetano
- C) Yersinia pestis - Peste
- D) Vibrio colera - Colera
- E) Streptococcus pneumoniae – Polmonite

L'unico virus tra gli agenti infettivi elencati è la *Variola major* che causa una malattia nota come vaiolo. È un virus a DNA della famiglia dei *Poxviridae*. Tutti gli altri sono batteri.

La risposta corretta è la A

Chimica

41. Gli elementi chimici conosciuti sono:

- A) circa 80
- B) circa 160
- C) circa 120
- D) circa 200
- E) circa 240

Gli elementi chimici sono quelli elencati nella tavola periodica. Attualmente comprende 118 elementi: erano 114 prima del 2012, quando è stata aggiornata dalla IUPAC (l'Unione Internazionale di Chimica Pura e Applicata) aggiungendo quattro elementi nuovi superpesanti (il nihonio, il moscovio, il tennesso e l'oganesson). La tavola è per definizione incompleta e probabilmente in futuro verrà aggiornata nuovamente, con la sintesi di nuovi elementi progressivamente più pesanti. Si ricordi che i diversi isotopi appartengono per definizione allo stesso elemento (come il deuterio e il trizio, isotopi dell'idrogeno) e quindi non aumentano il conteggio.

La risposta corretta è la C

**42. La distillazione è un metodo che consente di separare due o più sostanze allo stato liquido con
differente:**

- A) densità
- B) peso specifico
- C) solubilità
- D) punto di ebollizione
- E) massa molare

La distillazione permette di separare due o più sostanze in una miscela allo stato liquido sulla base del loro diverso punto di ebollizione, cioè la loro diversa volatilità. Ad esempio si possono separare in questo modo i componenti di una soluzione di acqua e alcol etilico: i liquori come whisky, grappa e brandy si chiamano "distillati" proprio perché si ottengono con questa tecnica. Anche i diversi componenti del petrolio possono essere separati per mezzo della distillazione, in questo caso si parla di "distillazione frazionata".

La risposta corretta è la D

43. Quale dei seguenti elementi, dei quali è indicato il numero atomico Z, è un elemento di transizione?
- A) Ca (Z=20)
 - B) Cl (Z=17)
 - C) Cs (Z=55)
 - D) C (Z=6)
 - E) Cu (Z=29)

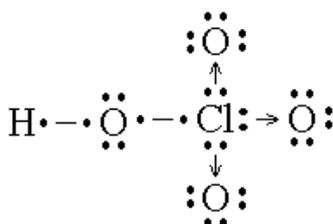
Gli elementi di transizione, anche detti “metalli di transizione” o “del blocco d”, comprendono complessivamente 40 elementi chimici, tutti metallici, con numero atomico Z dal 21 al 30 (4° periodo), dal 39 al 48 (5° periodo), dal 71 all'80 (6° periodo) e dal 103 al 112 (7° periodo). Nella tavola periodica degli elementi occupano i gruppi dal 3 al 12. Più specificatamente, si definiscono elementi di transizione tutti quegli elementi che hanno orbitali di tipo d parzialmente pieni in uno qualsiasi dei loro composti. Tra gli elementi elencati, l'unico che ha queste caratteristiche è Cu (rame, Z=29), per cui la risposta corretta è la E. Si può individuare la risposta corretta anche per esclusione: Cs è un metallo alcalino (gruppo 1), Ca un metallo alcalino terroso (gruppo 2), C e Cl sono addirittura elementi non metallici.

La risposta corretta è la E

44. Quali legami covalenti sono presenti tra l'atomo di cloro e gli atomi di ossigeno nella molecola HClO_4 ?

- A) 2 semplici e 2 dativi
- B) 3 semplici e 1 doppio
- C) 2 semplici e 2 doppi
- D) 1 semplice e 3 dativi
- E) 1 semplice e 3 doppi

Nella molecola di HClO_4 (acido perclorico), l'atomo di Cl presenta 7 elettroni nel livello di valenza (infatti la configurazione elettronica esterna è s^2p^5): 1 elettrone forma un legame covalente semplice con un elettrone dell'atomo di O che a sua volta è legato all'unico atomo di H, mentre gli altri 6 elettroni formano, a coppie, tre legami covalenti dativi con altrettanti atomi di O (atomi “accettori”) occupando i loro orbitali p vuoti, come illustrato in figura. In questo modo anche gli atomi di O raggiungono la configurazione dell'ottetto. Si hanno quindi complessivamente 1 legame covalente semplice e 3 dativi (risposta D corretta). Si ricordi che i legami covalenti dativi (indicati con una freccia nella formula di struttura) si realizzano quando la coppia elettronica di legame viene fornita da un solo atomo “donatore”, in questo caso Cl.



