

**PROVA UNICA DI AMMISSIONE AI CORSI DI LAUREA MAGISTRALE IN MEDICINA
E CHIRURGIA E IN ODONTOIATRIA E PROTESI DENTARIA**

Anno Accademico 2022/2023

Risposte commentate

★ Facile ★★ Medio ★★★ Difficile

Test di Competenze di lettura e conoscenze acquisite negli studi

1. «L'insulino-resistenza non è di per sé una malattia, ma si accompagna frequentemente a una serie di fattori di rischio cardiovascolare inclusi nella definizione generale di «sindrome metabolica». Essi comprendono obesità viscerale, diabete, aumento di trigliceridi e colesterolo, ipertensione arteriosa. Nelle condizioni di insulino-resistenza viene alterata la flessibilità metabolica: la capacità del muscolo di utilizzare alternativamente carboidrati o grassi a seconda della disponibilità dei substrati energetici risulta insufficiente.

I soggetti affetti da insulino-resistenza hanno una ridotta capacità di utilizzazione dei grassi nelle condizioni di digiuno e l'aumentata produzione di insulina non è comunque in grado di stimolare la metabolizzazione degli zuccheri.»

(dal sito web del Ministero italiano della Salute: www.salute.gov.it)

Secondo il testo, che cosa si intende per «flessibilità metabolica»?

- A) L'abilità del tessuto muscolare ad utilizzare energia, a seconda delle disponibilità dell'organismo, da grassi o da zuccheri
- B) La scioltezza muscolare garantita da un giusto apporto nutritivo di grassi e carboidrati
- C) L'insieme di fattori metabolici che possono provocare un'insufficienza muscolare generalizzata
- D) L'incapacità dell'apparato muscolare di trarre energia dai carboidrati ingeriti con l'alimentazione
- E) La flessione patologica del consumo di grassi e zuccheri accompagnata da produzione eccessiva di insulina

★★

A metà circa del brano l'autore definisce la flessibilità metabolica come "la capacità del muscolo di utilizzare alternativamente carboidrati o grassi a seconda della disponibilità dei substrati energetici": la risposta esatta è quindi la A.

La risposta corretta è la A

2. «La *Constitutio de feudis* (o *Edictum de beneficiis*) è il decreto emanato il 28 maggio 1037 dall'imperatore Corrado II il Salico. [...] Con questo editto veniva riconosciuta ai vassalli minori (i valvassori) l'irrevocabilità ed ereditarietà dei loro feudi, estendendo così i diritti di cui già godevano i vassalli maggiori in virtù del capitolare di Quierzy (877). Veniva stabilito, inoltre, che, in mancanza di eredi diretti, il feudo potesse essere trasmesso anche ai parenti prossimi fino al terzo grado, e che nessun feudatario o conte o vescovo potesse privare del feudo un valvassore senza una grave e giustificata motivazione, che doveva essere sottoposta per l'approvazione a un consiglio di valvassori. Venne proibito anche ai grandi feudatari di permutare, alienare e affittare i benefici dei loro valvassori senza il consenso di questi ultimi.»

(La storia. Dall'impero di Carlomagno al Trecento, serie coordinata da Massimo Salvadori per Grandi Opere di UTET Cultura, vol. 5, 2004, p. 156)

Quale sembra che fosse l'obiettivo dell'editto descritto in questo testo?

- A) Privare i grandi feudatari delle loro terre e delle loro fonti di reddito
- B) Rafforzare i rapporti di subordinazione dei piccoli feudatari rispetto ai grandi feudatari
- C) Conservare il diritto ereditario di tutta la società feudale stabilito dal capitolare di Quierzy
- D) Diminuire il potere dei grandi feudatari rafforzando la posizione dei piccoli feudatari
- E) Estendere il sistema feudale in modo da garantire una gestione delegata che alleggerisse le incombenze dell'imperatore

★★

Nella prima parte del testo si afferma che "Con questo editto veniva riconosciuta ai vassalli minori (i valvassori) l'irrevocabilità ed ereditarietà dei loro feudi", rafforzando quindi la posizione dei piccoli feudatari a scapito del potere dei grandi feudatari, visto che inoltre "nessun feudatario o conte o vescovo potesse privare del feudo un valvassore senza una grave e giustificata motivazione".

La risposta esatta è quindi la D.

La risposta corretta è la D

3. **«Roma 18 novembre. È ritornato il bel tempo; giornata limpida, d'un tepore piacevole. Nella Farnesina ho visto la storia di Psiche, le cui riproduzioni a colori allietano da tanto tempo le mie stanze; poi la trasfigurazione di Raffaello a San Pietro in Montorio. Tutte vecchie conoscenze, direi quasi amicizie, che ci siamo procurati da lontano per corrispondenza, ma che ora vediamo di persona.»**

Da quale tipo di testo è tratta la citazione?

- A) Cronaca giornalistica
- B) Sonetto
- C) Poema epico
- D) Diario di viaggio
- E) Romanzo storico



A prima vista la domanda potrebbe sembrare una domanda della tipologia "analisi del testo" ma non lo è completamente poiché non si tratta di trovare la risposta cercando di analizzare quanto viene scritto nel brano riportato tra virgolette ma si tratta di capire la tipologia di testo dal quale è tratta la citazione. Per farlo bisogna ricorrere alle proprie conoscenze pregresse in ambito letterario analizzando il testo in questione.

Partiamo dalle risposte sicuramente sbagliate. Il sonetto è un componimento poetico e solitamente è composto da quattordici versi endecasillabi raggruppati in due quartine e in due terzine in rima. Quindi non può essere questa la risposta.

Il poema epico è un componimento letterario in versi che racconta le imprese di un eroe o di un popolo. Quindi anche questa risposta è sicuramente da escludere.

Il Romanzo storico è un'opera narrativa ambientata in un'epoca passata: in essa c'è una ricostruzione dell'atmosfera, dei costumi e della mentalità dell'epoca narrata motivo per cui anche questa risposta si deve escludere.

Rimangono la cronaca giornalistica e il diario di viaggio, che potrebbero, in effetti, lasciare indecisi. La cronaca giornalistica è la narrazione di un evento di attualità in cui si distinguono con facilità il protagonista del fatto, l'evento rilevante avvenuto, quando, dove e perché è successo quanto descritto. Il diario di viaggio, invece, è una narrazione, in prima persona di eventi, emozioni e sensazioni legate a un viaggio e per questo motivo quest'ultima è per noi, e per il Ministero, la risposta corretta.

La risposta corretta è la D

4. **«Destinare le risorse pubbliche a contenere gli aumenti di energia [...] è uno degli impegni che la maggioranza chiede al governo, nell'ambito della risoluzione sul Def che è stata approvata dalla Camera e dal Senato.»**
(«la Repubblica» 20/04/2022)

Che cosa è il Def cui si fa riferimento nel testo?

- A) Il Dossier su Ecologia e Finanza, che è uno strumento di programmazione della transizione ecologica
- B) Il Decreto di Equilibrio Finanziario, che definisce gli strumenti per ottenere il pareggio nel Bilancio dello Stato
- C) Il Dossier di Economia Finanziaria, che è il risultato di un compromesso tra le forze che sostengono il governo
- D) Il Documento di Economia e Finanza, che è il principale strumento di programmazione del governo
- E) Il Dispositivo Equilibratore delle Finanze, che è il principale strumento di programmazione economico-finanziaria dello Stato



Anche in questo caso potrebbe sembrare una domanda della tipologia "analisi del testo" ma in realtà è l'unica domanda di cultura generale del Test di Medicina 2022.

Il Def, acronimo che sta per Documento di Economia e Finanza, è un documento all'interno del quale vengono messe per iscritto tutte le politiche economiche e finanziarie selezionate e decise dal governo e che quindi è il principale strumento di programmazione delle politiche economiche del governo.

Per questo motivo la risposta corretta è la D.

La risposta corretta è la D

Test di Ragionamento logico e problemi

5. **A giugno 2022 Franco ha speso per l'energia elettrica il 125% in più rispetto allo stesso mese dell'anno precedente. Qual è il rapporto tra la spesa che Franco ha sostenuto per l'energia elettrica nel giugno 2022 e quella nel giugno 2021?**
- A) 5/4
 - B) 4/5
 - C) 3/2
 - D) 9/4
 - E) 0,25



Ci troviamo di fronte a un esercizio sulle percentuali che può essere risolto in vari modi, tutti equivalenti tra loro. Possiamo indicare ad esempio con x la spesa per l'energia elettrica sostenuta da Franco nel giugno 2021, ottenendo così che la spesa per l'energia elettrica sostenuta da Franco nel giugno 2022 è $x + 125\% x$, ovvero

$$x + 125\% x = (1 + 125\%) x = \left(1 + \frac{125}{100}\right) x = \frac{225}{100} x = \frac{9}{4} x$$

Il rapporto tra la spesa che Franco ha sostenuto per l'energia elettrica nel giugno 2022 e quella nel giugno 2021 è quindi data dal rapporto tra $\frac{9}{4} x$ e x e quindi è pari a $\frac{9}{4}$ (risposta esatta D).

In modo del tutto equivalente, anziché indicare con x la spesa per l'energia elettrica sostenuta da Franco nel giugno 2021, possiamo prendere come valore di riferimento 100. Così facendo l'anno successivo Franco spende il 125% in più di 100, ovvero $100 + 125 = 225$, e quindi la soluzione del problema si ottiene dividendo 225 per 100, ottenendo così $\frac{9}{4}$.

La risposta corretta è la D



6. **Martina ha pianificato un giro in bicicletta in modo che esattamente a metà tragitto ci sia una trattoria in cui fare sosta. Parte e, dopo 30 chilometri, le manca ancora un quarto della strada per arrivare alla trattoria. Qual è la lunghezza in chilometri del percorso?**
- A) 40
 B) 120
 C) 75
 D) 37,5
 E) 80



Se indichiamo con x la distanza che separa il punto di partenza della gita di Martina dalla trattoria, la lunghezza totale del percorso sarà ovviamente $2x$. Sappiamo che dopo 30 km le manca un quarto del percorso per arrivare alla trattoria, quindi sappiamo anche che la somma tra la strada già percorsa (30 km) e quella che manca per arrivare alla trattoria ($\frac{1}{4}x$) è uguale alla distanza che la separava inizialmente dalla trattoria, ovvero

$$30 + \frac{1}{4}x = x$$

da cui si ricava che $\frac{3}{4}x = 30$ ovvero $x = 40$ km.

