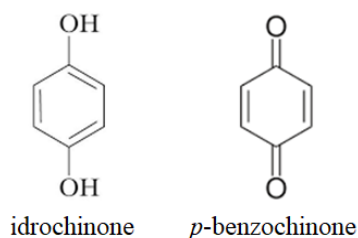


Ammissione Scuola Galileiana 2023
I prova - **Quesiti di Chimica**

1) Si considerino le specie chimiche idrochinone e para-benzochinone mostrate in figura:



La conversione dell'idrochinone in *p*-benzochinone richiede la presenza di:

- A) Basi forti
- B) Ossidanti**
- C) Ioni bivalenti
- D) È una semplice isomerizzazione e l'equilibrio si instaura spontaneamente.

2) Si consideri la seguente reazione tra XeF_4 e acqua:



Quale delle seguenti affermazioni è corretta?

- A) La reazione scritta è priva di significato in quanto l'elemento Xe non forma composti e quindi XeF_4 non può esistere.
- B) La reazione scritta è priva di significato in quanto solo il difluoruro di Xe può esistere e reagire con l'acqua.
- C) Il processo può avvenire e si ha un unico set di coefficienti a, b, c, d, e, f per bilanciare la reazione.
- D) Il processo può avvenire e ci sono molteplici set di coefficienti a, b, c, d, e, f per bilanciare la reazione.**

3) Una data specie chimica chirale possiede due stereocentri ed è noto che uno degli stereoisomeri, allo stato puro, ha potere rotatorio specifico pari a -5.90° . Quale percentuale di questo isomero è presente in una miscela dei suoi isomeri avente potere rotatorio specifico pari a -2.95° ?

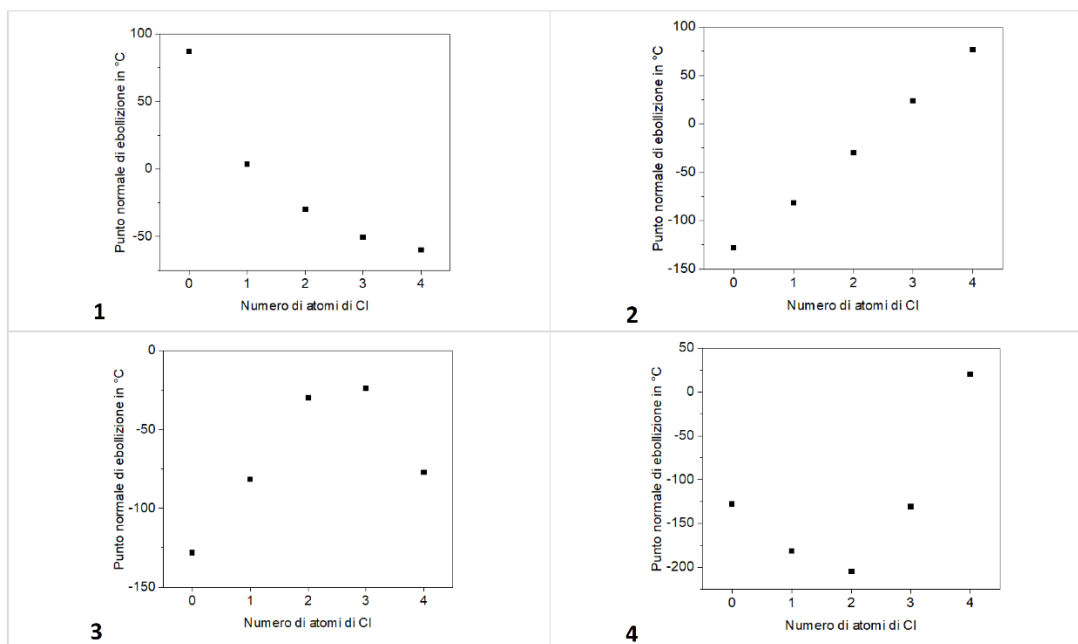
A) 75%

B) 50%

C) 25%

D) Non è determinabile

4) Si considerino i seguenti clorofluorocarburi: CF_4 , CF_3Cl , CF_2Cl_2 , CFCl_3 e CCl_4 . Quale dei seguenti diagrammi è corretto per quanto riguarda il loro punto normale di ebollizione?



A) Grafico 1

B) Grafico 2

C) Grafico 3

D) Grafico 4

5) A e B sono due sostanze pure e volatili che a temperatura ambiente si trovano allo stato liquido. Miscelando 5 ml A e 2 ml di B si ottiene una miscela di volume pari a 6.5 ml. Quale delle seguenti affermazioni è corretta a proposito delle miscele di A con B ?

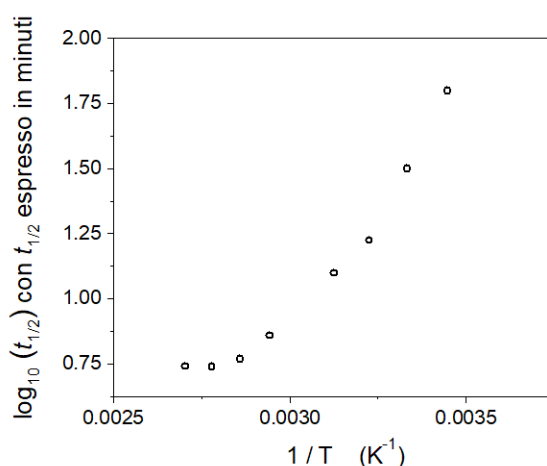
A) Non possono originare azeotropi.

B) Potrebbero presentare un azeotropo ma le informazioni a disposizione non consentono di assicurarlo.

C) Presentano sicuramente un azeotropo altobollente ("a massimo").

D) Presentano sicuramente un azeotropo bassobollente ("a minimo").

6) Un ricercatore studia una reazione $A + B \rightarrow 2C$ che avviene in fase gas ben mescolata, termostata e a volume costante. Da esperimenti condotti a diverse temperature partendo sempre da A e B aventi la stessa pressione parziale pari a 0.1 Bar, si trova che il logaritmo del tempo di dimezzamento $t_{1/2}$ del reagente A varia con l'inverso della temperatura assoluta come mostrato nel diagramma seguente:



Cosa ne deduce il ricercatore?

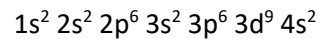
A) La reazione ha certamente una cinetica del 1° ordine rispetto ad A e del 1° ordine rispetto a B.

B) La reazione ha certamente una cinetica di ordine ben definito rispetto ad A, ma i dati a disposizione non consentono di stabilire l'ordine.

C) La reazione ha probabilmente un meccanismo complesso e la legge cinetica non ha un ordine definito rispetto ai reagenti.

D) I dati sperimentali non hanno senso fisico e devono essere stati commessi degli errori nella determinazione di $t_{1/2}$.

7) A quale elemento chimico, nel proprio stato fondamentale, corrisponde la seguente configurazione elettronica?



H																	He	
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne	
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar	
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og	
			Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu		
			Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr		

A) Ag

B) Cu

C) Zn

D) Nessun elemento

8) Un ricercatore sta investigando un poliene per via spettroscopica e si sta concentrando su di una particolare transizione quantomeccanica la cui energia in gioco è pari a 1.2×10^{-21} J. Che strumento sta utilizzando?

Tra le seguenti costanti fisiche, alcune potrebbero essere utili per rispondere alla domanda:

carica dell'elettrone: 1.60×10^{-19} C

costante di Boltzmann: 1.38×10^{-23} J/K

costante di Planck: 6.626×10^{-34} J s

velocità della luce nel vuoto: 3×10^8 m/s

massa del protone: 1.67×10^{-27} Kg

A) Spettrofotometro UV-Vis

B) Spettrometro NMR (risonanza magnetica nucleare)

C) Spettrofotometro IR

D) Spettroscopio XPS (campo dei Raggi X)

9) A 25°C, il pH di una soluzione acquosa 10^{-4} M di un certo acido monoprotico risulta pari a 4.01. Sapendo che il pH-metro utilizzato ha una risoluzione pari a 0.01 unità, cosa si può dire a proposito della costante di dissociazione acida K_a di tale acido?