La risposta corretta è la D

45. La variazione di quale dei seguenti fattori modifica il valore della costante di equilibrio K_c di una reazione?

- A) Concentrazione dei reagenti
- B) Presenza di catalizzatori
- C) Temperatura
- D) Stato di suddivisione dei reagenti
- E) Velocità della reazione diretta

La costante di equilibrio di una reazione chimica dipende unicamente dalla temperatura (risposta C corretta): in particolare, nelle reazioni esotermiche un aumento di temperatura provoca una diminuzione del valore della costante di equilibrio, mentre nelle reazioni endotermiche un aumento di temperatura determina un aumento della costante di equilibrio stessa (in base al principio di Le Chatelier). Si noti che il valore della costante di equilibrio, pur essendo legato al rapporto tra le concentrazioni di reagenti e prodotti, si mantiene costante per una variazione delle concentrazioni stesse (risposta A errata). La presenza di catalizzatori e lo stato di suddivisione dei reagenti influiscono sulla velocità di reazione, che non ha alcuna relazione con la costante di equilibrio (risposte B, D e E errate).

La risposta corretta è la C

46. La relazione $p/T = k$ rappresenta:

- A) la legge isobara
- B) la legge isoterma
- C) la legge di Charles
- D) la legge isocora
- E) la legge di Boyle

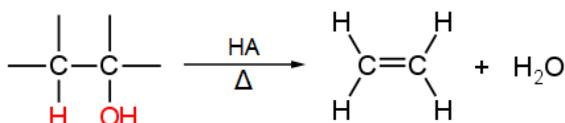
La relazione $p/T = k$ indica che il rapporto tra pressione e temperatura assoluta è costante: si tratta della legge della trasformazione isocora dei gas (anche detta "legge di Gay-Lussac"), per cui in un gas mantenuto a volume costante la pressione e la temperatura assoluta sono direttamente proporzionali e, di conseguenza, il loro rapporto è costante. Si osservi che la legge vale per i gas ideali e soltanto se la temperatura è espressa in scala assoluta (gradi Kelvin).

La risposta corretta è la D

47. Dalla disidratazione di un alcool si ottiene:

- A) un alcano
- B) un'aldeide
- C) un chetone
- D) un alchene
- E) un etere

Dalla disidratazione degli alcoli si ottiene un alchene (risposta D corretta). In generale, per disidratazione si intende una reazione di eliminazione che avviene con perdita di acqua: in chimica organica la situazione più frequente è quella in cui il reagente contenga uno o più gruppi ossidrilici -OH. Poiché esso è un "cattivo gruppo uscente", tuttavia, per ottenere la reazione è spesso necessario operare in ambiente acido. Si disidratano più facilmente gli alcoli terziari, mentre per gli alcoli secondari e soprattutto i primari sono richieste temperature elevate.



Si osservi che aldeidi e chetoni si ottengono per ossidazione, e non per disidratazione, degli alcoli primari e secondari rispettivamente (risposte B e C errate).

La risposta corretta è la D

48. Le sostanze che disciolte in acqua liberano ioni sono dette:

- A) ionizzanti
- B) solubili
- C) elettrofile
- D) elettroforetiche
- E) elettrolitiche

Le sostanze che sciolte in acqua si dissociano almeno parzialmente in ioni di carica opposta sono dette "elettroliti" (risposta E corretta). Tutte le soluzioni elettrolitiche, essendo costituite da ioni liberi di muoversi, sono in grado di condurre la corrente elettrica (da cui il nome "elettrolisi"). Le sostanze solubili sono quelle che si sciolgono in acqua, indipendentemente dal fatto che si dissocino in ioni oppure no (risposta B errata). Elettrofile sono invece sostanze in grado di accettare elettroni durante una reazione, come gli acidi di Lewis (risposta C errata). L'elettroforesi è una tecnica utilizzata nell'ambito delle analisi di laboratorio che sfrutta la massa molecolare e la carica elettrica delle proteine per valutarne la quantità e la qualità (risposta D errata). Ionizzante si dice invece di particelle o radiazioni che inducono la formazione di ioni in altre sostanze (risposta A errata).