La lunghezza totale del percorso sarà quindi $2x = 80$ km.

La risposta corretta è la E

7. **Quante sono le cifre da 1 a 8 comprese che hanno almeno due delle seguenti tre proprietà?**
- La cifra è dispari
 - La cifra è maggiore o uguale a 6
 - La cifra è minore o uguale a 6
- A) 2
 B) 6
 C) 4
 D) 5
 E) 3



Indichiamo con A, B e C le tre condizioni indicate nel testo:

- A. cifra dispari
 B. cifra maggiore o uguale a 6
 C. cifra minore o uguale a 6

Per rispondere alla domanda dobbiamo cercare quindi quali, tra i numeri compresi tra 1 e 8 (estremi inclusi) appartengono all'intersezione tra (almeno) due dei 3 insiemi individuati dalle condizioni A, B e C, ovvero:

- (A. e B.) : numeri dispari maggiori o uguali a 6
 (A. e C.) : numeri dispari minori o uguali a 6
 (B. e C.) : numeri maggiori o uguali a 6 e minori o uguali a 6

Notiamo quindi che in (A. e B.) c'è solo il 7, in (A. e C.) invece ci sono l'1, il 3 e il 5, in (B. e C.) solo il 6.

I numeri che soddisfano almeno due di quelle tre condizioni sono quindi il 7, l'1, il 3, il 5 e il 6, ovvero 5 numeri diversi (risposta esatta D).

La risposta corretta è la D

8. Giulia scrive su una lavagna una successione di numeri interi. Inizia con 3 nella prima posizione e poi costruisce ogni altro numero della successione da quello immediatamente precedente in questo modo: divide per 2 il numero precedente, se questo è pari, altrimenti aggiunge 5 al numero precedente. Quale numero scriverà Giulia nella ventesima posizione?
- A) 8
 B) 3
 C) 5
 D) 2
 E) Nessuno dei numeri indicati nelle altre opzioni di risposta



La successione di numeri scritta da Giulia soddisfa questa condizione:

- se il numero precedente è pari, quello successivo è uguale al precedente diviso per 2;
- se il numero precedente è dispari, quello successivo è uguale al precedente sommato a 5.

Se Giulia parte dal 3 (dispari), il numero successivo sarà $3 + 5 = 8$ (pari), quindi quello successivo sarà $8 : 2 = 4$ (pari), quello ancora dopo $4 : 2 = 2$ (pari), quindi $2 : 2 = 1$ (dispari), $1 + 5 = 6$ (pari), $6 : 2 = 3$ (dispari) e così via. Ricapitolando, la successione inizierà quindi con

3, 8, 4, 2, 1, 6, 3

e così via, di nuovo 8, 4, 2, 1, 6, 3, etc.

A questo punto dobbiamo andare a vedere qual è il numero che si trova in ventesima posizione in questa successione: lo si può ricavare facilmente notando che i numeri della successione si ripetono sempre uguali a loro stessi, oppure lo si può ottenere con il più "brutale" calcolo

posizione	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
numero	3	8	4	2	1	6	3	8	4	2	1	6	3	8	4	2	1	6	3	8

In ogni caso si trova che il ventesimo numero della successione è occupato dal numero 8 (risposta esatta A).

La risposta corretta è la A



9. In una scatola ci sono sfere e cubi. Ciascun solido è rosso o blu. Il 60% dei cubi è blu, il 20% dei solidi blu sono cubi. Se ci sono 20 cubi rossi, quante sfere blu ci sono?

- A) 120
- B) 60
- C) 180
- D) 90
- E) 150



La situazione descritta nel testo dell'esercizio può essere rappresentata graficamente in questo modo

	ROSSI	BLU
CUBI	cubi rossi	cubi blu
SFERE	sfere rosse	sfere blu

Se indichiamo cubi, sfere, (solidi) rossi e (solidi) blu con le rispettive iniziali, abbiamo

	R	B
C	CR = 20	CB = 60% C = 20% B
S	SR	SB

Concentriamoci ora sulla prima riga. Sappiamo che i cubi blu (CB) sono il 60% del numero totale dei cubi (C). Per differenza quindi i cubi rossi (CR) sono il 40% del numero totale dei cubi (C), ovvero

$$40\% C = 20$$

da cui $C = \frac{20}{40\%} = 20 \cdot \frac{100}{40} = 50$.

Ma se i cubi sono 50 vuol dire che i cubi blu sono $CB = C - CR = 50 - 20 = 30$.

In modo del tutto analogo, concentriamoci ora sulla seconda colonna della tabella.

Abbiamo appena calcolato che i cubi blu (CB) sono 30 ma sappiamo anche rappresentano il 20% del numero totale dei solidi blu (B), ovvero

$$20\% B = 30$$

da cui $B = \frac{30}{20\%} = 30 \cdot \frac{100}{20} = 150$.

Se i solidi blu sono 150 e i cubi blu sono 30, le sfere blu saranno quindi $SB = B - CB = 150 - 30 = 120$ (risposta esatta A).

La risposta corretta è la A



Test di Biologia

- 10. Gli esempi di seguito riportati sono determinati da interazioni deboli ECCECETO UNO, quale?**
- A) Legame antigene-anticorpo
 - B) Struttura primaria delle proteine
 - C) Struttura secondaria delle proteine
 - D) Appaiamento codone-anticodone
 - E) Passaggio di H₂O attraverso le acquaporine
-



Le interazioni deboli sono i cosiddetti “legami intermolecolari”, cioè interazioni di natura elettrostatica che si generano non fra singoli atomi (come succede per i legami chimici primari) ma tra molecole o porzioni di molecole. Tra questo tipo di interazioni ricordiamo il ponte a idrogeno, le interazioni tra dipoli permanenti, le interazioni tra dipoli istantanei (forze di London) e le interazioni ione-dipolo.

L'unico esempio, tra quelli elencati, che non riguarda un'interazione debole è la struttura primaria delle proteine che è invece determinata dal legame peptidico, un legame covalente, ovvero un legame forte (risposta B corretta).

Il legame antigene-anticorpo (risposta A) può vedere implicati tutti i tipi di legami intermolecolari citati prima. La struttura secondaria delle proteine (risposta C) e il legame codone anticodone (risposta D) sono determinati essenzialmente da legami a idrogeno mentre il passaggio dell'H₂O attraverso il canale delle acquaporine (risposta E) implica la formazione di legami a idrogeno e interazioni di tipo dipolo-dipolo e ione-dipolo.

La risposta corretta è la B

11. Quale fra le seguenti affermazioni riguardanti i glucidi è FALSA?

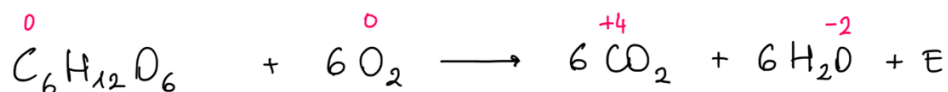
- A) Vengono ossidati dalle cellule per produrre CO₂, H₂O ed energia
- B) Vengono ridotti dalle cellule per produrre CO₂, H₂O ed energia
- C) Sono composti da C, H, O
- D) Vengono anche chiamati saccaridi
- E) Sono prodotti dalle piante con la fotosintesi

★★

Le affermazioni C, D ed E sono sicuramente vere (e quindi da NON selezionare) dal momento che i glucidi sono anche conosciuti come saccaridi (dal greco *saccharon* = "dolce"), che sono costituiti da carbonio (C), idrogeno (H) e ossigeno (O) e che sono prodotti dalle piante attraverso il processo della fotosintesi clorofilliana.

Rimangono le affermazioni A e B. Dobbiamo decidere se il processo metabolico (conosciuto come *respirazione cellulare*) che permette alle cellule di utilizzare i glucidi per produrre CO₂, H₂O ed energia determini una riduzione oppure un'ossidazione del glucosio.

Possiamo analizzare la reazione generale della respirazione cellulare e vedere come si comportano i numeri di ossidazione degli elementi che compongono le molecole coinvolte:



Il numero di ossidazione del carbonio aumenta da 0 a 4 mentre quello dell'ossigeno diminuisce da 0 a -2. Pertanto, il glucosio si ossida a CO₂ mentre l'ossigeno si riduce ad H₂O.

I glucidi, dunque, vengono ossidati dalle cellule per produrre CO₂, H₂O ed energia e l'affermazione sbagliata – quindi la risposta corretta al quiz – è la B.

La risposta corretta è la B

12. Quale tra le seguenti caratteristiche è esclusiva delle cellule eucariotiche e non si trova nelle cellule procariotiche?

- A) Genoma costituito da doppia elica di DNA
- B) Presenza di mitocondri
- C) Presenza della membrana plasmatica
- D) Presenza di ribosomi
- E) Replicazione del genoma

★

In entrambe le tipologie cellulari è presente la membrana plasmatica (risposta C), ci sono i ribosomi (risposta D), il DNA è a doppia elica (risposta A) ed è in grado di replicarsi (risposta B). I mitocondri invece sono organelli caratteristici della cellula eucariotica (vegetale e animale). La risposta corretta dunque è la B.

La risposta corretta è la B

13. Il gene CFTR codifica la sintesi della proteina CFTR che regola il movimento del cloro, al quale segue il movimento dell'acqua, dall'interno verso l'esterno delle cellule epiteliali. Qual è il risultato del malfunzionamento o dell'assenza della proteina CFTR?