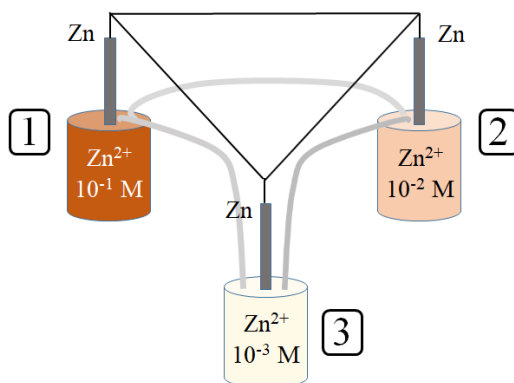
A) $K_a \gg 10^{-4}$

B) $K_a \ll 10^{-4}$

C) $K_a \approx 10^{-4}$

D) $K_a \approx 10^4$

10) Tre semi-celle elettrochimiche costituite da lamine di zinco metallico immerse in soluzioni di cloruro zinco a varie concentrazioni sono collegate tra di loro mediante ponti salini come mostrato in figura. Ad un certo istante, le tre lamine di zinco vengono simultaneamente collegate l'una alle altre mediante fili conduttori di uguale resistenza.



Quale delle seguenti affermazioni è corretta a proposito del flusso di elettroni nei rami del circuito?

A) Si genera una corrente di elettroni che circola in senso antiorario.

B) Il flusso di elettroni è entrante nella cella 1 .

C) Il flusso di elettroni è entrante nella cella 3 .

D) La corrente è nulla in tutti i rami del circuito.

1 Logica e matematica di base

Esercizio 1 Nonna papera invita al pranzo della domenica i tre nipotini Qui, Quo e Qua. Sappiamo che:

- Qui va se e solo se andrà almeno uno tra Quo e Qua.
- Quo andrà se e solo se ci saranno le tagliatelle con il ragù oppure le patatine fritte.
- Qua non andrà se non ci saranno le verdure.
- La nonna non ha abbastanza tempo per cucinare tutte e tre le cose (tagliatelle, patatine e verdure).

Quale delle seguenti affermazioni sarà certamente vera?

- (a) Se la nonna non cucina le verdure non andrà nessuno.
- (b) Se la nonna cucina le tagliatelle con il ragù andranno tutti e tre.
- (c) Se vanno tutti e tre allora la nonna ha cucinato almeno due cose.
- (d) Se la nonna cucina le verdure e le patatine allora andranno tutti e tre.

Esercizio 2 Quanti elementi contiene l'insieme

$$A = \left\{ n \in \mathbb{N} \mid 1 < \sqrt{1 + \sqrt{n}} < 2 \right\}$$

- (a) 6
- (b) 8
- (c) 12
- (d) Nessuna delle altre risposte.

Esercizio 3 Quale delle seguenti affermazioni **non** è vera per tutte le funzioni f da \mathbb{R} in \mathbb{R} . (Si ricorda che il cerchietto \circ indica la composizione)

- (α) Se $f \circ f$ è iniettiva allora f è iniettiva
- (β) Se $f \circ f$ è suriettiva allora f è suriettiva
- (γ) Se $f \circ f \circ f$ è bigettiva allora $f \circ f$ è bigettiva
- (δ) Se $f \circ f$ è bigettiva allora $f \circ f \circ f = f \circ f$

- (a) α
- (b) β
- (c) γ
- (d) δ

Esercizio 4 In quanti modi si possono scegliere tre numeri primi distinti (maggiore di 1) tali che il loro prodotto sia minore di 100?

- (a) 2
- (b) 3
- (c) 5
- (d) 7

Esercizio 5 Se mio figlio sale sulla sedia è 17 centimetri più alto di me. Se invece lui scende e salgo io allora sono 73 centimetri più alto di lui. Quanto è alta la sedia?

- (a) 90 centimetri
- (b) 56 centimetri
- (c) 45 centimetri
- (d) 28 centimetri

Esercizio 6 Quanti sono i numeri di 4 cifre, composti esattamente dalle cifre 1, 2, 3, 4 che sono anche multipli di 11?

- (a) 4
- (b) 8
- (c) 12
- (d) 16

Esercizio 7 Si vuole sapere l'ultima cifra decimale di

$$\frac{1444^{1444}}{2}$$

Quale fra le seguenti risposte è corretta?

- (a) 4
- (b) 6
- (c) 8
- (d) Nessuna delle altre risposte.

Esercizio 8 Dire quante sono le coppie (x, y) di interi positivi tali che $MCD(x, y) = 11!$ e $mcm(x, y) = 19!$. Nota: le coppie sono ordinate, dunque per esempio $(11!, 19!)$ e $(19!, 11!)$ vanno entrambe contate.

- (a) 8
- (b) 36

(c) 8^2

(d) Nessuna delle altre risposte è corretta.

Esercizio 9 Consideriamo la famiglia \mathcal{P} dei parallelepipedi rettangoli con lati di lunghezze a, b, c reali positive, tali che $a + 2b + 4c = 24$. Sia V il massimo volume possibile di un parallelepipedo in \mathcal{P} e sia $P \in \mathcal{P}$ un parallelepipedo di volume V . Quanto misura il lato più lungo di V ?

(a) 64

(b) 9.5

(c) non si può stabilire in base ai dati forniti dal problema

(d) si può stabilire, ma non è uno dei numeri che compaiono nelle altre risposte.

Esercizio 10 Quante sono le terne (a, b, c) con $0 < a < b < c \leq 100$ e $b - a = c - b$.

(a) $\binom{100}{3} - \binom{100}{2}$

(b) 2450

(c) 2495

(d) $\binom{100}{2}$

Esercizio 11 Sia x_0 un numero reale positivo e poniamo, per ogni intero positivo n , $x_{n+1} = x_n + \frac{1}{\sqrt{x_n}}$. Cosa si può dire del limite $\lim_{n \rightarrow +\infty} x_n$?

(a) non esiste

(b) esiste ed è un numero $< 10^4$

(c) esiste ed è $+\infty$

(d) esiste ed è un numero $> 10^4$

Esercizio 12 Determinare α reale tale che il limite per $n \rightarrow \infty$ della successione

$$\frac{n^\alpha}{(\log_{\sqrt{n}} n)^{\log_4 n}}$$

Esiste finito e diverso da zero.

(a) 1

(b) $\frac{1}{2}$

(c) 2

(d) non esiste

Esercizio 13 L'interno di una scatola è un parallelepipedo rettangolo di base quadrata, avente lato 3, ed altezza x . Si vogliono collocare, all'interno di tale scatola, due sfere di raggio 1 (con al più un punto in comune tra di loro). Qual è l'altezza x minima affinché ciò sia possibile?

- (a) $2 + \sqrt{2}$
- (b) $2 - \sqrt{2}$
- (c) $2 + 2\sqrt{2}$
- (d) $2 - 2\sqrt{2}$

Esercizio 14 Un cerchio di raggio 6 è inscritto in un trapezio ABCD in cui il lato AB è parallelo al lato CD. Sapendo che la lunghezza di BC è 13 e l'area di ABCD è 162, determinare la lunghezza di AD.

- (a) $\frac{31}{2}$
- (b) non si può ricavare dai dati del problema
- (c) $\frac{29}{2}$
- (d) Nessuna delle altre risposte.

Esercizio 15 Sia Q_1 un quadrato di lato 1 iscritto nel cerchio C . Si vuole appoggiare su un lato di Q_1 un quadrato Q_2 di area massima possibile, con la condizione che la parte interna di Q_2 sia contenuta in $C \setminus Q_1$. Qual è la lunghezza del lato di Q_2 ?

- (a) $\frac{1}{2\sqrt{2}}$
- (b) $\frac{1}{5}$
- (c) $\frac{\pi}{10}$
- (d) $\frac{2}{3\pi}$

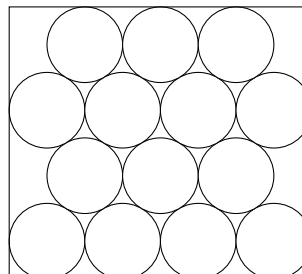
Soluzioni

- 1) (c)
- 2) (b)
- 3) (d)
- 4) (c)
- 5) (c)
- 6) (b)
- 7) (c)
- 8) (d)
- 9) (d)
- 10) (b)
- 11) (c)
- 12) (b)
- 13) (a)
- 14) (d)
- 15) (b)

1 Matematica

Esercizio 1

Consideriamo la figura a lato. I cerchi sono uguali e di raggio 1. Determinare la superficie del rettangolo



- (a) $1 + \left(\frac{\sqrt{2}}{2} - 1\right) \pi$
- (b) $\frac{1}{4\pi}$
- (c) $14\pi + 8$
- (d) $24\sqrt{3} + 16$

Esercizio 2 Siano a, b, c le tre radici reali del polinomio $x^3 + 10x^2 + x - 120$. Quanto vale $a^2 + b^2 + c^2$?