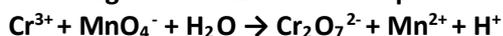
La risposta corretta è la E

49. Quale dei seguenti è l'acido più debole?

- A) H_2SO_4
- B) H_2CO_3
- C) H_3PO_4
- D) HCl
- E) HNO_3

H_2SO_4 (acido solforico), HCl (acido cloridrico) e HNO_3 (acido nitrico) sono tre acidi molto forti (risposte A, D, E errate). H_3PO_4 (acido ortofosforico) è un acido forte, seppur meno forte dei precedenti (risposta C errata). H_2CO_3 (acido carbonico) risulta quindi il più debole tra gli acidi elencati (risposta B corretta). La sua acidità (K_a di circa 10^{-4}) infatti è di poco superiore a quella dell'acido acetico, acido debole.

La risposta corretta è la B

50. Nella seguente reazione redox qual è la specie chimica riducente?

- A) Cr^{3+}
- B) MnO_4^-
- C) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$
- D) Mn^{2+}
- E) H^+

In una reazione redox, la specie chimica riducente è quella che si ossida, cioè aumenta il proprio numero di ossidazione. Dal momento che il Cromo Cr passa da numero di ossidazione +3 nello ione Cr^{3+} a numero di ossidazione +6 in $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, ne risulta che è proprio Cr^{3+} la specie chimica riducente della reazione indicata (risposta A corretta). Per calcolare il numero di ossidazione di Cr in $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ si osservi che, tenendo in conto che il numero di ossidazione di O è -2, si ha $(+6) \cdot 2 + (-2) \cdot 7 = -2$, uguale alla carica dello ione.

La risposta corretta è la A

51. Per le infusioni endovenose si utilizza normalmente una soluzione di NaCl 0,9% m/v. La soluzione ottenuta:

- A) ha un'osmolarità pari a 1,5 volte quella del plasma
- B) contiene 9g di cloruro di sodio in 1L di soluzione
- C) è ipotonica rispetto al plasma
- D) ha un'osmolarità pari a 0,9 volte quella del plasma
- E) contiene 0,9 moli di NaCl in 100mL di soluzione

Il simbolo %m/v indica la concentrazione percentuale di una soluzione come rapporto tra massa del soluto e volume di soluzione, ed esprime quanti grammi di soluto sono presenti in 100 ml di soluzione. 0,9% m/v corrisponde dunque a una soluzione che contiene 0,9 g di soluto (NaCl) in 100 ml di soluzione e, di conseguenza, 9 grammi di NaCl in 1 litro di soluzione. La risposta corretta è la B. L'osmolarità è una grandezza che misura la concentrazione come il numero totale di particelle (molecole e ioni) presenti in un litro di soluzione e indica la capacità della soluzione a determinare la pressione osmotica. Non ci sono tuttavia gli elementi per valutare la relazione tra l'osmolarità e la pressione osmotica della soluzione e quella del plasma (risposte A, C, D errate). Anche la risposta E risulta errata perché riporta il numero di moli di

soluto rispetto al volume di soluzione e sarebbe quindi riferita alla concentrazione molare piuttosto che a quella %m/v.

La risposta corretta è la B

52. “Tutte le soluzioni liquide di soluti non volatili hanno una pressione di vapore più bassa rispetto al solvente puro”. Tale affermazione è riferibile alla legge formulata da:

- A) W. Henry
 - B) T. Graham
 - C) F. M. Raoult
 - D) W.H. Nernst
 - E) G.H. Hess
-