- A) L'accumulo di cloro e di acqua nelle secrezioni
- B) La carenza di cloro nelle secrezioni e la disidratazione intracellulare
- C) La carenza di cloro e di acqua nelle secrezioni
- D) L'accumulo di cloro e la carenza di acqua nelle secrezioni
- E) La carenza di cloro e la normale quantità di acqua nelle secrezioni



Il testo dell'esercizio ci dice che il gene CFTR è responsabile della sintesi di una proteina che determina il movimento del cloro dall'interno verso l'esterno delle cellule epiteliali. Il cloro si "porta dietro" l'acqua che quindi fa lo stesso percorso: dall'interno verso l'esterno delle cellule epiteliali.

Se la proteina CFTR è assente o malfunzionante cosa succede?

Il trasporto del cloro - e, conseguentemente, dell'acqua - viene bloccato e quindi si avrà meno cloro (e meno acqua) all'esterno delle cellule epiteliali, ovvero nelle secrezioni.

La risposta corretta è quindi la C.

La risposta corretta è la C

14. Negli eucarioti, quale tra le seguenti proteine forma la trama di microfilamenti del citoscheletro?

- A) Miosina
- B) Tubulina
- C) Actina
- D) Chinesina
- E) Dineina



Il citoscheletro è una sorta di impalcatura tridimensionale all'interno della cellula con molteplici funzioni (sostegno, mobilità della cellula e degli organelli interni, trasporto di vescicole, divisione cellulare, ecc...) costituito principalmente da tre tipi di filamenti di natura proteica:

- i microfilamenti: costituiti da polimeri di actina (risposta C corretta)
- i filamenti intermedi (es. cheratina, desmina e laminae)
- i microtubuli: costituiti da tubulina (risposta B).

La miosina (risposta A) è una proteina fibrosa coinvolta nella contrazione muscolare e nel movimento intracellulare su filamenti di actina.

La dineina (risposta E) e la chinesina (risposta D) sono proteine motrici che si muovono lungo i microtubuli e sono responsabili del trasporto intracellulare di vescicole e organelli.

La risposta corretta è la C

15. L'aneuploidia è una caratteristica comune del cancro e la decifrazione dei meccanismi di segregazione cromosomica è di grande interesse clinico.

Tale segregazione dipende dall'assemblaggio/disassemblaggio di quali strutture?

- A) Microfilamenti
- B) Lamine nucleari
- C) Desmosomi
- D) Fasce di adesione
- E) Microtubuli

★★

Per rispondere correttamente a questa domanda non ci si deve lasciare confondere dalla complessità del testo (e di alcune risposte) ma bisogna ricordare qual è il meccanismo responsabile della segregazione dei cromosomi, ovvero il disassemblaggio dei microtubuli del fuso mitotico collegati ai cromosomi. La risposta corretta è dunque la E.

La risposta corretta è la E

16. Quale fase della divisione cellulare viene bloccata per studiare il cariotipo di un individuo?

- A) Profase
- B) Anafase
- C) Telofase
- D) Citodieresi
- E) Metafase

★

Il cariotipo è l'esame che permette di studiare il numero e la struttura dei cromosomi di un individuo e consiste in una rappresentazione grafica ordinata del corredo cromosomico. Durante il ciclo cellulare i cromosomi sono pienamente visibili solamente durante la metafase della mitosi; pertanto, la cellula viene bloccata proprio in questa fase della divisione cellulare utilizzando opportune sostanze (es. colchicina) che bloccano il disassemblaggio dei microtubuli del fuso mitotico e, di conseguenza, il passaggio all'anafase. La risposta corretta è la E.

La risposta corretta è la E

17. Quale delle seguenti affermazioni sul progesterone è FALSA?

- A) Viene prodotto dal corpo luteo
- B) Viene prodotto dalla placenta
- C) La sua produzione è controllata dall'ormone luteinizzante (LH)
- D) Viene prodotto dall'ovaio dal primo giorno del ciclo ovarico
- E) Mantiene rilassata la muscolatura uterina



Il progesterone viene prodotto dal corpo luteo durante la seconda fase del ciclo mestruale (la cosiddetta *fase secretiva*), oppure dalla placenta dal terzo mese di gravidanza in poi. La sua produzione, durante il ciclo mestruale, è controllata dall'ormone ipofisario LH. La sua funzione è quella di inibire le contrazioni uterine mantenendo la muscolatura uterina rilassata e facilitando quindi il proseguimento della gravidanza (progesterone = steroide "pro gestazione").

Quindi la A, la B, la C e la E sono tutte affermazioni veritiere mentre la D è falsa e quindi è la risposta da selezionare.

La risposta corretta è la D

18. Da un incrocio fra individui con fenotipi AB e ab si ottiene una discendenza con il 50% di fenotipi Ab e il 50% di fenotipi aB.

Qual è il genotipo dei genitori con fenotipo AB?

- A) AABb per caratteri indipendenti
- B) AaBb per caratteri indipendenti
- C) AaBb per caratteri associati
- D) AABb per caratteri associati
- E) Aabb per caratteri associati



Si sta parlando di due caratteri codificati da due geni, A e B.

Sappiamo che un genitore presenta entrambi i caratteri col fenotipo dominante (fenotipo AB, genotipi possibili: AABB, AaBB, AABb, AaBb) mentre l'altro presenta entrambi i caratteri con il fenotipo recessivo (fenotipo ab, unico genotipo possibile: aabb).

Dal loro incrocio nascono figli che presentano solo due tipologie fenotipiche, con una frequenza del 50% ciascuna, Ab (genotipi teoricamente possibili: AAbb e Aabb) e aB (genotipi teoricamente possibili: aaBB e aaBb).

Dobbiamo determinare il genotipo dei genitori con fenotipo dominante (AB).

Dal momento che il genitore con fenotipo recessivo può trasmettere solo alleli recessivi (a e b), i genotipi dei figli devono essere necessariamente Aabb (50%) e aaBb (50%).

Il genitore con fenotipo dominante, d'altro canto, dovrà essere in grado di trasmettere ai figli sia alleli dominanti (A e B) sia alleli recessivi (a e b) e quindi dovrà necessariamente avere genotipo AaBb.

A questo punto del nostro ragionamento possiamo quindi escludere le risposte A, D ed E. Rimangono B e C.

Se i caratteri fossero indipendenti, da un incrocio del tipo AaBb x aabb discenderebbero figli di quattro genotipi diversi (AaBb, Aabb, aaBb e aabb) con quattro fenotipi diversi (AB, Ab, aB e ab) ognuno con una frequenza del 25% (v. tabella seguente).

Se i caratteri fossero indipendenti:

		Gameti prodotti dal genitore con genotipo aabb	
		ab	
Gameti prodotti dal genitore con genotipo AaBb	AB	Genotipo: AaBb	Fenotipo: AB
	Ab	Genotipo: Aabb	Fenotipo: Ab
	aB	Genotipo: aaBb	Fenotipo: aB
	ab	Genotipo: aabb	Fenotipo: ab

Quindi i caratteri devono essere per forza associati, cioè essere sullo stesso cromosoma ed essere ereditati congiuntamente. In particolare, devono essere associati in *trans* (ovvero il carattere A dominante associato con il carattere b recessivo e viceversa, il carattere a recessivo associato con il carattere B dominante). Solo in questo caso potremmo avere una progenie che presenti per il 50% fenotipo Ab e per l'altro 50% fenotipo aB (v. tabella di seguito).

Se i caratteri fossero associati:

- in *cis*:

		Gameti prodotti dal genitore con genotipo aabb	
		ab	
Gameti prodotti dal genitore con genotipo AaBb	AB	Genotipo: AaBb	Fenotipo: AB
	ab	Genotipo: aabb	Fenotipo: ab
- in *trans*:

		Gameti prodotti dal genitore con genotipo aabb	
		ab	
Gameti prodotti dal genitore con genotipo AaBb	Ab	Genotipo: Aabb	Fenotipo: Ab
	aB	Genotipo: aaBb	Fenotipo: aB

La risposta corretta è dunque la C.

La risposta corretta è la C

19. Se non avvengono mutazioni durante la gametogenesi dei genitori, quale delle seguenti situazioni **NON** si può verificare nelle malattie genetiche monofattoriali recessive?

- A) Due genitori malati hanno un figlio sano
- B) Due genitori sani hanno un figlio malato
- C) Un genitore malato ed uno sano hanno un figlio sano
- D) Due genitori sani hanno un figlio sano
- E) Un genitore sano e uno malato hanno un figlio malato



Il testo dell'esercizio ci chiede di individuare la situazione che può verificarsi SOLO SE avvengono delle mutazioni genetiche. Deve quindi trattarsi di una situazione "impossibile" secondo le leggi che regolano la trasmissione dei caratteri ereditari nel caso di una malattia genetica monofattoriale recessiva.

Analizziamo singolarmente ogni risposta partendo dalla risposta B:

B) Due genitori sani hanno un figlio malato: è una situazione possibile se ammettiamo che entrambi i genitori siano "portatori sani", ovvero eterozigoti ($Aa \times Aa \rightarrow aa$)

C) Un genitore malato ed uno sano hanno un figlio sano: situazione possibile se pensiamo a un incrocio del tipo $aa \times Aa \rightarrow Aa$ oppure a un incrocio $aa \times AA \rightarrow Aa$.

D) Due genitori sani hanno un figlio sano: situazione possibile nel caso di incrocio $Aa \times Aa \rightarrow Aa$ oppure $AA \times Aa \rightarrow Aa$ o, ancora, $AA \times AA \rightarrow AA$.

E) Un genitore sano e uno malato hanno un figlio malato: situazione possibile nel caso di incrocio $Aa \times aa \rightarrow aa$

A) Due genitori malati hanno un figlio sano: nel caso di una malattia recessiva i genotipi dei genitori malati saranno necessariamente omozigoti (aa) ed è quindi impossibile che da un tale incrocio ($aa \times aa$) possa nascere un individuo sano, portatore quindi di almeno un allele dominante. Questa è proprio una situazione che può verificarsi SOLO SE una nuova mutazione genetica trasforma uno degli alleli recessivi di un genitore in allele dominante e ci possa quindi essere un incrocio del tipo $Aa \times aa \rightarrow Aa$.