- (a) 98
- (b) 101
- (c) 95
- (d) Nessuna delle altre risposte.

Esercizio 3 Si consideri la funzione $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ data da $f(x) = \frac{2x^2}{x^2+2}$. Trovare quanti sono i numeri reali a tali che

$$f(f(f(a))) = a$$

.

- (a) 1
- (b) 2
- (c) Infiniti
- (d) Nessuna delle altre risposte.

Esercizio 4 Quanti sono i numeri interi positivi di sei cifre tali che la somma delle loro cifre è 10 e quattro delle cifre sono 1,0,0,6?

- (a) 180
- (b) 120
- (c) 204
- (d) Nessuna delle altre risposte.

Esercizio 5 Trovare quanti sono i numeri interi $n \in \mathbb{Z}$ con la seguente proprietà: esistono $a, b \in \mathbb{Z}$ tali che $n^2 = a + b$ e $n^3 = a^2 + b^2$.

- (a) 1
- (b) 2
- (c) 4
- (d) Nessuna delle altre risposte.

Esercizio 6 Calcolare quanto vale la parte intera del numero

$$\sum_{n=1}^{10^9} \frac{1}{n^{\frac{2}{3}}}$$

- (a) 2506
- (b) 2968
- (c) 2901
- (d) 2997

Esercizio 7 Dato un triangolo equilatero ABC di lato 1, si calcoli il perimetro del triangolo DEF dove D è il punto medio di BC , E è il punto medio di AB , $F \in AD$ e l'angolo \hat{DEF} è retto.

- (a) $\sqrt{3}$
- (b) $\frac{2\sqrt{3}+2}{3}$
- (c) $\frac{3\sqrt{3}+4}{6}$
- (d) nessuna delle altre risposte è corretta

Esercizio 8 Ilaria ha 35 clessidre, ciascuna delle quali dura un tempo diverso dalle altre, e vuole sapere quali sono la prima, la seconda e la terza in ordine di (maggior) durata. Non possiede orologi o cronometri, ha solo un dispositivo nel quale può inserirne sette alla volta, e che permette, rovesciandole tutte insieme, di mettere quelle sette in ordine di durata (pur senza sapere quanto durano esattamente). Qual è il numero minimo di prove che deve fare col dispositivo per avere una risposta certa?

- (a) 7
- (b) 10
- (c) 8
- (d) Nessuna delle altre risposte.

Esercizio 9 Siano $x, y, z \in \mathbb{R}$ tali che $\cos x + \cos y + \cos z = 0$ e $\cos x \cos y \cos z = 0$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

- (a) uno fra $\cos 2x$, $\cos 2y$, $\cos 2z$ è uguale a 1.

- (b) esiste una terna x, y, z come sopra tale che $\cos 2x \cos 2y \cos 2z > 0$
- (c) per ogni terna x, y, z come sopra vale $\cos 2x \cos 2y \cos 2z \leq 0$
- (d) Nessuna delle altre risposte.

Esercizio 10 Si etichettano i vertici di un cubo in un modo a piacere utilizzando i seguenti numeri: $0, 0, 0, 0, 1, 2, 4, 9$. Dunque quattro vertici avranno l'etichetta uguale a 0; chiameremo questa la *etichettatura iniziale*. Dopodiché si possono modificare le etichette facendo le seguenti mosse: ogni mossa consiste nello scegliere uno spigolo del cubo e un numero intero k e nel sommarlo alle etichette di entrambi i vertici di quello spigolo. Dunque può accadere per esempio che dopo una mossa ci siano nel cubo dei vertici con etichetta negativa. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

- (a) per ogni primo p è possibile, dopo un opportuno numero di mosse, ottenere una configurazione in cui il massimo comune divisore delle etichette è p .
- (b) esiste almeno una etichettatura iniziale a partire dalla quale non è possibile ottenere una configurazione in cui tutte le etichette sono numeri dispari
- (c) qualunque sia la etichettatura iniziale, e qualunque siano le mosse, il massimo comune divisore delle etichette è ≤ 16 .
- (d) nessuna delle altre affermazioni è vera

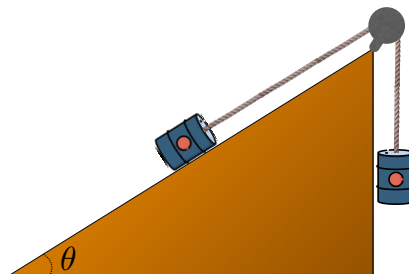
Soluzioni

- 1) (d)
- 2) (a)
- 3) (a)
- 4) (a)
- 5) (d)
- 6) (d)
- 7) (d)
- 8) (a)
- 9) (c)
- 10) (c)

Prima Prova di Fisica: Quesiti

Quesito 1

Nel sistema illustrato nella figura a lato, un cilindro di massa m schematizzabile come un punto materiale si muove lungo un piano inclinato che forma un angolo θ rispetto al piano orizzontale. Tra il piano e il cilindro è presente attrito. Al cilindro è fissata una corda priva di massa la quale passa attraverso una carrucola anch'essa priva di massa e non producente attrito. L'altra estremità della corda tiene sospesa un cilindro identico al precedente. Sapendo che i due cilindri si muovono a velocità costante, determinare quanto vale il coefficiente di attrito dinamico.



- (A) $\tan \theta$
- (B) $\frac{1 - \sin \theta}{\cos \theta}$
- (C) $\frac{1}{\tan \theta}$
- (D) $\frac{1 - \cos \theta}{\sin \theta}$

Quesito 2

Si lancia verso l'alto e con velocità iniziale v_0 un sasso di massa m . L'effetto della resistenza dell'aria si può approssimare come l'azione di una forza di modulo costante f_A (con $f_A < mg$, dove g è il campo gravitazionale in prossimità della superficie terrestre) e tale da opporsi al moto del sasso stesso. Quanto vale la velocità del sasso quando torna al livello del suolo?

- (A) $\frac{f_A}{mg} v_0$
- (B) $\sqrt{\frac{mg - f_A}{mg + f_A}} v_0$
- (C) $\frac{mg - f_A}{mg + f_A} v_0$
- (D) $\frac{f_A}{mg + f_A} v_0$

Quesito 3

Si colpisce con una stecca una palla da biliardo di forma sferica e raggio R . Tra il tavolo da biliardo e la palla è presente attrito statico. A che altezza dal piano del tavolo bisogna colpire la palla in modo che la palla inizi a rotolare senza strisciare?

- (A) $\frac{2}{5} R$
- (B) $\frac{1}{2} R$
- (C) R
- (D) $\frac{7}{5} R$

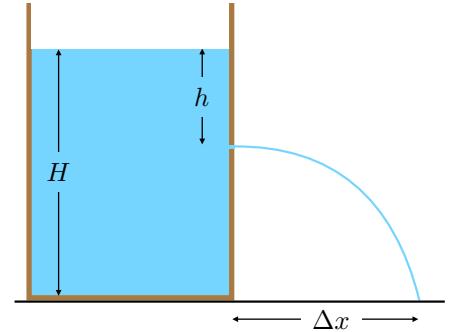
Quesito 4

Un sistema binario è composto da due stelle di massa m_1 e m_2 che percorrono orbite circolari attorno al loro centro di massa a causa della forza di attrazione gravitazionale. La prima stella emette luce visibile, e osserviamo che ha una velocità di rivoluzione v e un periodo T . Definita G la costante di gravitazione universale, quale relazione ci permette di calcolare la massa m_2 ?