La legge di F. M. Raoult indica che la pressione di vapore di una soluzione è direttamente proporzionale alla frazione molare del solvente, cioè al rapporto tra il numero di moli di solvente rispetto al numero totale di moli (soluto + solvente) presenti in soluzione. Ne consegue che la pressione di vapore di una soluzione è inferiore a quella del solvente puro (dove la frazione molare del solvente è pari a 1, massimo valore possibile). La risposta corretta è la C. La legge di Henry afferma che a temperatura costante la solubilità di un gas è direttamente proporzionale alla pressione che il gas esercita sulla soluzione (risposta A errata); La legge di Graham mette in relazione la velocità di effusione di un gas con la massa delle particelle che la costituiscono (risposta B errata); la legge di Nernst esprime il potenziale di riduzione di un elettrodo in una cella elettrochimica (risposta D errata); infine, la legge di Hess stabilisce che in una reazione chimica il calore scambiato a pressione costante (entalpia) dipende solo dal suo stato iniziale e da quello finale (risposta E errata).

La risposta corretta è la C

Fisica e Matematica

53. Qual è l'equazione cartesiana del luogo geometrico dei punti del piano assegnato dalle equazioni parametriche

$$\begin{cases} x = t^2 \\ y = t^4 \end{cases} \quad x \in \mathbb{R}?$$

- A) $y = x^4, x > 0$
- B) $y = x^4$
- C) $y = x^2, x \geq 0$
- D) $y = 2x, x \geq 0$
- E) $y = x^2, x > 0$

In un quesito come questo bisogna trovare un modo di mettere in relazione x e y in un'unica equazione. Questo procedimento può risultare molto complesso in generale, ma quando le equazioni prese in considerazione sono delle potenze del parametro t , spesso si arriva alla soluzione dopo pochi tentativi. Si osservi che:

$$x^2 = (t^2)^2 = t^4 = y$$

E di conseguenza si ha:

$$y = x^2$$

Inoltre per qualsiasi valore di $t \in \mathbb{R}$ si ha che $x = t^2$ assume valori sempre maggiori o uguali a zero.

La risposta corretta è la C

54. Considerati gli eventi A, B, C è noto che:

A, C sono incompatibili e B, C sono indipendenti, $P(A) = 0,12$, $P(B) = 0,60$.

Qual è la probabilità dell'evento C se $P(A \cup C) = P(B \cup C)$.

- A) 0,8
- B) 0,6
- C) 0,2
- D) 0,4
- E) 0,88

Per risolvere questo quesito è necessario ricordare la formula:

$$P(E_1 \cup E_2) = P(E_1) + P(E_2) - P(E_1 \cap E_2)$$

Il fatto che A e C siano incompatibili significa che:

$$P(A \cap C) = 0$$

Il fatto che B e C siano indipendenti invece significa che:

$$P(B \cap C) = P(B) \cdot P(C)$$

A questo punto possiamo calcolare $P(A \cup C)$ e $P(B \cup C)$ per poi porli uno uguale all'altro.

$$P(A \cup C) = P(A) + P(C) - P(A \cap C) = 0,12 + P(C) - 0 = 0,12 + P(C)$$

$$P(B \cup C) = P(B) + P(C) - P(B \cap C) = 0,60 + P(C) - P(B) \cdot P(C) = 0,6 + P(C) - 0,6 \cdot P(C)$$

Ponendo tra di loro uguali queste due espressioni si ottiene un'equazione con $P(C)$ come incognita:

$$P(A \cup C) = P(B \cup C) \rightarrow 0,12 + P(C) = 0,6 + P(C) - 0,6 \cdot P(C)$$

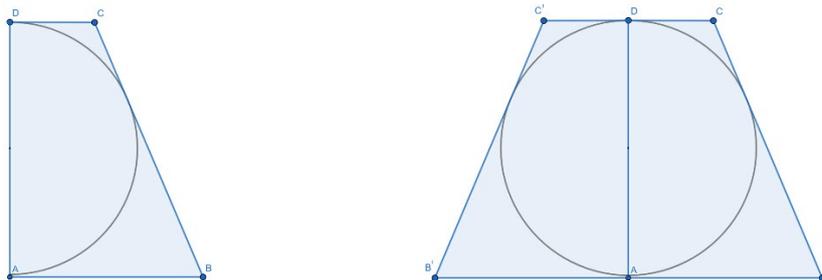
La soluzione dell'equazione è $P(C) = 0,8$.

La risposta corretta è la A

55. Sia ABCD un trapezio rettangolo circoscritto ad una semicirconfenza avente per diametro l'altezza AD. Quale delle seguenti relazioni è vera?