La risposta corretta è quindi proprio la A.

La risposta corretta è la A

20. Se cambia una sola base azotata in una sequenza codificante di un gene eucariotico, quale fra quelli elencati NON è un risultato possibile?

Ottenere una proteina:

- A) più corta
- B) identica alla precedente
- C) più lunga
- D) con più aminoacidi sostituiti
- E) con un aminoacido sostituito

★★

Il caso configurato dal testo dell'esercizio è quello della mutazione per sostituzione di una base. Che cosa NON potrà succedere alla proteina codificata dal gene alterato?

- se una tripletta codificante viene mutata in un codone di stop la proteina potrà essere più corta (risposta A da non selezionare)
- se una tripletta codificante viene trasformata in una tripletta "sinonima" per effetto della degenerazione del codice genetico, l'amminoacido codificato sarà sempre lo stesso e la proteina sarà identica alla precedente (risposta B da non selezionare)
- se un codone di stop viene mutato in una tripletta codificante per un amminoacido, la proteina potrà essere più lunga, dal momento che la sua sintesi si interromperà solo in corrispondenza di un altro codone di stop situato più avanti nella sequenza nucleotidica (risposta C da non selezionare)
- se una tripletta codificante per un amminoacido viene mutata in una tripletta codificante per un amminoacido diverso, la proteina presenterà un amminoacido sostituito (risposta E da non selezionare)

Per avere più amminoacidi sostituiti nella proteina (risposta D) deve invece verificarsi un altro tipo di mutazione come, per esempio, la mutazione con scorrimento della finestra di lettura o *frameshift mutation* determinata dall'inserzione o dalla delezione di una o più basi.

La risposta corretta è dunque la D.

La risposta corretta è la D

21. In quale/i dei processi di seguito riportati i nucleotidi AGU possono venire appaiati ai nucleotidi UCA?

1. Trascrizione
2. Sintesi proteica
3. Duplicazione di DNA virale
4. Duplicazione di RNA virale

- A) 2 e 4
- B) 1 e 2
- C) Solo 3
- D) 1 e 3
- E) Solo 2



Nel testo dell'esercizio si fa riferimento a due triplette in cui compare l'uracile (U), la base azotata tipica dell'RNA. Quindi siamo in una situazione in cui una molecola di RNA interagisce con un'altra molecola di RNA.

- Nella trascrizione (= produzione di una molecola di RNA su stampo di DNA) si ha l'appaiamento di ribonucleotidi con deossiribonucleotidi, non contenenti U ma T (opzione 1 da eliminare, risposte B e D da escludere)

- Nella sintesi proteica si ha l'appaiamento di ribonucleotidi con altri ribonucleotidi quando il codon dell'mRNA e l'anticodon del tRNA interagiscono all'interno dei siti A e P della subunità maggiore del ribosoma (opzione 2 da selezionare, elimino la risposta C).

- Durante la replicazione del DNA virale viene prodotta una molecola di DNA su stampo di un'altra molecola di DNA e si ha dunque solamente interazione tra deossiribonucleotidi (opzione 3 da eliminare)

- Durante la replicazione dell'RNA virale, viene prodotta una molecola di RNA su stampo di un'altra molecola di RNA - ad opera di un enzima specifico, una RNA-polimerasi RNA dipendente - e quindi si verifica l'appaiamento tra ribonucleotidi (opzione 4 da selezionare).

La risposta corretta è quindi la A perché fa riferimento sia all'opzione 2 sia all'opzione 4.

La risposta corretta è la A

22. I cicli di denaturazione del DNA che avvengono nella procedura PCR corrispondono a una reazione che, in condizioni naturali, richiede l'intervento di uno dei seguenti enzimi. Quale?

- A) Primasi
- B) Metiltransferasi
- C) Elicasi
- D) Ligasi
- E) Polimerasi



La procedura PCR (*Polymerase Chain Reaction*, reazione a catena della polimerasi) consente l'amplificazione di frammenti di acidi nucleici dei quali si conoscono le sequenze nucleotidiche iniziali e terminali.

Consiste di 3 fasi che si ripetono ciclicamente: denaturazione, *annealing* dei primer ed elongazione.

Durante la fase di denaturazione la miscela di DNA da amplificare, deossinucleotidi trifosfato, primer e *Taq* polimerasi viene portata a una temperatura di circa 90 °C. Questa procedura serve a interrompere i legami a idrogeno che tengono uniti i due filamenti nella molecola di DNA per "aprire" la doppia elica in preparazione alla duplicazione dei singoli filamenti.

In condizioni naturali la rottura dei legami a idrogeno avviene durante il processo della replicazione del DNA ad opera dell'enzima *elicasi*. La risposta corretta è dunque la C.

La risposta corretta è la C

23. L'anemia falciforme è una malattia genetica umana che si manifesta negli individui omozigoti per l'allele autosomico recessivo HbS. L'anemia falciforme è letale se non è trattata.

Quale delle seguenti affermazioni è ERRATA?

- A) L'allele HbS differisce dall'allele *wild-type* per una mutazione puntiforme a carico di un singolo nucleotide
- B) Il cambiamento di un amminoacido che deriva dalla mutazione puntiforme porta, in carenza di ossigeno, a interazioni idrofobiche nelle molecole di β -globina
- C) L'allele HbS, poiché in omozigosi provoca una condizione patologica letale, ha una bassa frequenza in tutte le popolazioni umane
- D) Gli individui eterozigoti nelle popolazioni soggette alla malaria hanno una maggiore probabilità di sopravvivenza
- E) Il vantaggio degli eterozigoti nelle zone malariche mantiene relativamente alta (15-20%) la frequenza dell'allele HbS

★★★

L'anemia falciforme è una malattia determinata da una mutazione puntiforme a carico del gene della β -globina (risposta A da non selezionare) che determina la sostituzione nella catena polipeptidica di un acido glutammico (amminoacido idrofilico) con una valina (amminoacido idrofobico). Il risultato è una forma anomala di emoglobina – la HbS (S dall'inglese *sickle*, "falce") - con struttura e caratteristiche fisico-chimiche differenti dall'emoglobina normale. In presenza di una bassa tensione d'ossigeno, infatti la HbS polimerizza e, di conseguenza, gli eritrociti si allungano e si incurvano, assumendo la caratteristica forma a falce (risposta B corretta e dunque da non selezionare).

Nel corso dell'evoluzione umana, l'anemia falciforme si è diffusa nelle zone dove la malaria è stata - o è ancora oggi - un problema (ad es. in Africa sub-sahariana, in alcune zone dell'India e del Medio Oriente), dal momento che gli individui eterozigoti manifestano una certa resistenza all'infezione da plasmodio della malaria (risposte D ed E corrette e dunque da non selezionare).

La risposta da selezionare, in quanto contenente un'affermazione sbagliata, è quindi la C proprio perché l'allele HbS, pur determinando una condizione patologica letale se presente in omozigosi, in alcune popolazioni presenta una frequenza piuttosto alta a causa del vantaggio dell'eterozigote nei confronti della malaria.

La risposta corretta è la C

24. Quale tra le seguenti cellule produce anticorpi?

- A) Linfocita T-helper
- B) Plasmacellula
- C) Linfocita T-citotossico
- D) Granulocita neutrofilo
- E) Granulocita basofilo

★

La risposta corretta è la B poiché, tra quelle elencate, le uniche cellule immunitarie in grado di produrre anticorpi sono le plasmacellule, cellule effettrici derivanti da linfociti B attivati dall'incontro con l'antigene.

La risposta corretta è la B

25. Quale tra i seguenti organi ha il rivestimento interno costituito da un epitelio di transizione?

- A) Utero
- B) Esofago
- C) Faringe
- D) Vescica
- E) Trachea



I tessuti epiteliali di rivestimento possono essere di diverso tipo: semplici o pluristratificati, con cellule cubiche, cilindriche, appiattite o di altra forma, corneificate o meno, dotato di cellule con specializzazioni della membrana come ciglia o microvilli, ecc...

L'epitelio di transizione è un epitelio pseudo/pluristratificato dotato di estrema elasticità che rappresenta il rivestimento interno della vescica e delle vie urinarie. È talmente specifico di questi organi che spesso viene anche chiamato "epitelio urinario" o "uroepitelio". Il termine epitelio di "transizione" deriva da una caratteristica particolare di questo tessuto: il numero degli strati cellulari e il loro aspetto "variano" a seconda dello stato funzionale. A vescica piena l'epitelio si appiattisce, mentre a vescica vuota risulta più stratificato. La risposta corretta è quindi la D.

La faringe e l'esofago sono invece rivestiti da epitelio pavimentoso pluristratificato non corneificato; l'utero è rivestito internamente da un epitelio ghiandolare denominato endometrio; la trachea è rivestita dal cosiddetto epitelio respiratorio, un epitelio pseudostratificato dotato di cellule cigliate e cellule ghiandolari.

La risposta corretta è la D

26. Quale tra le seguenti strutture muscolari è striata?

- A) Il muscolo dilatatore dell'iride
- B) Il muscolo piloerettore
- C) Il miocardio contrattile
- D) Lo strato muscolare longitudinale esterno dell'intestino tenue
- E) Lo strato muscolare circolare interno dell'intestino tenue



La risposta corretta è la C poiché, tra quelle elencate, l'unica struttura costituita da tessuto muscolare striato è il miocardio, cioè il tessuto contrattile costituito dalle cellule muscolari cardiache che rappresenta la maggior parte della massa del cuore.

