Situación 1. Valor absoluto e intervalos.

Recordemos que en el conjunto de los números reales se cumplen las siguientes condiciones:
Sean x un número real y a,b dos números reales positivos, luego

$$|x| > b \text{ si y sólo si, } x < -b \text{ ó } x > b \text{ y}$$

$$|x| < a \text{ si y sólo si, } -a < x < a \text{ .}$$

Considera los conjuntos $U = \mathbb{R}$, $A = \{x \in \mathbb{R} : |x| > 3\}$, y $B = \{x \in \mathbb{R} : |x| < 5\}$

1. **Calcula $B^c \cap A^c$, donde los complementos son en $U = \mathbb{R}$. [1 punto]**
   A) $(-5,5)^c$
   B) $(-\infty,\infty)^c$
   C) $\varnothing^c$
   D) $(-3,3)^c$
2. **Calcula $A - B$ [2 puntos]**
   A) $[-5,5)^c$
   B) $[-5,5]^c$
   C) $(-5,5)^c$
   D) $(-5,5]^c$
3. **Calcula $B - A$, con $U = \mathbb{R}$. [2 puntos]**
   A) $[-3,3]$
   B) $[-3,3)$
   C) $(-3,3)$
   D) $(-3,3]$
4. **Calcula $A^c \cup B^c$. Los complementos son en $U = \mathbb{R}$. [3 puntos]**
   A) $((-5,-3] \cup (3,5))^c$
   B) $((-5,-3) \cup (3,5))^c$
   C) $((-5,-3] \cup [3,5])^c$
   D) $([-5,-3] \cup [3,5])^c$

Situación 2: Aritmética de los números complejos

Si $z_1 = 2-3i,\ z_2 = 3-5i,\ z_3 = 7,\ z_4 = -i,\ z_5 = 5,\ z_6 = -1-60i$ y $z_7 = -11i$

1. **Simplificar a la forma binomial** $\overline{z_5 \cdot z_6 + z_7}$ [**1 punto**]

   A) $5-311\,i$
   B) $5+311\,i$
   C) $-5-311\,i$
   D) $-5+311\,i$

2. **Simplificar a la forma binomial** $\overline{z_1+z_2}+\dfrac{\overline{z_3}}{z_4}$ [**2 puntos**]

   A) $5-i$
   B) $-5-i$
   C) $-5+i$
   D) $5+i$

3. **Simplificar a la forma binomial** $\dfrac{\overline{z_5 \cdot z_6 + z_7}}{\overline{z_1+z_2}+\dfrac{\overline{z_3}}{z_4}}$ [**2 puntos**]

   A) $11-60i$
   B) $11+60i$
   C) $-11-60i$
   D) $-11+60i$

4. Una de las raíces cuadradas de $\dfrac{\overline{z_5 \cdot z_6 + z_7}}{\overline{z_1+z_2}+\dfrac{\overline{z_3}}{z_4}}$ es [**3 puntos**]

   A) $-6+5i$
   B) $6+5i$
   C) $-5+6i$
   D) $5-6i$

Situación 3: El mejor precio

Un “Churrero” vende en promedio 100 churos diarios y los vende a $3 cada uno. Desea aumentar el precio de cada churro para aumentar sus ganancias, pero se da cuenta, de que por cada aumento de 50 centavos que haga por cada churro vende 10 churros menos al día.

1. **Si hace** n **incrementos de 50 centavos al precio de cada churro, por encima de los $3. El número de churros que vende al día en términos de** n **es [1 punto]**

A) $100-10n$ churros
B) $100+10n$ churros
C) $100n-10$ churros
D) $100n+10$ churros

2. La ganancia que se tiene al hacer n incrementos de 50 centavos al precio de cada churro es [2 puntos]

A) $5n^2+20n-300$ pesos
B) $-5n^2+20n+300$ pesos
C) $-5n^2-20n+300$ pesos
D) $5n^2+20n+300$ pesos

3. La inecuación que representa una ganancia, no menor a la que obtiene al vender 100 churros diarios a $3 es [2 puntos]

A) $5n^2+20n-300\geq 300$
B) $-5n^2+20n+300\geq 300$
C) $-5n^2-20n+300\geq 300$
D) $5n^2+20n+300\geq 300$

4. ¿Cuántos posibles incrementos de 50 centavos debe de hacer al precio de cada churro, para que sus ganancias no sean menores a la que obtiene al vender 100 churros diarios a $3? [3 puntos]

A) De 0 a 4 incrementos
B) De 1 a 5 incrementos
C) De 0 a 5 incrementos
D) De 1 a 6 incrementos

SITUACIÓN 4. Tablas de verdad.