- (A) $\frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2} = \frac{2\pi G}{v^3 T}$
- (B) $\frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2} = \frac{4\pi^2 G}{v^3 T}$
- (C) $\frac{(m_1+m_2)^2}{m_2^3} = \frac{2\pi G}{v^3 T}$
- (D) $m_1 m_2 \left(\frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2} \right)^3 = \frac{4\pi^2 G}{v^3 T}$

Quesito 5

Un secchio è riempito con un liquido dall'identità ignota fino a un'altezza H misurata dalla sua base. Nella superficie laterale è presente un piccolo foro collocato a una distanza h al di sotto del livello del liquido. Detto g il campo gravitazionale terrestre, determinare la distanza Δx (illustrata in figura) che identifica il punto in cui cade il getto fuoriescente dal foro.



- (A) $\sqrt{2g(H-h)}$
- (B) $2\sqrt{H(H-h)}$
- (C) $2\sqrt{h(H-h)}$
- (D) non si può rispondere senza sapere la densità del liquido in questione

Quesito 6

Si espande una mole di gas ideale monoatomico in modo tale da quintuplicare il volume e allo stesso tempo ridurre la sua pressione di un quinto. Ci sono tre possibili modi per ottenere questo risultato, e tutti con trasformazioni reversibili: (A) isobara seguita da isocora; (B) isocora seguita da isobara; (C) linea retta che connette stato iniziale e stato finale nel piano di Clapeyron (piano $p-V$). Sia Q_i il calore scambiato con l'esterno dal gas nel corso della trasformazione i (dove $i = A, B, C$) definito in modo da essere positivo quando il gas assorbe calore. Quale delle seguenti relazioni è corretta?

- (A) $Q_A > Q_B > Q_C$
- (B) $Q_B > Q_A > Q_C$
- (C) $Q_A > Q_C > Q_B$
- (D) $Q_C > Q_B > Q_A$

Quesito 7

Si consideri un quadrato di lato l , e si identifichi la retta passante per il centro del quadrato e ortogonale alla superficie stessa. Lungo tale retta si pone una carica puntiforme q ad una distanza pari a $l/2$ dal centro del quadrato. Quanto vale il flusso del campo elettrostatico generato dalla carica puntiforme attraverso la superficie del quadrato?

- (A) q/ϵ_0
- (B) $q/(2\pi\epsilon_0)$
- (C) $q/(4\pi\epsilon_0)$
- (D) $q/(6\epsilon_0)$

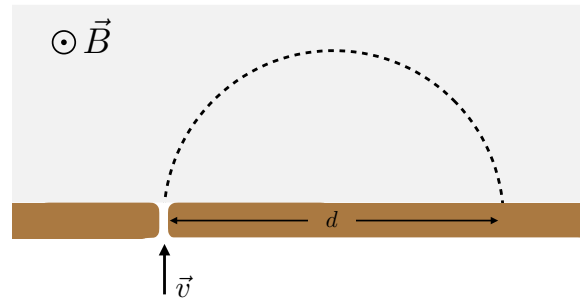
Quesito 8

Gli elettroni di conduzione in un filo di rame hanno massa m , carica elettrica e e sono presenti nel filo con densità numerica n . Detta ρ la resistività del rame, quale delle seguenti espressioni è l'unica che può esprimere il tempo medio tra due collisioni per gli elettroni di conduzione quando il filo è percorso da corrente?

- (A) $\frac{m}{n e^2 \rho}$
- (B) $\frac{e^2 \rho}{m n}$
- (C) $\frac{e^2}{m n \rho}$
- (D) $\frac{m n}{e^2 \rho}$

Quesito 9

Una particella di carica q e massa m entra in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme come illustrato in figura. Il modulo del campo magnetico è B , e il verso è uscente dal foglio. Inoltre, la velocità iniziale della particella è di modulo v e diretta verso l'alto. La traiettoria viene curvata per effetto del campo magnetico, e sbatte contro la parete che delimita la zona dove è presente il campo magnetico ad una distanza d dal punto in cui è entrata. Determinare il segno che deve avere la carica q affinché ciò sia possibile, e l'espressione di d in funzione dei dati del problema.



- (A) $q > 0, \quad d = \frac{mv}{qB}$
- (B) $q < 0, \quad d = \frac{mv}{qB}$
- (C) $q > 0, \quad d = \frac{2mv}{qB}$
- (D) $q < 0, \quad d = \frac{2mv}{qB}$

Quesito 10

Una lampada emette luce monocromatica di lunghezza d'onda 400 nm e potenza pari a 100 W. Utilizzando i valori numerici per la velocità della luce ($c = 3 \times 10^8$ m/s) e per la costante di Planck ($h = 6,626 \times 10^{-34}$ J s), dare una stima di quanti fotoni al secondo vengono emessi dalla lampada.

- (A) 10^{10}
- (B) 10^{14}
- (C) 10^{18}
- (D) 10^{20}

Prima Prova di Fisica: Soluzioni

Quesito	Risposta Corretta
1	B
2	B
3	D
4	C
5	C
6	C
7	D
8	A
9	C
10	D

Ammissione Scuola Galileiana 2023

I prova - Quesiti di Biologia

Quesito 1

La tecnologia CRISPR/Cas9 permette di modificare in modo preciso la sequenza di DNA di un organismo:

- a) sfruttando l'endonucleasi CRISPR di origine batterica
- b) usando una sequenza di RNA come guida per riconoscere il bersaglio
- c) mediante il meccanismo di *crossing-over*
- d) grazie alla sua origine eucariotica

Quesito 2

La sequenza di uno dei filamenti di una molecola di DNA a doppia elica è 5'-GATTACA-3'. Qual è la sequenza del DNA corrispondente sull'altro filamento?

- a) 5'-GATTACA-3'
- b) 5'-CTAATGT-3'
- c) 5'-ACATTAG-3'
- d) 5'-TGTAATC-3'

Quesito 3

Il 2,3-bisfosfoglicerato è un inibitore allosterico dell'emoglobina e in quanto tale:

- a) compete con l'ossigeno associandosi al suo stesso sito di legame
- b) promuove il legame dell'ossigeno associandosi al suo stesso sito di legame
- c) ne diminuisce l'affinità per l'ossigeno associandosi ad un proprio specifico sito di legame
- d) ne aumenta l'affinità per l'ossigeno associandosi ad un proprio specifico sito di legame

Quesito 4

I ribosomi sono complessi molecolari presenti in tutte le cellule per:

- a) tradurre l'RNA messaggero
- b) sostenere il traffico di vescicole
- c) trascrivere i geni codificanti proteine
- d) accompagnare le proteine al proteasoma per la loro degradazione

Quesito 5

I cromosomi sono formati da:

- a) DNA, RNA e proteine
- b) DNA ed RNA
- c) DNA e proteine
- d) RNA e proteins

Quesito 6

L'evoluzione divergente è il risultato della separazione fisica di due popolazioni di animali o piante che, sotto specifica pressione di selezione, sviluppano caratteristiche peculiari (ne sono un esempio gli arti umani e le zampe degli animali oppure le foglie degli alberi e le spine dei cactus). A livello molecolare è importante che:

- a) le sequenze geniche non cambino nei due gruppi divergenti
- b) la duplicazione genica aumenti l'espressione di geni ortologhi
- c) la pressione di selezione modifichi alcuni organi dell'individuo e la loro funzione
- d) la duplicazione genica consenta l'evoluzione di geni paraloghi

Quesito 7

La meiosi porta alla formazione di cellule:

- a) diploidi
- b) tetraploidi
- c) geneticamente differenti
- d) geneticamente uguali

Quesito 8

Quali molecole prodotte durante la fase luce-dipendente della fotosintesi verranno utilizzate nella fase metabolica (Ciclo di Calvin Benson)?

- a) trioso-fosfati e acqua
- b) ATP e NADPH
- c) anidride carbonica e acqua
- d) ossigeno e ATP

Quesito 9

I trasporti passivi attraverso lo strato lipidico delle membrane biologiche:

- a) non portano all'equilibrio di concentrazione della molecola trasportata
- b) avvengono liberamente o mediante sistemi di trasporto proteici
- c) non avvengono secondo gradiente di concentrazione
- d) richiedono un consumo ATP per sostenere movimento di soluti

Quesito 10

L'insulina viene prodotta da:

- a) cellule alfa del pancreas endocrino
- b) cellule beta del fegato
- c) cellule gamma del rene
- d) cellule delta della tiroide

Risposte corrette

- 1 b
- 2 d
- 3 c

4 a

5 c

6 d

7 c

8 b

9 b

10 a

1 Logica e matematica di base

Esercizio 1 Nonna papera invita al pranzo della domenica i tre nipotini Qui, Quo e Qua. Sappiamo che:

- Qui va se e solo se andrà almeno uno tra Quo e Qua.
- Quo andrà se e solo se ci saranno le tagliatelle con il ragù oppure le patatine fritte.
- Qua non andrà se non ci saranno le verdure.
- La nonna non ha abbastanza tempo per cucinare tutte e tre le cose (tagliatelle, patatine e verdure).