Tutte le altre strutture (il muscolo dilatatore dell'iride, il muscolo piloerettore e gli strati longitudinale esterno e circolare interno dell'intestino tenue) sono costituite da muscolatura liscia la cui contrazione è modulata dal sistema nervoso vegetativo (v. dilatazione della pupilla e fenomeno della "pelle d'oca" per stimolazione ortosimpatica)

La risposta corretta è la C

27. Qual è, fra le seguenti, la condizione necessaria per una reazione fermentativa classica?

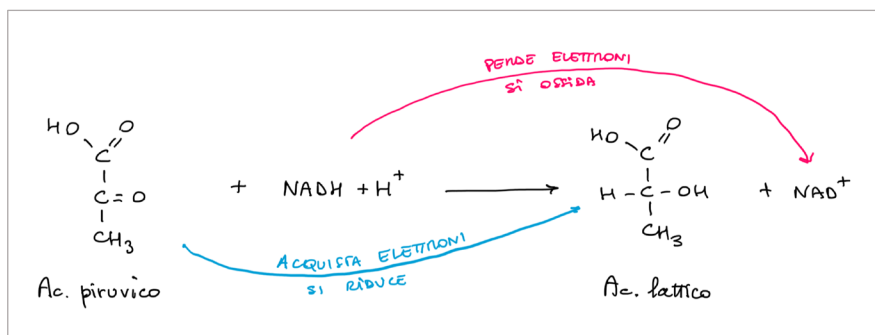
- A) L'accettore di elettroni deve essere una molecola inorganica
- B) L'accettore di elettroni deve essere l'ossigeno
- C) L'accettore di elettroni deve essere una molecola organica
- D) Il carbonio si deve ossidare
- E) Il coenzima redox si deve ridurre

★★

Come esempio di reazione fermentativa classica possiamo pensare alla *fermentazione lattica*.

Si tratta di una reazione di ossidoriduzione che implica dunque il trasferimento di elettroni da una specie chimica all'altra.

L'acido piruvico acquista due elettroni e si riduce ad acido lattico mentre il $\text{NADH} + \text{H}^+$ perde due elettroni ossidandosi a NAD^+ (la funzione delle reazioni di fermentazione è proprio la riossidazione del NADH a NAD^+ per permettere il proseguimento delle reazioni della glicolisi anaerobia).



L'accettore di elettroni è rappresentato dall'acido piruvico che è una molecola organica (è un chetoacido) e dunque è corretta la risposta C.

La risposta A è sbagliata perché afferma che l'accettore di elettroni deve essere una molecola inorganica; la risposta B è sbagliata perché l'ossigeno ha la funzione di accettore di elettroni nella respirazione cellulare e non nella fermentazione che, tra l'altro, è un processo anaerobico; la risposta E è sbagliata perché il coenzima redox (cioè il NADH) si ossida e non si riduce; infine, la risposta D è sbagliata perché il numero di ossidazione del carbonio, nella trasformazione da acido piruvico ($\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_3$) ad acido lattico ($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$), passa da $+2/3$ a 0 e quindi il carbonio si riduce e non si ossida.

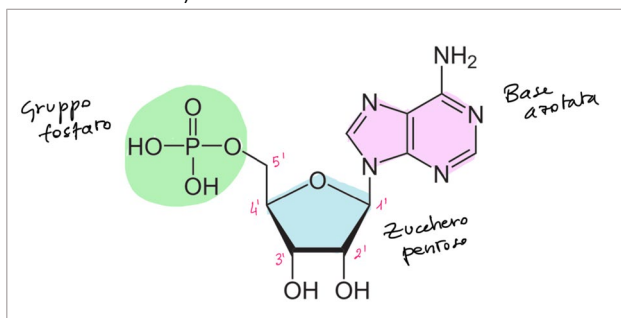
La risposta corretta è la C

28. Quale atomo di carbonio dello zucchero dei nucleotidi degli acidi nucleici lega la base azotata?

- A) C2'
- B) C3'
- C) C4'
- D) C1'
- E) C5'



La risposta corretta è la D dal momento che, in un nucleotide, la base azotata è legata al carbonio 1' dello zucchero pentoso (deossiribosio o ribosio) (v. immagine di seguito raffigurante la struttura di un nucleotide, nel caso specifico l'adenosina monofosfato).



La risposta corretta è la D

29. Quali fra le seguenti sono caratteristiche attribuibili ai mitocondri?

1. Sede di replicazione di molecole di DNA
2. Sede di sintesi di molecole d'acqua
3. Sede di trasporto tramite diffusione semplice
4. Presenti in cellule autotrofe

- A) Tutte
- B) Solo 1, 3, 4
- C) Solo 1, 2, 3
- D) Solo 2, 3, 4
- E) Solo 1, 2



I mitocondri sono organelli presenti in tutte le cellule eucariotiche (autotrofe ed eterotrofe, affermazione 4 corretta) in cui avviene il processo della respirazione cellulare aerobica, con conseguente sintesi di molecole d'acqua a partire da ossigeno molecolare, O₂ (affermazione 2 corretta) e produzione di CO₂. Sia l'ossigeno che entra nei mitocondri sia la CO₂ che viene rilasciata attraversano le membrane mitocondriali interna ed esterna tramite diffusione semplice (affermazione 3 corretta).

I mitocondri, inoltre, sono sede di replicazione di molecole di DNA (il cosiddetto DNA mitocondriale o mtDNA).

La risposta corretta è dunque la A.

La risposta corretta è la A

30. Qual è la causa dell'assortimento indipendente dei cromosomi di origine paterna e materna durante la meiosi?

- A) L'orientamento casuale degli omologhi rispetto ai poli del fuso alla metafase I
- B) La produzione di cromosomi ricombinanti attraverso il crossing-over in profase I
- C) L'orientamento casuale dei cromatidi fratelli alla metafase II
- D) La separazione dei centromeri alla anafase II
- E) Il numero di chiasmi presente in ciascun bivalente



Le risposte B e E fanno entrambe riferimento al processo del *crossing over* con conseguente ricombinazione genica che è responsabile sicuramente dell'aumento della variabilità genetica ma non dell'assortimento indipendente dei cromosomi paterni e materni che invece è determinato dall'orientamento casuale dei cromosomi omologhi rispetto ai poli del fuso mitotico durante la metafase della meiosi I.

La risposta corretta è la A.

La risposta corretta è la A

31. Quale fra le seguenti affermazioni NON è coerente con la teoria dell'evoluzione per selezione naturale di Darwin?

- A) Le popolazioni hanno un ampio potenziale riproduttivo
- B) Le risorse naturali sono limitate
- C) La selezione naturale favorisce i caratteri che migliorano la sopravvivenza e il successo riproduttivo degli individui
- D) La necessità di adattamento induce variazioni ereditabili negli individui di una popolazione
- E) Gli individui di una popolazione mostrano variazioni ereditabili indipendentemente dalle necessità dettate dall'ambiente



La teoria darwiniana dell'evoluzione delle specie viventi si fonda su alcuni concetti di base:

- il potenziale riproduttivo delle varie popolazioni di esseri viventi è molto ampio (risposta A da non selezionare) ma le risorse naturali sono limitate (risposta B da non selezionare).
- la lotta per l'esistenza e la variabilità genetica fanno sì che abbiano successo quegli individui che presentano caratteristiche ereditabili che permettono loro di sopravvivere meglio e riprodursi di più (risposta C da non selezionare)

La selezione naturale, quindi, è un meccanismo che agisce sulle variazioni ereditabili preesistenti negli individui e che emergono indipendentemente dalle necessità dettate dall'ambiente (risposta E da non selezionare).

L'affermazione scorretta - e dunque da selezionare - è la D proprio perché, nella concezione darwiniana, le variazioni ereditabili non possono essere indotte dalle necessità di adattarsi all'ambiente ma sono preesistenti.

La risposta corretta è la D

32. Quale struttura, tra quelle indicate, contiene la quantità maggiore di depositi di glicogeno?

- A) Fegato
- B) Milza
- C) Muscolo cardiaco
- D) Rene
- E) Tessuto adiposo



Il glicogeno è un polisaccaride con funzione di riserva energetica che, negli animali, viene immagazzinato soprattutto nel fegato e nei muscoli scheletrici. Ma mentre le riserve di glucosio contenute nel fegato vengono utilizzate per rifornire i vari tessuti, quelle contenute nei muscoli sono utilizzate solo localmente.

Piccole quantità di glicogeno sono contenute anche nel muscolo cardiaco e nel rene ma sicuramente i maggiori depositi si hanno a livello del fegato. La risposta corretta è quindi la A.

La risposta corretta è la A

Test di Chimica

33. Quale, tra le seguenti coppie di sostanze, forma sempre una miscela omogenea a pressione e temperatura ambiente?

- A) Acqua e anidride carbonica
- B) Acqua e olio
- C) Acqua e zolfo
- D) Diazoto e diossigeno
- E) Ferro e carbonio

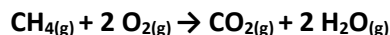


Diazoto (N_2) e diossigeno (O_2) a pressione e temperatura ambiente si trovano allo stato gassoso e le miscele di gas sono sempre omogenee, in qualsiasi proporzione. La risposta corretta è quindi la D. Si osservi che l'anidride carbonica si scioglie bene in acqua solo ad alta pressione e bassa temperatura, si pensi alle bevande gassate in cui l'anidride carbonica tende a "sfuggire" alla miscela sotto forma di bollicine, la cosiddetta effervescenza (risposta A errata); acqua e olio costituiscono notoriamente una miscela eterogenea, in quanto sono una sostanza polare e una apolare rispettivamente (risposta B errata); lo zolfo è un solido insolubile in acqua (risposta C errata); ferro e carbonio sono solubili, le leghe metalliche quali l'acciaio sono a tutti gli effetti soluzioni allo stato solido, ma tale solubilità si verifica solo a temperature molto elevate, ben superiori a quella ambientale (risposta E errata).

La risposta corretta è la D



34. 20 mL di $\text{CH}_4(\text{g})$ vengono bruciati insieme con 80 mL di $\text{O}_2(\text{g})$, misurati nelle stesse condizioni di temperatura e pressione. Al termine della reazione



qual è la composizione percentuale in volume della miscela gassosa?

- A) 33% CO_2 , 66% H_2O
- B) 40% CH_4 , 20% CO_2 , 40% H_2O
- C) 25% CH_4 , 25% O_2 , 25% CO_2 , 25% H_2O
- D) 25% CH_4 , 50% O_2 , 25% CO_2
- E) 40% O_2 , 20% CO_2 , 40% H_2O

★★

I volumi delle diverse sostanze, tutte allo stato gassoso, interessate dalla reazione chimica proposta devono rispettare i rapporti tra i coefficienti stechiometrici della reazione stessa, già bilanciata (1:2 → 1:2).