- A) $BC \cong 2AB$
- B) $BC \cong AB + AD$
- C) $BC \cong AB + CD$
- D) $BC \cong 2CD$
- E) $BC \cong CD + AD$

Per risolvere il quesito si può immaginare di "duplicare" il trapezio isoscele e la semicirconfenza ottenendo così un trapezio circoscritto a una circonferenza.



In questo modo è possibile applicare una proprietà dei quadrilateri circoscritti a una circonferenza. Infatti un quadrilatero è circoscrittibile se e solo se la somma di due lati opposti è congruente alla somma degli altri due. Questo implica che:

$$BC + B'C' \cong BB' + CC'$$

Si osservi però che BB' è il doppio di AB , CC' è il doppio di CD , e $B'C'$ è congruente a BC . Sostituendo nella congruenza appena descritta si ottiene:

$$2BC \cong 2AB + 2CD$$

Dividendo entrambi i lati per 2 si ottiene la risposta del quesito.

56. Un astronauta compie una passeggiata spaziale a una distanza dalla superficie terrestre pari al triplo del raggio terrestre. A quale frazione di g corrisponde l'accelerazione subita dall'astronauta?

- A) $1/4$
- B) $1/3$
- C) $1/16$
- D) $1/9$
- E) $1/8$

L'intensità della forza peso di un corpo di massa m posto a una distanza r dal centro della Terra, è data da

$$P = G \frac{mM_T}{r^2}$$

che può anche essere scritta come

$$P = mg$$

con

$$g = G \frac{M_T}{r^2}$$

che è l'espressione dell'accelerazione gravitazionale a cui il corpo è soggetto a distanza r dal centro della Terra.

Questa ultima espressione permette di capire che l'accelerazione gravitazionale g è inversamente proporzionale al quadrato della distanza r del corpo dal centro della Terra. Ora, però, attenzione alla trappola! Se la passeggiata avviene a una distanza dalla superficie terrestre pari al triplo del raggio terrestre R_T allora la distanza dal centro della Terra è $4R_T$. Quindi se la distanza del corpo dal centro della Terra si moltiplica per 4 allora l'accelerazione gravitazionale si riduce a un sedicesimo di quella che si osserva sulla superficie della Terra.

La risposta corretta è la C

57. Due sferette isolanti, rispettivamente di carica q e $2q$ e raggi r e $2r$, vengono poste a contatto. Qual è la carica sulla sferetta di raggio r dopo il contatto?

- A) q
- B) $3q$
- C) $2q$
- D) $0,5q$
- E) $1,5q$

Attenzione a non confondere quello che capita a una sfera conduttrice carica da quello che capita a una sfera isolante carica! Nelle sfere isolanti cariche, che sono anche quella di cui parla l'esercizio, le cariche elettriche non sono libere di muoversi e quindi anche se le due sfere vengono poste a contatto, la carica q rimane sulla prima e la carica $2q$ rimane sulla seconda. E il fatto che le due sfere abbiano raggi diversi non cambia questo risultato.

La risposta corretta è la A

58. Due veicoli, inizialmente fermi nello stesso punto partono contemporaneamente, nella stessa direzione, con accelerazioni a e A ($a < A$), raggiungono in tempi diversi t e T la stessa velocità massima v per poi rallentare con decelerazioni d e D fino a fermarsi nello stesso istante. Indicando con s e S gli spazi percorsi dai due oggetti, quale delle seguenti relazioni è vera?

- A) $T < t$
- B) $D = d$
- C) $T = t$
- D) $S = s$
- E) $S > s$

Esercizio di cinematica davvero difficile per gli standard del test di ammissione alle facoltà dell'area sanitaria. Entrambi i corpi si muovono di moto rettilineo uniformemente accelerato sia nel primo tratto (quello che percorrono con accelerazioni a e A) sia nel secondo tratto (quello che percorrono rispettivamente con decelerazioni d e D).