Quale delle seguenti affermazioni sarà certamente vera?

- (a) Se la nonna non cucina le verdure non andrà nessuno.
- (b) Se la nonna cucina le tagliatelle con il ragù andranno tutti e tre.
- (c) Se vanno tutti e tre allora la nonna ha cucinato almeno due cose.
- (d) Se la nonna cucina le verdure e le patatine allora andranno tutti e tre.

Esercizio 2 Quanti elementi contiene l'insieme

$$A = \left\{ n \in \mathbb{N} \mid 1 < \sqrt{1 + \sqrt{n}} < 2 \right\}$$

- (a) 6
- (b) 8
- (c) 12
- (d) Nessuna delle altre risposte.

Esercizio 3 Quale delle seguenti affermazioni **non** è vera per tutte le funzioni f da \mathbb{R} in \mathbb{R} . (Si ricorda che il cerchietto \circ indica la composizione)

- (α) Se $f \circ f$ è iniettiva allora f è iniettiva
- (β) Se $f \circ f$ è suriettiva allora f è suriettiva
- (γ) Se $f \circ f \circ f$ è bigettiva allora $f \circ f$ è bigettiva
- (δ) Se $f \circ f$ è bigettiva allora $f \circ f \circ f = f \circ f$

- (a) α
- (b) β
- (c) γ
- (d) δ

Esercizio 4 In quanti modi si possono scegliere tre numeri primi distinti (maggiori di 1) tali che il loro prodotto sia minore di 100?

- (a) 2
- (b) 3
- (c) 5
- (d) 7

Esercizio 5 Se mio figlio sale sulla sedia è 17 centimetri più alto di me. Se invece lui scende e salgo io allora sono 73 centimetri più alto di lui. Quanto è alta la sedia?

- (a) 90 centimetri
- (b) 56 centimetri
- (c) 45 centimetri
- (d) 28 centimetri

Esercizio 6 Quanti sono i numeri di 4 cifre, composti esattamente dalle cifre 1, 2, 3, 4 che sono anche multipli di 11?

- (a) 4
- (b) 8
- (c) 12
- (d) 16

Esercizio 7 Si vuole sapere l'ultima cifra decimale di

$$\frac{1444^{1444}}{2}$$

Quale fra le seguenti risposte è corretta?

- (a) 4
- (b) 6
- (c) 8
- (d) Nessuna delle altre risposte.

Esercizio 8 Dire quante sono le coppie (x, y) di interi positivi tali che $MCD(x, y) = 11!$ e $mcm(x, y) = 19!$. Nota: le coppie sono ordinate, dunque per esempio $(11!, 19!)$ e $(19!, 11!)$ vanno entrambe contate.

- (a) 8
- (b) 36

(c) 8^2

(d) Nessuna delle altre risposte è corretta.

Esercizio 9 Consideriamo la famiglia \mathcal{P} dei parallelepipedi rettangoli con lati di lunghezze a, b, c reali positive, tali che $a + 2b + 4c = 24$. Sia V il massimo volume possibile di un parallelepipedo in \mathcal{P} e sia $P \in \mathcal{P}$ un parallelepipedo di volume V . Quanto misura il lato più lungo di V ?

(a) 64

(b) 9.5

(c) non si può stabilire in base ai dati forniti dal problema

(d) si può stabilire, ma non è uno dei numeri che compaiono nelle altre risposte.

Esercizio 10 Quante sono le terne (a, b, c) con $0 < a < b < c \leq 100$ e $b - a = c - b$.

(a) $\binom{100}{3} - \binom{100}{2}$

(b) 2450

(c) 2495

(d) $\binom{100}{2}$

Esercizio 11 Sia x_0 un numero reale positivo e poniamo, per ogni intero positivo n , $x_{n+1} = x_n + \frac{1}{\sqrt{x_n}}$. Cosa si può dire del limite $\lim_{n \rightarrow +\infty} x_n$?

(a) non esiste

(b) esiste ed è un numero $< 10^4$

(c) esiste ed è $+\infty$

(d) esiste ed è un numero $> 10^4$

Esercizio 12 Determinare α reale tale che il limite per $n \rightarrow \infty$ della successione

$$\frac{n^\alpha}{(\log_{\sqrt{n}} n)^{\log_4 n}}$$

Esiste finito e diverso da zero.

(a) 1

(b) $\frac{1}{2}$

(c) 2

(d) non esiste

Esercizio 13 L'interno di una scatola è un parallelepipedo rettangolo di base quadrata, avente lato 3, ed altezza x . Si vogliono collocare, all'interno di tale scatola, due sfere di raggio 1 (con al più un punto in comune tra di loro). Qual è l'altezza x minima affinché ciò sia possibile?

- (a) $2 + \sqrt{2}$
- (b) $2 - \sqrt{2}$
- (c) $2 + 2\sqrt{2}$
- (d) $2 - 2\sqrt{2}$

Esercizio 14 Un cerchio di raggio 6 è inscritto in un trapezio ABCD in cui il lato AB è parallelo al lato CD. Sapendo che la lunghezza di BC è 13 e l'area di ABCD è 162, determinare la lunghezza di AD.

- (a) $\frac{31}{2}$
- (b) non si può ricavare dai dati del problema
- (c) $\frac{29}{2}$
- (d) Nessuna delle altre risposte.

Esercizio 15 Sia Q_1 un quadrato di lato 1 iscritto nel cerchio C . Si vuole appoggiare su un lato di Q_1 un quadrato Q_2 di area massima possibile, con la condizione che la parte interna di Q_2 sia contenuta in $C \setminus Q_1$. Qual è la lunghezza del lato di Q_2 ?

- (a) $\frac{1}{2\sqrt{2}}$
- (b) $\frac{1}{5}$
- (c) $\frac{\pi}{10}$
- (d) $\frac{2}{3\pi}$

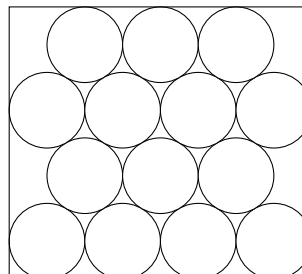
Soluzioni

- 1) (c)
- 2) (b)
- 3) (d)
- 4) (c)
- 5) (c)
- 6) (b)
- 7) (c)
- 8) (d)
- 9) (d)
- 10) (b)
- 11) (c)
- 12) (b)
- 13) (a)
- 14) (d)
- 15) (b)

1 Matematica

Esercizio 1

Consideriamo la figura a lato. I cerchi sono uguali e di raggio 1. Determinare la superficie del rettangolo



- (a) $1 + \left(\frac{\sqrt{2}}{2} - 1\right) \pi$
- (b) $\frac{1}{4\pi}$
- (c) $14\pi + 8$
- (d) $24\sqrt{3} + 16$

Esercizio 2 Siano a, b, c le tre radici reali del polinomio $x^3 + 10x^2 + x - 120$. Quanto vale $a^2 + b^2 + c^2$?

- (a) 98
- (b) 101
- (c) 95
- (d) Nessuna delle altre risposte.

Esercizio 3 Si consideri la funzione $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ data da $f(x) = \frac{2x^2}{x^2+2}$. Trovare quanti sono i numeri reali a tali che

$$f(f(f(a))) = a$$

.

- (a) 1
- (b) 2
- (c) Infiniti
- (d) Nessuna delle altre risposte.

Esercizio 4 Quanti sono i numeri interi positivi di sei cifre tali che la somma delle loro cifre è 10 e quattro delle cifre sono 1,0,0,6?

- (a) 180
- (b) 120
- (c) 204
- (d) Nessuna delle altre risposte.

Esercizio 5 Trovare quanti sono i numeri interi $n \in \mathbb{Z}$ con la seguente proprietà: esistono $a, b \in \mathbb{Z}$ tali che $n^2 = a + b$ e $n^3 = a^2 + b^2$.