Si osserva quindi che è presente un eccesso di ossigeno, dal momento che il rapporto tra CH_4 e O_2 che posso reagire è 1:2, ma la quantità di O_2 presente supera il doppio di quella di CH_4 : reagiranno quindi soltanto $2 \cdot 20 = 40$ mL di O_2 e rimarrà un eccesso di $80 - 40 = 40$ mL di O_2 che non partecipa alla reazione. La reazione, a completamento, produrrà 20 mL di CO_2 e $2 \cdot 20 = 40$ mL di H_2O gassosa. Al termine della reazione avremo quindi 40 mL di O_2 (residuo della reazione), 20 mL di CO_2 e 40 mL di H_2O . In totale $40 + 20 + 40 = 100$ mL di gas. Avremo quindi 40% di O_2 , 20% di CO_2 e 40% di H_2O , come indicato correttamente nella risposta E.

La risposta corretta è la E

35. Quale delle seguenti specie è isoelettronica allo ione N^{3+} ?

- A) F^+
- B) P^{3+}
- C) Be
- D) O^{2-}
- E) C

★★

L'atomo di azoto (N) ha numero atomico $Z=7$ e possiede quindi 7 elettroni. Lo ione N^{3+} presenta 3 elettroni in meno rispetto all'atomo neutro, vale a dire $7 - 3 = 4$ elettroni. Si tratta quindi di ricercare, tra le risposte, una specie chimica che abbia lo stesso numero di elettroni. Identifichiamo immediatamente tale specie nell'atomo di berillio (Be), che ha numero atomico $Z=4$ e avrà quindi anche 4 elettroni. La risposta corretta è la C.

Si può anche ragionare sul fatto che lo ione N^{3+} deve avere lo stesso numero di elettroni dell'atomo che si trova esattamente tre posti a sinistra nella tavola periodica, posizione occupata proprio da Be. Per rispondere correttamente al quesito conviene ricordare la collocazione degli elementi del primo periodo della tavola periodica.

La risposta corretta è la C

36. Qual è il motivo per cui l'elettronegatività diminuisce scendendo lungo un gruppo della tavola periodica?

- A) Perché aumenta il raggio atomico
- B) Perché diminuisce il raggio atomico
- C) Perché diminuisce la tendenza a perdere elettroni
- D) Perché aumentano le forze di attrazione tra il nucleo e gli elettroni di valenza
- E) Perché diminuisce il carattere metallico



L'elettronegatività è la tendenza di un atomo ad attirare a sé gli elettroni di legame di altri atomi. Il suo valore diminuisce scendendo lungo un gruppo perché aumenta il raggio atomico e di conseguenza diminuisce la forza con cui il nucleo attira a sé gli elettroni esterni, dal momento che essi si trovano a una distanza maggiore. La risposta corretta pertanto è la A.

La risposta corretta è la A

37. Si considerino gli elementi: H, Li, B, O, F, Al, S, Cl. Quale delle seguenti coppie forma un legame con il maggior carattere ionico?

- A) H, S
- B) B, H
- C) Li, O
- D) Al, O
- E) F, Cl



Si forma un legame ionico tra due elementi che abbiano una differenza di elettronegatività superiore a 1,9. Ciò accade tipicamente tra gli elementi del 1° o 2° gruppo principale (ad eccezione dell'idrogeno H, che presenta un'elettronegatività maggiore degli altri elementi di questi gruppi) e gli elementi del 6° o 7° gruppo principale. Tra le coppie elencate l'unica che rispetta tale requisito è Li (1° gruppo) e O (6° gruppo). La risposta corretta è pertanto la C.

La risposta corretta è la C

38. Quale, tra le seguenti formule, rappresenta un composto stabile?

- A) CaCl
- B) CaO
- C) Ca₂Cl
- D) NaCl₂
- E) NaO

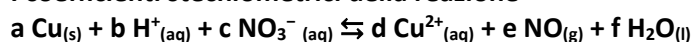


Tra le risposte elencate, il composto stabile sarà quello che rispetta le regole standard di formazione delle molecole. Dal momento che si tratta di composti inorganici binari, è il numero di ossidazione degli elementi a determinare la composizione della molecola, secondo il modello X_nY_m , dove n rappresenta il numero di ossidazione, senza segno, dell'elemento Y e m quello dell'elemento X . Ricordando che se necessario i valori di n e m vanno semplificati, si osserva subito la correttezza del composto CaO (ossido di calcio), dove Ca presenta numero di ossidazione +2 e O numero di ossidazione -2 (semplificati). La risposta corretta è pertanto la B.

Per completezza, si osservi che CaCl è una forma errata del composto stabile CaCl₂ (risposta A scorretta), Ca₂Cl dovrebbe invece essere CaCl₂ (risposta C errata), NaCl₂ dovrebbe essere NaCl, il noto cloruro di sodio (risposta D errata), e infine NaO è la forma errata della molecola stabile Na₂O (risposta E scorretta).

La risposta corretta è la B

39. I coefficienti stechiometrici della reazione



- A) a=2; b=8; c=3; d=2; e=2; f=4
- B) a=3; b=5; c=2; d=2; e=2; f=5
- C) a=3; b=8; c=2; d=2; e=3; f=4
- D) a=2; b=5; c=3; d=3; e=2; f=4
- E) a=3; b=8; c=2; d=3; e=2; f=4



Per bilanciare la reazione conviene osservare dapprima che per uguagliare il numero di atomi di Cu deve essere che a=d. In questo modo possiamo subito scartare le risposte B, C e D, sicuramente errate. Per bilanciare il numero di atomi di N è inoltre necessario che c=e. Questa relazione è rispettata nella risposta E (risposta corretta), ma non nella risposta A (errata).

La risposta corretta è la E

40. Sciogliendo 18 g di glucosio (massa molare: 180 g/mol) in 10 L di acqua si ottiene una soluzione:

- A) 0,1M
- B) 0,018 M
- C) 1,8M
- D) 0,01 M
- E) 0,18 M



La concentrazione molare di una soluzione si ottiene dal rapporto n/V tra il numero di moli n di soluto e il volume V (in litri) della soluzione. A sua volta $n=m/MM$, rapporto tra la massa m (in grammi) e la massa molecolare MM del soluto. Nel nostro caso si ha $n=(18\text{ g})/(180\text{ g/mol})=0,1\text{ mol}$ e, di conseguenza, $M=(0,1\text{ mol})/(10\text{ L})=0,01\text{ M}$. La risposta corretta è la D.

La risposta corretta è la D

41. Quale combinazione di fattori causa sicuramente un aumento della velocità di una reazione?

- A) Aumento della temperatura e diminuzione della concentrazione dei reagenti
- B) Aumento della temperatura e aumento della concentrazione dei reagenti
- C) Aggiunta di un catalizzatore e diminuzione della temperatura
- D) Diminuzione della pressione e riduzione della superficie di contatto
- E) Aumento della concentrazione del catalizzatore e diminuzione della concentrazione dei reagenti



La velocità di una reazione chimica aumenta all'aumentare della probabilità di urto o contatto tra le particelle dei reagenti. Questo effetto si può ottenere innalzando la temperatura, perché ciò comporta un aumento dell'energia cinetica media delle particelle, oppure aumentando la concentrazione delle specie reagenti, perché in tal modo aumenta il rapporto tra la quantità di particelle di reagente e quella delle altre sostanze. La risposta corretta è pertanto la B. Si osservi che anche un catalizzatore può aumentare la velocità di reazione, ma i catalizzatori sono selettivi e ci vogliono specifici catalizzatori per specifiche reazioni (risposte C e E errate, anche in quanto abbinate a una diminuzione della concentrazione dei reagenti).

La pressione, inoltre, non è una grandezza che determina direttamente la velocità di reazione, mentre lo è la superficie di contatto tra le particelle di reagente, in particolare un aumento (e non una diminuzione) di tale superficie può determinare un aumento della velocità di reazione (risposta D errata).

La risposta corretta è la B

42. Quando l'acqua viene sottoposta all'azione di un agente ossidante forte, che cosa si forma?

- A) H₂
- B) H₂ e O₂
- C) H₂ e OH⁻
- D) H⁺ e OH⁻
- E) O₂

★★★

La reazione di ossidoriduzione dell'acqua è quella che avviene tipicamente ai due elettrodi di una cella elettrolitica: $2\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{O}_{2(g)} + 2\text{H}_{2(g)}$. In tale reazione si ha che una molecola di H₂O si ossida (l'elemento che si ossida è l'ossigeno) e un'altra si riduce (l'elemento che si riduce è l'idrogeno).

In particolare, all'anodo avviene la semireazione di ossidazione, $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$, con produzione di O₂ gassoso, mentre al catodo avviene la semireazione di riduzione $4\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2 + 4\text{OH}^-$, con produzione di H₂ gassoso. La risposta corretta è quindi la E.

La risposta corretta è la E

43. Sapendo che NaOH ha una massa molare di 40 g/mol, quanti grammi di NaOH occorreranno per neutralizzare 10 L di una soluzione acquosa di un acido monoprotico forte a pH 2?

- A) 40g
- B) 4g
- C) 0,4g
- D) 0,2g
- E) 0,1g

★★

La concentrazione di un acido forte monoprotico, come potrebbe essere ad esempio HCl, è data dalla relazione $10^{-\text{pH}}$, dal momento che ogni molecola di acido rilascia un singolo ione idrogeno H⁺ in soluzione. Nel nostro caso (pH=2) avremo quindi che la concentrazione dell'acido è uguale a 10⁻² mol/L. In una reazione di neutralizzazione tra un acido e una base forti il numero di equivalenti di acido e di base devono essere uguali. In 10 L di soluzione di acido forte monoprotico avremo (10⁻² mol/L)·(10 L)=0,1 mol di ioni H⁺ e quindi di equivalenti di acido. Per neutralizzarli servono esattamente 0,1 mol di ioni OH⁻, vale a dire 0,1 equivalenti di NaOH, pari a 0,1 mol di base.