Analizziamo il primo tratto: il primo corpo impiega il tempo

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

a raggiungere la velocità massima v e quindi percorre uno spazio

$$s_1 = \frac{1}{2} a \left(\frac{v}{a}\right)^2 = \frac{1}{2} \frac{v^2}{a}$$

mentre il secondo corpo impiega un tempo

$$T = \frac{v}{A}$$

e percorre uno spazio

$$S_1 = \frac{1}{2} \frac{v^2}{A}$$

Analizziamo ora il secondo tratto: il primo corpo impiega il tempo

$$t_2 = \frac{v}{d}$$

a fermarsi e quindi percorre uno spazio

$$s_2 = v \left(\frac{v}{d}\right) - \frac{1}{2} d \left(\frac{v}{d}\right)^2 = \frac{1}{2} \frac{v^2}{d}$$

mentre il secondo corpo impiega un tempo

$$T_2 = \frac{v}{D}$$

e percorrere uno spazio

$$S_2 = \frac{1}{2} \frac{v^2}{D}$$

Il primo corpo percorre quindi uno spazio totale

$$s_{\text{tot}} = \frac{1}{2} \frac{v^2}{a} + \frac{1}{2} \frac{v^2}{d} = \frac{1}{2} v^2 \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{d}\right)$$

Mentre il secondo percorre uno spazio totale

$$S_{\text{tot}} = \frac{1}{2} v^2 \left(\frac{1}{A} + \frac{1}{D}\right)$$

I due spazi percorsi potrebbero sembrare diversi ma non abbiamo ancora considerato l'ultima informazione fornita nell'esercizio, ovvero che i due corpi si fermano nello stesso istante. Questo significa che il tempo complessivo impiegato dal primo corpo

$$\frac{v}{a} + \frac{v}{d}$$

deve essere uguale al tempo complessivo impiegato dal secondo corpo

$$\frac{v}{A} + \frac{v}{D}$$

ovvero

$$v \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{d} \right) = v \left(\frac{1}{A} + \frac{1}{D} \right)$$

da cui deriva

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{d} = \frac{1}{A} + \frac{1}{D}$$

Inserendo questa relazione nelle espressioni ottenute per s_{tot} e S_{tot} si vede che $s_{\text{tot}} = S_{\text{tot}}$.

La risposta corretta è la D

59. Nel moto di un proiettile lanciato da terra con velocità $v_0 = 10 \text{ m/s}$ formante con un la verticale un angolo $\alpha = 30^\circ$ qual è la velocità del proiettile nel punto di massima altezza della sua traiettoria?

- A) Non calcolabile con i dati assegnati
- B) 10
- C) 8,660 m/s
- D) 5 m/s
- E) 0

Un proiettile lanciato da terra con un vettore velocità che ha sia una componente orizzontale sia una componente verticale si muove verticalmente di moto uniformemente accelerato (con accelerazione uguale a \vec{g}) e orizzontalmente di moto rettilineo uniforme e quindi mantiene inalterata la componente orizzontale della velocità. Il punto più alto della traiettoria parabolica è il punto in cui la componente verticale della velocità è nulla: un istante dopo, infatti, il corpo inverte il verso della componente verticale della velocità e inizia a perdere quota. Ne consegue che la velocità, nel punto più alto della traiettoria, è la sola componente orizzontale che, rimanendo inalterata per tutto il moto, coincide anche con la componente orizzontale della velocità al momento della partenza che è l'unica cosa che si deve calcolare:

$$v_x = v_0 \cdot \sin 30^\circ = \frac{v_0}{2} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

La risposta corretta è la D

60. L'energia interna di un gas ideale aumenta di 5 J in seguito ad una trasformazione adiabatica. Considerato positivo il lavoro eseguito dal gas, qual è il lavoro eseguito dal gas?
- A) Non è possibile rispondere se non si specifica se il gas è monoatomico, biatomico o poliatomico
 - B) 0 J
 - C) Non è possibile rispondere se non si specifica il numero di moli del gas
 - D) 5 J
 - E) -5 J
-

In una trasformazione adiabatica il gas non scambia calore con l'esterno ovvero vale

$$Q = 0$$

Il primo principio della termodinamica

$$Q = L + \Delta U$$

diventa quindi

$$L = -\Delta U$$

Quindi se il corpo aumenta la propria energia interna di 5 J ($\Delta U = 5\text{J}$) allora il lavoro eseguito dal gas è

$$L = -5\text{J}$$

La risposta corretta è la E