- (a) 1
- (b) 2
- (c) 4
- (d) Nessuna delle altre risposte.

Esercizio 6 Calcolare quanto vale la parte intera del numero

$$\sum_{n=1}^{10^9} \frac{1}{n^{\frac{2}{3}}}$$

- (a) 2506
- (b) 2968
- (c) 2901
- (d) 2997

Esercizio 7 Dato un triangolo equilatero ABC di lato 1, si calcoli il perimetro del triangolo DEF dove D è il punto medio di BC , E è il punto medio di AB , $F \in AD$ e l'angolo \hat{DEF} è retto.

- (a) $\sqrt{3}$
- (b) $\frac{2\sqrt{3}+2}{3}$
- (c) $\frac{3\sqrt{3}+4}{6}$
- (d) nessuna delle altre risposte è corretta

Esercizio 8 Ilaria ha 35 clessidre, ciascuna delle quali dura un tempo diverso dalle altre, e vuole sapere quali sono la prima, la seconda e la terza in ordine di (maggior) durata. Non possiede orologi o cronometri, ha solo un dispositivo nel quale può inserirne sette alla volta, e che permette, rovesciandole tutte insieme, di mettere quelle sette in ordine di durata (pur senza sapere quanto durano esattamente). Qual è il numero minimo di prove che deve fare col dispositivo per avere una risposta certa?

- (a) 7
- (b) 10
- (c) 8
- (d) Nessuna delle altre risposte.

Esercizio 9 Siano $x, y, z \in \mathbb{R}$ tali che $\cos x + \cos y + \cos z = 0$ e $\cos x \cos y \cos z = 0$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

- (a) uno fra $\cos 2x$, $\cos 2y$, $\cos 2z$ è uguale a 1.

- (b) esiste una terna x, y, z come sopra tale che $\cos 2x \cos 2y \cos 2z > 0$
- (c) per ogni terna x, y, z come sopra vale $\cos 2x \cos 2y \cos 2z \leq 0$
- (d) Nessuna delle altre risposte.

Esercizio 10 Si etichettano i vertici di un cubo in un modo a piacere utilizzando i seguenti numeri: $0, 0, 0, 0, 1, 2, 4, 9$. Dunque quattro vertici avranno l'etichetta uguale a 0; chiameremo questa la *etichettatura iniziale*. Dopodiché si possono modificare le etichette facendo le seguenti mosse: ogni mossa consiste nello scegliere uno spigolo del cubo e un numero intero k e nel sommarlo alle etichette di entrambi i vertici di quello spigolo. Dunque può accadere per esempio che dopo una mossa ci siano nel cubo dei vertici con etichetta negativa. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

- (a) per ogni primo p è possibile, dopo un opportuno numero di mosse, ottenere una configurazione in cui il massimo comune divisore delle etichette è p .
- (b) esiste almeno una etichettatura iniziale a partire dalla quale non è possibile ottenere una configurazione in cui tutte le etichette sono numeri dispari
- (c) qualunque sia la etichettatura iniziale, e qualunque siano le mosse, il massimo comune divisore delle etichette è ≤ 16 .
- (d) nessuna delle altre affermazioni è vera

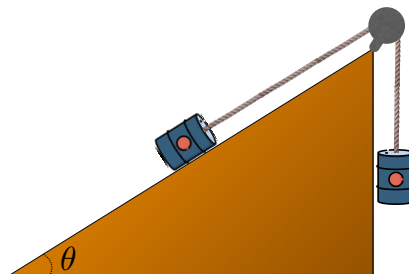
Soluzioni

- 1) (d)
- 2) (a)
- 3) (a)
- 4) (a)
- 5) (d)
- 6) (d)
- 7) (d)
- 8) (a)
- 9) (c)
- 10) (c)

Prima Prova di Fisica: Quesiti

Quesito 1

Nel sistema illustrato nella figura a lato, un cilindro di massa m schematizzabile come un punto materiale si muove lungo un piano inclinato che forma un angolo θ rispetto al piano orizzontale. Tra il piano e il cilindro è presente attrito. Al cilindro è fissata una corda priva di massa la quale passa attraverso una carrucola anch'essa priva di massa e non producente attrito. L'altra estremità della corda tiene sospesa un cilindro identico al precedente. Sapendo che i due cilindri si muovono a velocità costante, determinare quanto vale il coefficiente di attrito dinamico.



- (A) $\tan \theta$
- (B) $\frac{1-\sin \theta}{\cos \theta}$
- (C) $\frac{1}{\tan \theta}$
- (D) $\frac{1-\cos \theta}{\sin \theta}$

Quesito 2

Si lancia verso l'alto e con velocità iniziale v_0 un sasso di massa m . L'effetto della resistenza dell'aria si può approssimare come l'azione di una forza di modulo costante f_A (con $f_A < mg$, dove g è il campo gravitazionale in prossimità della superficie terrestre) e tale da opporsi al moto del sasso stesso. Quanto vale la velocità del sasso quando torna al livello del suolo?

- (A) $\frac{f_A}{mg} v_0$
- (B) $\sqrt{\frac{mg-f_A}{mg+f_A}} v_0$
- (C) $\frac{mg-f_A}{mg+f_A} v_0$
- (D) $\frac{f_A}{mg+f_A} v_0$

Quesito 3

Si colpisce con una stecca una palla da biliardo di forma sferica e raggio R . Tra il tavolo da biliardo e la palla è presente attrito statico. A che altezza dal piano del tavolo bisogna colpire la palla in modo che la palla inizi a rotolare senza strisciare?

- (A) $\frac{2}{5} R$
- (B) $\frac{1}{2} R$
- (C) R
- (D) $\frac{7}{5} R$

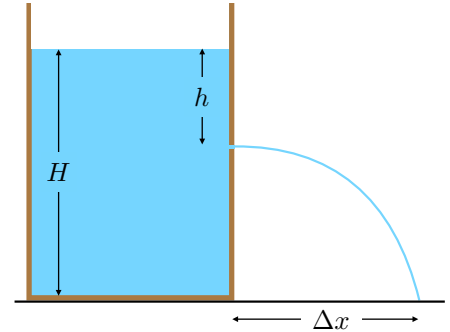
Quesito 4

Un sistema binario è composto da due stelle di massa m_1 e m_2 che percorrono orbite circolari attorno al loro centro di massa a causa della forza di attrazione gravitazionale. La prima stella emette luce visibile, e osserviamo che ha una velocità di rivoluzione v e un periodo T . Definita G la costante di gravitazione universale, quale relazione ci permette di calcolare la massa m_2 ?

- (A) $\frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2} = \frac{2\pi G}{v^3 T}$
- (B) $\frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2} = \frac{4\pi^2 G}{v^3 T}$
- (C) $\frac{(m_1+m_2)^2}{m_2^3} = \frac{2\pi G}{v^3 T}$
- (D) $m_1 m_2 \left(\frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2} \right)^3 = \frac{4\pi^2 G}{v^3 T}$

Quesito 5

Un secchio è riempito con un liquido dall'identità ignota fino a un'altezza H misurata dalla sua base. Nella superficie laterale è presente un piccolo foro collocato a una distanza h al di sotto del livello del liquido. Detto g il campo gravitazionale terrestre, determinare la distanza Δx (illustrata in figura) che identifica il punto in cui cade il getto fuoriescente dal foro.



- (A) $\sqrt{2g(H-h)}$
- (B) $2\sqrt{H(H-h)}$
- (C) $2\sqrt{h(H-h)}$
- (D) non si può rispondere senza sapere la densità del liquido in questione

Quesito 6

Si espande una mole di gas ideale monoatomico in modo tale da quintuplicare il volume e allo stesso tempo ridurre la sua pressione di un quinto. Ci sono tre possibili modi per ottenere questo risultato, e tutti con trasformazioni reversibili: (A) isobara seguita da isocora; (B) isocora seguita da isobara; (C) linea retta che connette stato iniziale e stato finale nel piano di Clapeyron (piano $p-V$). Sia Q_i il calore scambiato con l'esterno dal gas nel corso della trasformazione i (dove $i = A, B, C$) definito in modo da essere positivo quando il gas assorbe calore. Quale delle seguenti relazioni è corretta?