La massa in grammi di NaOH sarà quindi uguale a $\text{MM} \cdot n = (40 \text{ g/mol}) \cdot (0,1 \text{ mol}) = 4 \text{ g}$. La risposta corretta è la B.

La risposta corretta è la B

44. Quale tra i seguenti composti è un isomero del pentano?

- A) 2-pentene
- B) 2-metilbutano
- C) 2-pentanone
- D) 2-metilpentano
- E) ciclopentano

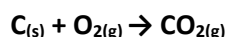


Gli isomeri costituzionali del pentano, che ha formula bruta C_5H_{12} , sono tre: n-pentano (lineare), 2-metilbutano (o isopentano) e 2,2-dimetilpropano (o neopentano). La risposta corretta è pertanto la B. Si osservi che pentano e pentene non hanno la stessa formula molecolare bruta, C_5H_{12} e C_5H_{10} rispettivamente, per cui non possono essere isomeri (risposta A errata).

Lo stesso si può dire per il ciclopropano, che ha la stessa formula del pentene, C_5H_{10} (risposta E errata). Anche il 2-pentanone, un chetone, avendo un atomo di ossigeno nella molecola, $C_5H_{10}O$, non può essere isomero del pentano (risposta C errata). Infine, neppure il 2-metilpentano, C_6H_{14} , può esserne isomero, avendo un atomo di carbonio in più nella molecola (risposta D errata).

La risposta corretta è la B

45. In un recipiente rigido da 1 L contenente carbonio solido e diossigeno gassoso a 40°C e 12 atm viene fatta avvenire la reazione:



Al completamento della reazione si riporta la temperatura a 40 °C. Trascurando la variazione di volume del solido, come sarà la pressione nel recipiente, rispetto all'inizio?

- A) Dimezzata
- B) Invariata
- C) Aumentata
- D) Diminuita
- E) Raddoppiata



In una reazione chimica dove la temperatura si mantiene costante, la pressione del sistema è direttamente proporzionale al numero di moli delle sole specie chimiche allo stato gassoso. Dal momento che nella reazione a completamento proposta, già bilanciata, i coefficienti stechiometrici delle specie gassose, O_2 e CO_2 , sono entrambi uguali a 1, il numero di moli di gas rimarrà invariato durante lo svolgimento della reazione stessa e, di conseguenza, non varierà neppure la pressione. La risposta corretta è quindi la B.

La risposta corretta è la B

46. Quale delle seguenti affermazioni sui numeri quantici atomici è FALSA?

- A) Il numero quantico secondario dipende dal numero quantico principale
- B) Il numero quantico secondario può assumere solo valori inferiori al valore del numero quantico principale
- C) Il numero quantico secondario dipende dal numero quantico magnetico
- D) Il numero quantico di spin di un elettrone può assumere solo valori seminteri
- E) Il numero di orbitali di un livello dipende dal numero quantico principale



Il numero quantico secondario (l) può variare da 0 a $n-1$, dove n rappresenta il numero quantico principale. Di conseguenza, il numero quantico secondario dipende da quello principale (risposta A errata, in quanto l'affermazione è vera) ed assume necessariamente un valore inferiore a quello principale (risposta B errata, in quanto l'affermazione è vera). Allo stesso modo il valore del numero quantico magnetico (m) può variare da $-l$ a $+l$, a indicare che esso dipende dal numero quantico secondario, e non viceversa (risposta C esatta, in quanto l'affermazione è falsa). Per completezza, il numero quantico di spin (m_s) può soltanto assumere i valori seminteri $+\frac{1}{2}$ e $-\frac{1}{2}$ (risposta D errata, in quanto l'affermazione è vera) e il numero di orbitali di un livello è uguale a n^2 , quindi dipende direttamente dal valore del numero quantico principale n (risposta E errata, in quanto l'affermazione è vera).

La risposta corretta è la C

47. Sciogliendo 400 g dell'elettrolita forte CaBr_2 in 10 L di acqua, quale sarà la concentrazione di ioni Br^- ?

(masse atomiche: Ca = 40 u, Br = 80 u)

- A) 0,2M
- B) 2M
- C) 0,4M
- D) 4M
- E) 0,68 M



L'elettrolita forte CaBr_2 in acqua si dissocia seguendo la reazione $\text{CaBr}_2 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{Br}^-$. La concentrazione di Br^- sarà quindi uguale al doppio di quella di CaBr_2 , in virtù del rapporto tra i coefficienti stechiometrici delle due specie chimiche interessate (2 e 1 rispettivamente). Occorre prima calcolare la massa molare di CaBr_2 , uguale a $40 + 2 \cdot 80 = 200$ g/mol. Il numero di moli corrispondenti sarà quindi dato da $(400 \text{ g}) / (200 \text{ g/mol}) = 2$ mol. La concentrazione molare di CaBr_2 risulta quindi $(2 \text{ mol}) / (10 \text{ L}) = 0,2 \text{ M}$ e, infine, quella di Br^- uguale al suo doppio: $0,2 \cdot 2 = 0,4 \text{ M}$. La risposta corretta è la C.

La risposta corretta è la C

Test di Fisica e Matematica

48. Una centrifuga da laboratorio ruota a 6000 giri/minuto. Detta g l'accelerazione di gravità, quanto vale, approssimativamente in funzione di g (considerare $g = 10 \text{ m/s}^2$), il modulo dell'accelerazione centripeta di un campione che ruota a una distanza di 12,5 cm dal centro di rotazione?

- A) 80g
- B) 125g
- C) 630g
- D) 5000 g
- E) 1250 g

★★

Il modulo dell'accelerazione centripeta è $a_c = \omega^2 r$ dove ω è la velocità angolare e r il raggio della circonferenza. Per prima cosa ricaviamo la velocità angolare a partire dalla frequenza f sapendo che $\omega = 2\pi f$ ma facendo attenzione prima a portare la frequenza nella sua unità di misura nel SI (giri/secondo):

$$\omega = 2\pi \cdot \frac{6000}{60} = 200\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

Ora ricaviamo a_c facendo attenzione prima a portare il raggio della circonferenza nella corrispondente unità di misura del SI:

$$a_c = \omega^2 r = (200\pi)^2 \cdot 0,125 = 40.000\pi^2 \cdot 0,125 = 5.000\pi^2$$

Il risultato va però espresso come multiplo dell'accelerazione di gravità $g = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ per cui moltiplichiamo e dividiamo per g :

$$a_c = 5.000\pi^2 \cdot \frac{g}{g}$$

Poiché $\pi^2 \simeq g$ ne deriva che

$$a_c \simeq 5.000g$$

La risposta corretta è la D

49. Una gazza, che vola in orizzontale ad una velocità di 12 m/s, lascia cadere una moneta che tiene nel becco. La moneta tocca il suolo con una velocità pari in modulo a 20 m/s. A quale altezza vola approssimativamente la gazza?
- A) 8m
 B) 20m
 C) 26m
 D) Non è possibile rispondere perché non è nota la massa della moneta
 E) 13m

★★

L'energia meccanica $E_{M,A}$ della moneta quando è ancora nel becco della gazza deve uguagliare l'energia meccanica $E_{M,B}$ quando tocca il suolo.

L'energia meccanica $E_{M,A}$ quando la moneta è ancora nel becco della gazza è data da

$$E_{M,A} = mgh + \frac{1}{2}mv_A^2 = mgh + \frac{1}{2}m12^2 = mgh + 72m$$

mentre l'energia meccanica $E_{M,B}$ quando la moneta è tocca il suolo è data da

$$E_{M,B} = \frac{1}{2}mv_B^2 = \frac{1}{2}m20^2 = 200m$$

Uguagliando le due espressioni delle due energie meccaniche si ottiene:

$$mgh + 72m = 200m$$

Da cui è possibile, dopo aver diviso entrambi i membri per la massa della moneta, ricavare l'altezza

$$h = \frac{128}{g} \approx 13 \text{ m}$$

La risposta corretta è la E

50. In palestra utilizzate una banda elastica per rinforzare i muscoli. Supponete che la banda elastica si comporti come una molla ideale di costante elastica $K=1 \text{ N/m}$. Quanto lavoro si compie estendendo la banda di 50 cm?
- A) 0,25 J
 B) 0,5J
 C) 1J
 D) 0,125 J
 E) 2J

★★

Il lavoro resistente compiuto da una molla di costante elastica k per allungarsi di $x = 0,5 \text{ m}$ (che è numericamente uguale al lavoro motore minimo che qualcuno deve fare per allungarla) è dato da:

$$L = \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}0,5^2 = 0,125 \text{ J}$$

La risposta corretta è la D

51. Il livello dell'acqua contenuta in tre bicchieri identici è esattamente lo stesso. Tuttavia, mentre il bicchiere 1 contiene solo acqua, nel bicchiere 2 galleggia, parzialmente immerso, un tappo di sughero e sul fondo del bicchiere 3 c'è una sferetta d'acciaio. Che cosa possiamo dire relativamente ai pesi P_1 , P_2 , P_3 dei tre bicchieri misurati da una bilancia?

- A) $P_1=P_2=P_3$
- B) $P_3>P_2>P_1$
- C) $P_3>P_1>P_2$
- D) $P_3>P_1=P_2$
- E) $P_2=P_1>P_3$

★★★

Partiamo dai primi due bicchieri: poiché il livello dell'acqua in questi due bicchieri è lo stesso, nel secondo bicchiere c'è un po' meno d'acqua nel primo. Quanta in meno? Esattamente quella che il tappo di sughero, parzialmente immerso, sta spostando. Quell'acqua (che non c'è) peserebbe esattamente come tutto il tappo, questo per il principio di Archimede. Per questo motivo i primi due bicchieri, il primo pieno d'acqua, il secondo con un po' meno acqua che però pesa esattamente quanto il tappo, pesano uguale.