Si $\mathcal{P}$ y $\mathcal{Q}$ son dos proposiciones hay cuatro casos posibles, que las dos sean verdaderas, que $\mathcal{P}$ sea verdadera y $\mathcal{Q}$ falsa, que $\mathcal{P}$ falsa y $\mathcal{Q}$ sea verdadera, o bien que las dos sean falsas. Todo esto se resume en la siguiente tabla:

Proposición	**Caso 1**	**Caso 2**	**Caso 3**	**Caso 4**
$\mathcal{P}$	V	V	F	F
$\mathcal{Q}$	V	F	V	F

1. Los valores de verdad correspondientes para la proposición [1 punto]

$(P \to Q) \to Q$ **son:**

A)

$(P \to Q) \to Q$	V	V	V	F

B)

$(P \to Q) \to Q$	F	F	V	V

C)

$(P \to Q) \to Q$	V	V	V	V

D)

$(P \to Q) \to Q$	F	V	F	V

2. Los correspondientes valores de verdad para la proposición [2 puntos]

$[\sim (P \wedge Q) \wedge P] \to \ \sim Q$ **son:**

A)

$[\sim (P \wedge Q) \wedge P] \to \sim Q$	F	F	F	F

B)

$[\sim (P \wedge Q) \wedge P] \to \sim Q$	V	V	F	F

C)

$[\sim (P \wedge Q) \wedge P] \to \sim Q$	F	F	V	V

D)

$[\sim (P \wedge Q) \wedge P] \to \sim Q$	V	V	V	V

3. Los valores de verdad correspondientes para la proposición: [2 puntos]

$[(P \vee Q) \wedge \sim P] \to Q$ **son:**

A)

$[(P \vee Q) \wedge \sim P] \to Q$	V	F	V	F

B)

$[(P \vee Q) \wedge \sim P] \to Q$	V	V	F	F

C)

$[(P \vee Q) \wedge \sim P] \to Q$	F	V	V	V

D)

$[(P \vee Q) \wedge \sim P] \to Q$	V	V	V	V

4. Los valores de verdad correspondientes para la proposición: [3 puntos]

$\sim(P \wedge Q) \rightarrow (\sim P \wedge \sim Q)$ **son:**

A)

$\sim(P \wedge Q) \rightarrow (\sim P \wedge \sim Q)$	V	F	F	V

B)

$\sim(P \wedge Q) \rightarrow (\sim P \wedge \sim Q)$	V	V	V	V

C)

$\sim(P \wedge Q) \rightarrow (\sim P \wedge \sim Q)$	V	F	V	F

D)

$\sim(P \wedge Q) \rightarrow (\sim P \wedge \sim Q)$	F	F	F	F

SITUACIÓN 5. Demostración

0 no tiene inverso multiplicativo

es decir

No existe $x \in \mathbb{R}$ tal que $0 \cdot x = 1$

Se muestra a continuación la demostración por reducción a lo absurdo, cada línea corresponde al paso de donde y de qué se infiere

Demostración por reducción al absurdo

(1) ____________________ ____________________

(2) $x_0 \in \mathbb{R}$ y $0 \cdot x_0 = 1$ Definiciones de x_0 basada en (1)

(3) $x_0 \in \mathbb{R}$ ________________ ________________

(4) $0 \cdot x_0 = 1$ Se infiere de (2) De la conjunción a la parte

(5) Para todo $x \in \mathbb{R}$, $0 \cdot x = 0$ Teorema

(6) $0 \cdot x_0 = 0$ ________________ ________________

(7) $1 = 0$ Se infiere de (4) y (6) Por leyes de la igualdad

(8) $1 \neq 0$ Axioma de campo

$\underset{0}{\nabla}$ (9) $1 = 0$ y $1 \neq 0$ Se infiere de (7) y (8) De lo idéntico

Como en el paso (9) llegamos a una contradicción, concluimos que la negación es falsa y por tanto la proposición "No existe $x \in \mathbb{R}$ tal que $0 \cdot x = 1$" es verdadera

Con base en la demostración anterior, contesta lo siguiente:

5. El primer paso en la demostración es: [1 punto]

- **A)** $0 \cdot x = 1$ Negación
- **B)** Si $x \in \mathbb{R}$ entonces $0 \cdot x = 1$ Negación
- **C)** Para todo $x \in \mathbb{R}$, $0 \cdot x = 1$ Negación
- **D)** Existe $x \in \mathbb{R}$ tal que $0 \cdot x = 1$ Negación

6. La argumentación en el paso (3) es: [2 puntos]

- **A)** Se infiere de (2) De conjunción
- **B)** Se infiere de (2) De la conjunción a la parte
- **C)** Se infiere de (2) De la parte a la disyunción
- **D)** Se infiere de (2) De la disyunción a la parte

7. La argumentación en el paso (6) es: [3 puntos]

- **A)** Se infiere de (5) y (3) De lo particular a lo general
- **B)** Se infiere de (5) y (3) De lo general a lo particular
- **C)** Se infiere de (5) y (3) De lo específico a lo inespecífico
- **D)** Se infiere de (5) y (3) De lo inespecífico a lo específico

8. La afirmación en el paso (9) es: [2 puntos]

- **A)** Una contradicción
- **B)** Una contingencia
- **C)** Una inferencia
- **D)** Una tautología