- (A) $Q_A > Q_B > Q_C$
- (B) $Q_B > Q_A > Q_C$
- (C) $Q_A > Q_C > Q_B$
- (D) $Q_C > Q_B > Q_A$

Quesito 7

Si consideri un quadrato di lato l , e si identifichi la retta passante per il centro del quadrato e ortogonale alla superficie stessa. Lungo tale retta si pone una carica puntiforme q ad una distanza pari a $l/2$ dal centro del quadrato. Quanto vale il flusso del campo elettrostatico generato dalla carica puntiforme attraverso la superficie del quadrato?

- (A) q/ϵ_0
- (B) $q/(2\pi\epsilon_0)$
- (C) $q/(4\pi\epsilon_0)$
- (D) $q/(6\epsilon_0)$

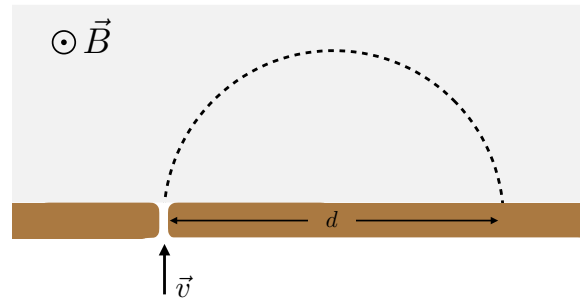
Quesito 8

Gli elettroni di conduzione in un filo di rame hanno massa m , carica elettrica e e sono presenti nel filo con densità numerica n . Detta ρ la resistività del rame, quale delle seguenti espressioni è l'unica che può esprimere il tempo medio tra due collisioni per gli elettroni di conduzione quando il filo è percorso da corrente?

- (A) $\frac{m}{n e^2 \rho}$
- (B) $\frac{e^2 \rho}{m n}$
- (C) $\frac{e^2}{m n \rho}$
- (D) $\frac{m n}{e^2 \rho}$

Quesito 9

Una particella di carica q e massa m entra in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme come illustrato in figura. Il modulo del campo magnetico è B , e il verso è uscente dal foglio. Inoltre, la velocità iniziale della particella è di modulo v e diretta verso l'alto. La traiettoria viene curvata per effetto del campo magnetico, e sbatte contro la parete che delimita la zona dove è presente il campo magnetico ad una distanza d dal punto in cui è entrata. Determinare il segno che deve avere la carica q affinché ciò sia possibile, e l'espressione di d in funzione dei dati del problema.



- (A) $q > 0, \quad d = \frac{mv}{qB}$
- (B) $q < 0, \quad d = \frac{mv}{qB}$
- (C) $q > 0, \quad d = \frac{2mv}{qB}$
- (D) $q < 0, \quad d = \frac{2mv}{qB}$

Quesito 10

Una lampada emette luce monocromatica di lunghezza d'onda 400 nm e potenza pari a 100 W. Utilizzando i valori numerici per la velocità della luce ($c = 3 \times 10^8$ m/s) e per la costante di Planck ($h = 6,626 \times 10^{-34}$ J s), dare una stima di quanti fotoni al secondo vengono emessi dalla lampada.

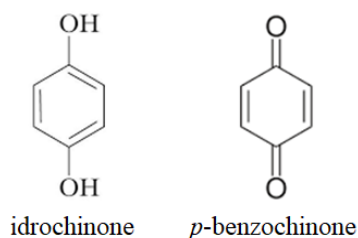
- (A) 10^{10}
- (B) 10^{14}
- (C) 10^{18}
- (D) 10^{20}

Prima Prova di Fisica: Soluzioni

Quesito	Risposta Corretta
1	B
2	B
3	D
4	C
5	C
6	C
7	D
8	A
9	C
10	D

Ammissione Scuola Galileiana 2023
I prova - **Quesiti di Chimica**

1) Si considerino le specie chimiche idrochinone e para-benzochinone mostrate in figura:



La conversione dell'idrochinone in *p*-benzochinone richiede la presenza di:

- A) Basi forti
- B) Ossidanti**
- C) Ioni bivalenti
- D) È una semplice isomerizzazione e l'equilibrio si instaura spontaneamente.

2) Si consideri la seguente reazione tra XeF_4 e acqua:



Quale delle seguenti affermazioni è corretta?

- A) La reazione scritta è priva di significato in quanto l'elemento Xe non forma composti e quindi XeF_4 non può esistere.
- B) La reazione scritta è priva di significato in quanto solo il difluoruro di Xe può esistere e reagire con l'acqua.
- C) Il processo può avvenire e si ha un unico set di coefficienti a, b, c, d, e, f per bilanciare la reazione.
- D) Il processo può avvenire e ci sono molteplici set di coefficienti a, b, c, d, e, f per bilanciare la reazione.**

3) Una data specie chimica chirale possiede due stereocentri ed è noto che uno degli stereoisomeri, allo stato puro, ha potere rotatorio specifico pari a -5.90° . Quale percentuale di questo isomero è presente in una miscela dei suoi isomeri avente potere rotatorio specifico pari a -2.95° ?

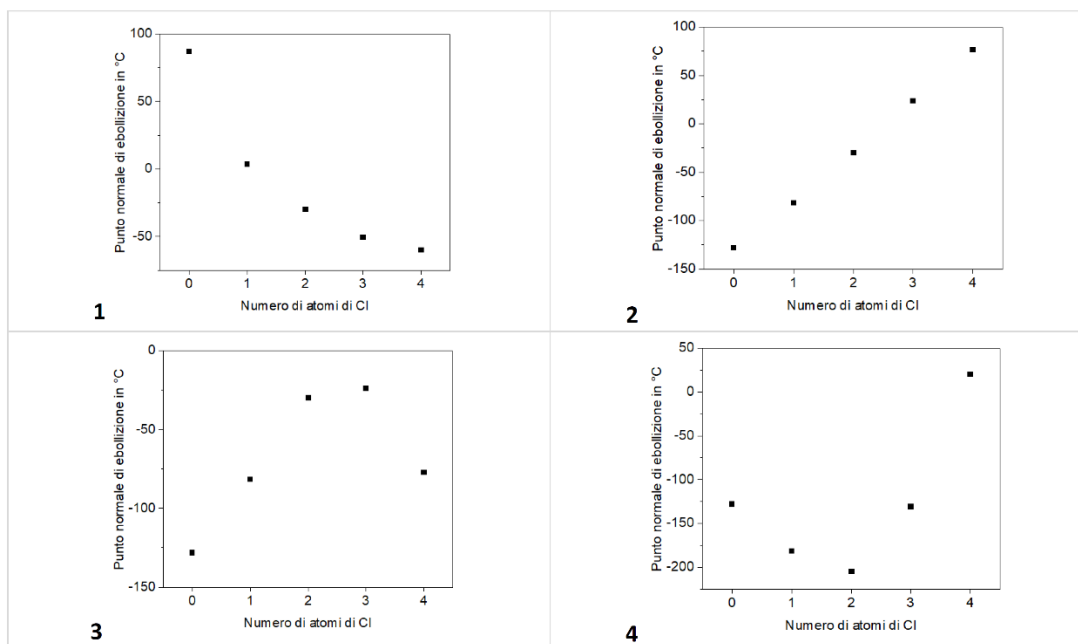
A) 75%

B) 50%

C) 25%

D) Non è determinabile

4) Si considerino i seguenti clorofluorocarburi: CF_4 , CF_3Cl , CF_2Cl_2 , CFCl_3 e CCl_4 . Quale dei seguenti diagrammi è corretto per quanto riguarda il loro punto normale di ebollizione?



A) Grafico 1

B) Grafico 2

C) Grafico 3

D) Grafico 4

5) A e B sono due sostanze pure e volatili che a temperatura ambiente si trovano allo stato liquido. Miscelando 5 ml A e 2 ml di B si ottiene una miscela di volume pari a 6.5 ml. Quale delle seguenti affermazioni è corretta a proposito delle miscele di A con B ?