Passiamo al terzo bicchiere: anche qui c'è meno acqua che nel primo bicchiere. Quanta in meno. Esattamente quella che la biglia di ferro sta spostando. Quell'acqua (che non c'è) peserebbe meno della biglia, questo per il principio di Archimede. Per questo motivo questo bicchiere peserà più dei primi due. Da queste considerazioni segue la risposta esatta.

La risposta corretta è la D

52. Un defibrillatore interrompe momentaneamente il battito cardiaco scaricando sul cuore, attraverso due elettrodi, l'energia accumulata in un condensatore. Se il condensatore ha una capacità di $50 \mu\text{F}$ ed è caricato ad una tensione di 4 kV , qual è l'energia associata a tale scarica?

- A) 400J
- B) 800J
- C) 100 mJ
- D) 200 mJ
- E) 100J

★★

Esercizio facile a patto di sapere come si calcola l'energia immagazzinata in un condensatore con differenza di potenziale V e capacità C

$$E = \frac{1}{2}V^2C = \frac{1}{2}(4 \cdot 10^3)^2 \cdot 50 \cdot 10^{-6} = \frac{1}{2} \cdot 16 \cdot 50 = 400 \text{ J}$$

La risposta corretta è la A

53. Quale delle seguenti equazioni individua nel piano cartesiano la retta che passa per il punto (1, 1) ed è perpendicolare alla retta di equazione $y = 3 - x$?

- A) $y = x$
- B) $y = x + 3$
- C) $y = 2 - x$
- D) $y = \frac{1}{3}x + \frac{2}{3}$
- E) $y = -\frac{1}{3}x + \frac{4}{3}$

★★

La retta $y = 3 - x$ ha coefficiente angolare $m = -1$, una qualsiasi retta perpendicolare deve avere coefficiente angolare $m_{\perp} = 1$. Di conseguenza si possono escludere le opzioni C, D ed E. Per verificare quale retta tra A e B passa per il punto (1,1) è sufficiente sostituire le coordinate del punto all'interno delle due equazioni per vedere quale risulta soddisfatta. Sostituendo nella retta descritta nell'opzione A si ottiene $1 = 1$, questa è dunque la soluzione del quesito.

La risposta corretta è la A

54. Qual è l'insieme delle soluzioni reali della disequazione $\left(\frac{1}{2}\right)^{1-x} < \frac{1}{8}$?

- A) l'insieme dei numeri reali x tali che $x > -2$
- B) l'insieme dei numeri reali x tali che $x > 4$
- C) l'insieme dei numeri reali x tali che $x < 4$
- D) l'insieme dei numeri reali x tali che $x > 3$
- E) l'insieme dei numeri reali x tali che $x < -2$

★★

Per risolvere la disequazione può essere utile notare che $\frac{1}{8} = \left(\frac{1}{2}\right)^3$ e quindi:

$$\left(\frac{1}{2}\right)^{1-x} < \left(\frac{1}{2}\right)^3$$

Visto che la base è minore di 1, la disequazione è soddisfatta quando l'esponente $1 - x$ è maggiore dell'esponente 3:

$$1 - x > 3 \rightarrow x < -2$$

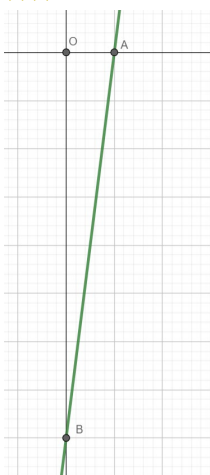
In alternativa è possibile passare in rassegna le risposte e sostituire nella disequazione alcuni valori al posto di x per escludere le opzioni proposte.

La risposta corretta è la E

55. Nel piano cartesiano, qual è l'area del triangolo individuato dagli assi cartesiani e dalla retta di equazione $y = 8x - 4$?

- A) 2
- B) 1
- C) 4
- D) -1
- E) -2

★★



Si osservi dall'immagine che il triangolo descritto nel testo del quesito è rettangolo. Per calcolarne l'area è sufficiente dunque calcolare la lunghezza dei due cateti OA e OB. Per trovare le due intersezioni della retta con gli assi cartesiani risolviamo i due sistemi:

$$\begin{cases} y = 8x - 4 \\ x = 0 \end{cases} \quad \text{e} \quad \begin{cases} y = 8x - 4 \\ y = 0 \end{cases}$$

Ottenendo come soluzioni le coordinate dei due punti $B = (0, -4)$ e $A = (1/2, 0)$.

Di conseguenza abbiamo la misura dei due cateti $OB = 4$ e $OA = \frac{1}{2}$.

A questo punto per ottenere l'area è sufficiente calcolare:

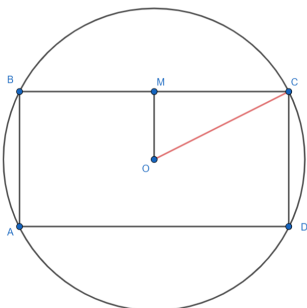
$$\frac{(4 \cdot 1/2)}{2} = 1$$

La risposta corretta è la B

56. Una circonferenza passa per i quattro vertici di un rettangolo che ha lati di lunghezza 6 e 12. Qual è l'area del cerchio delimitato da questa circonferenza?

- A) 90π
- B) $\sqrt{180}\pi$
- C) 45π
- D) 18π
- E) 36π

★★



Per calcolare l'area della circonferenza abbiamo bisogno di conoscere la lunghezza del raggio OC. Si osservi che il triangolo OMC è rettangolo e le misure dei cateti sono la metà delle misure dei due lati del rettangolo. A questo punto, per trovare OC, è sufficiente applicare il teorema di Pitagora:

$$OC = \sqrt{OM^2 + MC^2} = \sqrt{3^2 + 6^2} = \sqrt{45}$$

L'area della circonferenza è data dalla formula $A = \pi r^2$ e quindi:

$$A = \pi \sqrt{45}^2 = 45\pi$$

La risposta corretta è la C

57. Un dado truccato a sei facce, con i numeri da 1 a 6, presenta con probabilità $1/3$ la faccia con il 6 e le altre facce tutte con la stessa probabilità. Lanciando questo dado, qual è la probabilità che esca un numero pari?

- A) $1/2$
- B) $2/3$
- C) $5/6$
- D) $3/5$
- E) $4/15$

★★

La probabilità di ottenere 6 è $P(6)=1/3$, di conseguenza la probabilità di ottenere una qualsiasi altra faccia è:

$$P(\text{non } 6) = 1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$$

Quindi la probabilità di ciascuna delle 5 altre facce (escluso il 6) sarà un quinto di $2/3$:

$$P(1) = P(2) = P(3) = P(4) = P(5) = \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{5} = \frac{2}{15}$$

La probabilità di ottenere un numero pari è data dalla somma delle singole probabilità di ottenere 2, 4, o 6:

$$P(2) + P(4) + P(6) = \frac{2}{15} + \frac{2}{15} + \frac{1}{3} = \frac{9}{15} = \frac{3}{5}$$

La risposta corretta è la D

58. Alcune pietre aventi ciascuna massa uguale a un chilo sono poggiate sul pavimento. Con una quantità di energia pari a 4,2 kJ, quante di queste pietre possono all'incirca essere trasportate su un tavolo alto un metro?

- A) 43
- B) 4.300
- C) 43.000
- D) 4
- E) 430

★★

L'energia necessaria a portare una pietra di massa un chilo dal pavimento ad un'altezza di un metro è pari a

$$E = mgh = g$$

Per due pietre ci vorrebbe un'energia $2g$, per tre pietre $3g$ e così via.

Con un'energia di 4,4 kJ è possibile sollevarne

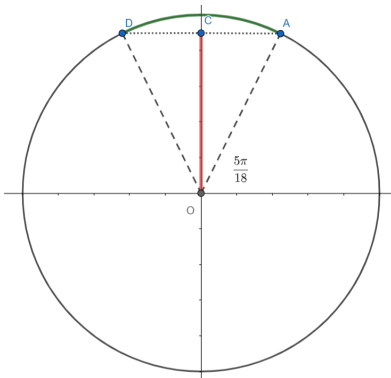
$$n = \frac{4400}{g} \approx 430$$

La risposta corretta è la E

59. Per quali valori di x , con $0 < x < \pi$, si ha $\sin(x) > \sin(5\pi/18)$?

- A) $5\pi/18 < x < \pi/2$
- B) $0 < x < 5\pi/18$ e $13\pi/18 < x < \pi$
- C) $5\pi/18 < x < 7\pi/9$
- D) $5\pi/18 < x < 13\pi/18$
- E) $5\pi/18 < x < \pi$

★★



Nell'immagine è stato riportato l'angolo di $\frac{5\pi}{18}$, il seno di tale angolo è dato dalla lunghezza del segmento OC. Geometricamente risulta evidente che gli angoli per i quali si ha $\sin(x) > \sin\left(\frac{5\pi}{18}\right)$ sono quelli maggiori di $\frac{5\pi}{18}$ e minori dell'angolo simmetrico di $\frac{5\pi}{18}$ nel secondo quadrante (nell'immagine l'angolo che individua il punto D sulla circonferenza). Per calcolarlo è sufficiente ricordare che l'angolo piatto è misura $180^\circ = \pi$ e sottrarre $\frac{5\pi}{18}$:

$$\pi - \frac{5\pi}{18} = \frac{13\pi}{18}$$

Di conseguenza deve essere:

$$\frac{5\pi}{18} < x < \frac{13\pi}{18}$$

La risposta corretta è la D

60. Qual è il massimo valore che assume l'espressione $6x^2 - 2y^2$ al variare dei numeri reali x e y nell'intervallo $[0, 1]$?

- A) 2
- B) 3
- C) 4
- D) 6
- E) 8

★★

L'espressione $6x^2 - 2y^2$ è massima quando $6x^2$ è massimo e $2y^2$ è minimo.

Visto che sia x che y devono essere numeri reali nell'intervallo $[0,1]$, basterà prendere $x = 1$ e $y = 0$ ottenendo così:

$$6 \cdot 1^2 - 2 \cdot 0^2 = 6$$

La risposta corretta è la D