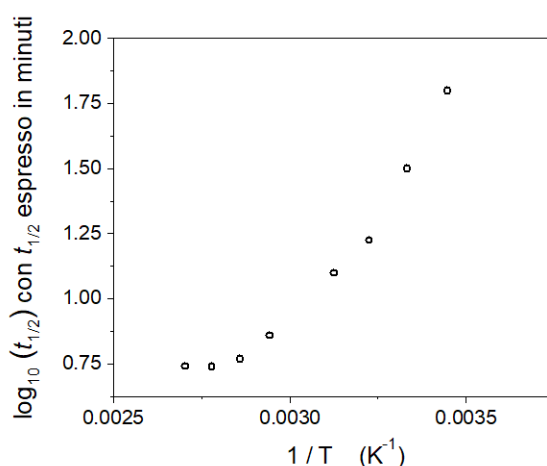
A) Non possono originare azeotropi.

B) Potrebbero presentare un azeotropo ma le informazioni a disposizione non consentono di assicurarlo.

C) Presentano sicuramente un azeotropo altobollente ("a massimo").

D) Presentano sicuramente un azeotropo bassobollente ("a minimo").

6) Un ricercatore studia una reazione $A + B \rightarrow 2C$ che avviene in fase gas ben mescolata, termostata e a volume costante. Da esperimenti condotti a diverse temperature partendo sempre da A e B aventi la stessa pressione parziale pari a 0.1 Bar, si trova che il logaritmo del tempo di dimezzamento $t_{1/2}$ del reagente A varia con l'inverso della temperatura assoluta come mostrato nel diagramma seguente:



Cosa ne deduce il ricercatore?

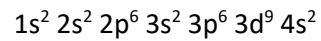
A) La reazione ha certamente una cinetica del 1° ordine rispetto ad A e del 1° ordine rispetto a B.

B) La reazione ha certamente una cinetica di ordine ben definito rispetto ad A, ma i dati a disposizione non consentono di stabilire l'ordine.

C) La reazione ha probabilmente un meccanismo complesso e la legge cinetica non ha un ordine definito rispetto ai reagenti.

D) I dati sperimentali non hanno senso fisico e devono essere stati commessi degli errori nella determinazione di $t_{1/2}$.

7) A quale elemento chimico, nel proprio stato fondamentale, corrisponde la seguente configurazione elettronica?



H																	He	
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne	
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar	
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og	
			Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu		
			Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr		

- A) Ag
B) Cu
C) Zn
D) Nessun elemento

8) Un ricercatore sta investigando un poliene per via spettroscopica e si sta concentrando su di una particolare transizione quantomeccanica la cui energia in gioco è pari a 1.2×10^{-21} J. Che strumento sta utilizzando?

Tra le seguenti costanti fisiche, alcune potrebbero essere utili per rispondere alla domanda:

carica dell'elettrone: $1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$

costante di Boltzmann: $1.38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$

costante di Planck: $6.626 \times 10^{-34} \text{ J s}$

velocità della luce nel vuoto: 3×10^8 m/s

massa del protone: 1.67×10^{-27} Kg

- A) Spettrofotometro UV-Vis
- B) Spettrometro NMR (risonanza magnetica nucleare)
- C) Spettrofotometro IR**
- D) Spettroscopia XPS (campo dei Raggi X)

9) A 25°C, il pH di una soluzione acquosa 10^{-4} M di un certo acido monoprotico risulta pari a 4.01. Sapendo che il pH-metro utilizzato ha una risoluzione pari a 0.01 unità, cosa si può dire a proposito della costante di dissociazione acida K_a di tale acido?

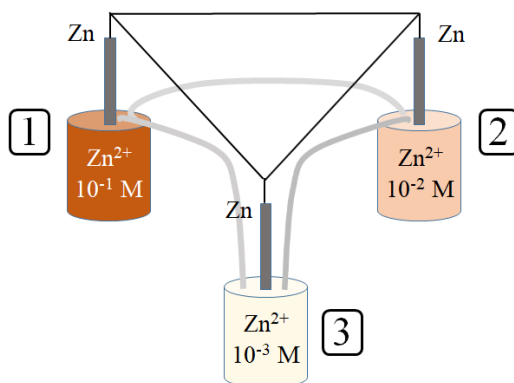
A) $K_a \gg 10^{-4}$

B) $K_a \ll 10^{-4}$

C) $K_a \approx 10^{-4}$

D) $K_a \approx 10^4$

10) Tre semi-celle elettrochimiche costituite da lamine di zinco metallico immerse in soluzioni di cloruro zinco a varie concentrazioni sono collegate tra di loro mediante ponti salini come mostrato in figura. Ad un certo istante, le tre lamine di zinco vengono simultaneamente collegate l'una alle altre mediante fili conduttori di uguale resistenza.



Quale delle seguenti affermazioni è corretta a proposito del flusso di elettroni nei rami del circuito?

A) Si genera una corrente di elettroni che circola in senso antiorario.

B) Il flusso di elettroni è entrante nella cella 1 .

C) Il flusso di elettroni è entrante nella cella 3 .

D) La corrente è nulla in tutti i rami del circuito.

Ammissione Scuola Galileiana 2023

I prova - Quesiti di Biologia

Quesito 1

La tecnologia CRISPR/Cas9 permette di modificare in modo preciso la sequenza di DNA di un organismo:

- a) sfruttando l'endonucleasi CRISPR di origine batterica
- b) usando una sequenza di RNA come guida per riconoscere il bersaglio
- c) mediante il meccanismo di *crossing-over*
- d) grazie alla sua origine eucariotica

Quesito 2

La sequenza di uno dei filamenti di una molecola di DNA a doppia elica è 5'-GATTACA-3'. Qual è la sequenza del DNA corrispondente sull'altro filamento?

- a) 5'-GATTACA-3'
- b) 5'-CTAATGT-3'
- c) 5'-ACATTAG-3'
- d) 5'-TGTAATC-3'

Quesito 3

Il 2,3-bisfosfoglicerato è un inibitore allosterico dell'emoglobina e in quanto tale:

- a) compete con l'ossigeno associandosi al suo stesso sito di legame
- b) promuove il legame dell'ossigeno associandosi al suo stesso sito di legame
- c) ne diminuisce l'affinità per l'ossigeno associandosi ad un proprio specifico sito di legame
- d) ne aumenta l'affinità per l'ossigeno associandosi ad un proprio specifico sito di legame

Quesito 4

I ribosomi sono complessi molecolari presenti in tutte le cellule per:

- a) tradurre l'RNA messaggero
- b) sostenere il traffico di vescicole
- c) trascrivere i geni codificanti proteine
- d) accompagnare le proteine al proteasoma per la loro degradazione

Quesito 5

I cromosomi sono formati da:

- a) DNA, RNA e proteine
- b) DNA ed RNA
- c) DNA e proteine
- d) RNA e proteins

Quesito 6

L'evoluzione divergente è il risultato della separazione fisica di due popolazioni di animali o piante che, sotto specifica pressione di selezione, sviluppano caratteristiche peculiari (ne sono un esempio gli arti umani e le zampe degli animali oppure le foglie degli alberi e le spine dei cactus). A livello molecolare è importante che:

- a) le sequenze geniche non cambino nei due gruppi divergenti
- b) la duplicazione genica aumenti l'espressione di geni ortologhi
- c) la pressione di selezione modifichi alcuni organi dell'individuo e la loro funzione
- d) la duplicazione genica consenta l'evoluzione di geni paraloghi

Quesito 7

La meiosi porta alla formazione di cellule:

- a) diploidi
- b) tetraploidi
- c) geneticamente differenti
- d) geneticamente uguali

Quesito 8

Quali molecole prodotte durante la fase luce-dipendente della fotosintesi verranno utilizzate nella fase metabolica (Ciclo di Calvin Benson)?

- a) trioso-fosfati e acqua
- b) ATP e NADPH
- c) anidride carbonica e acqua
- d) ossigeno e ATP

Quesito 9

I trasporti passivi attraverso lo strato lipidico delle membrane biologiche:

- a) non portano all'equilibrio di concentrazione della molecola trasportata
- b) avvengono liberamente o mediante sistemi di trasporto proteici
- c) non avvengono secondo gradiente di concentrazione
- d) richiedono un consumo ATP per sostenere movimento di soluti

Quesito 10

L'insulina viene prodotta da:

- a) cellule alfa del pancreas endocrino
- b) cellule beta del fegato
- c) cellule gamma del rene
- d) cellule delta della tiroide

Risposte corrette

- 1 b
- 2 d
- 3 c

4 a

5 c

6 d

7 c

8 b

9 b

10 a