



1er examen de Matemáticas Discretas

Nombre: _____ Calif: _____ de 8
Resuelve los siguientes ejercicios de manera ordenada, limpia y resalta la solución.

1. Dados $A=\{2,3,4,5\}$ y $B=\{2,4,6,8,10\}$, determina si las siguientes expresiones son válidas o no mediante el conjunto de validez. (1p)

a) $\exists x \in A \mid \forall y \in B (x \text{ divide a } y)$

b) $\forall x \in A \exists y \in B (x \text{ divide a } y)$

c) $\forall x \in A \forall y \in B \exists z \in A \mid (z \text{ divide a } x+y)$

2. Dados los conjuntos con cardinalidades $\# \Omega=12$, $\#A=7$, $\#B=3$, $\#(A \cup B)=8$, calcula (1.5p):

a) $\#(A^c \cup B^c)$

b) $\#(A \cap B^c)$

c) $\#(A^c \cup B)$

3. Demuestra que $(A \cup B)^c - (A \cap B) = A^c - B$ (1p)

4. Determina si el siguiente argumento es válido, mediante reglas de inferencia y equivalencias lógicas. (1.5p)

Algunos países que se comprometen al desarme nuclear no tienen armas nucleares. Algunos países que tienen armas nucleares se comprometen al desarme nuclear y algunos países que tienen armas nucleares no se comprometen. Todos los países comprometidos con el desarme nuclear y que tienen armas nucleares, las destruirán. Todos los países que destruirán armas nucleares, están comprometidos con el desarme. Por lo tanto, algunos países tienen armas nucleares y no las destruirán.

5. Calcula la tabla de verdad y determina si la proposición $(p \rightarrow (q \wedge r)) \rightarrow (p \rightarrow r)$ es una tautología. (1p)

6. Demuestra el siguiente argumento (1p):

$$A \wedge B \rightarrow \sim C$$

$$\sim(\sim D \vee \sim B)$$

$$\sim C \rightarrow \sim D$$

$$\sim A$$

7. Demuestra la siguiente propiedad de cardinalidades de conjuntos finitos (1p):

$$\#(A^c - B) = \#(\Omega) + \#(A \cap B) - \#(B) - \#(A)$$



2o examen de Matemáticas Discretas

Nombre: _____ Calif: _____ de 8
Resuelve los siguientes ejercicios de manera ordenada, limpia y resalta la solución.

1. Determina si la relación dada por la matriz siguiente es reflexiva, simétrica, transitiva y basado

en lo anterior, si es relación de orden parcial o de equivalencia $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$.

2. La relación en el conjunto de triángulos en un plano dada por x es semejante a y ¿es relación de orden o de equivalencia? Justifica tu respuesta a detalle.

3. Dadas las permutaciones $\sigma = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ 2 & 5 & 6 & 1 & 3 & 4 \end{pmatrix}$ y $\tau = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ 6 & 4 & 3 & 1 & 2 & 5 \end{pmatrix}$ determina las permutaciones $\tau \circ \sigma$ y τ^{-1} , exprésalas como ciclos.

4. Utiliza el principio de inducción para demostrar que $\frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \dots + \frac{1}{n \cdot (n+1)} = \frac{n}{n+1}$

5. Calcula $\text{mcd}(28, 70)$ y exprésalo como combinación lineal de 42 y 98. Utiliza las propiedades de congruencias para encontrar los valores de x tales que $28x + 4 \equiv 60 \pmod{70}$.

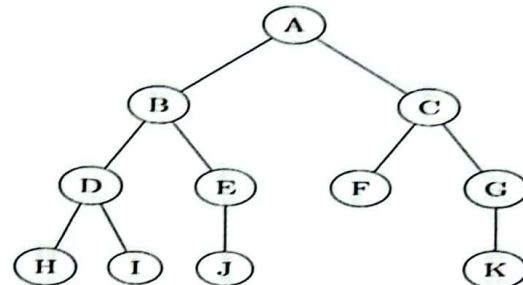
6. Determina la representación del número 1011110_2 en sistema decimal, octal y hexadecimal.

7. Calcula sin convertir a representación decimal 31763_8 y $A3D61_{16}$
 $+5276_8$ y $+9F5B_{16}$.

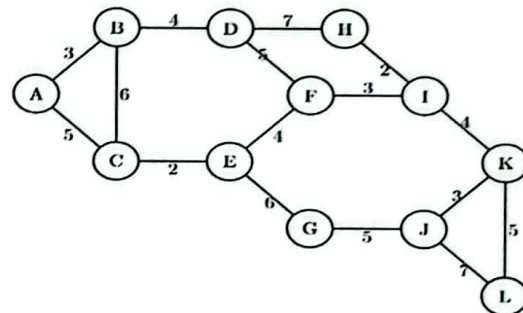


Nombre: _____ Calif: _____ de 8
Resuelve los siguientes ejercicios de manera ordenada, limpia y resalta la solución. Cada ejercicio vale 1.5 puntos (hay un punto extra).

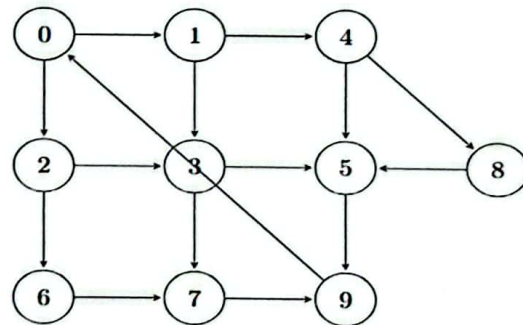
1. Escribe los recorridos en preorden, inorden y postorden del siguiente árbol binario, considera a los nodos J y K como nodos izquierdos:



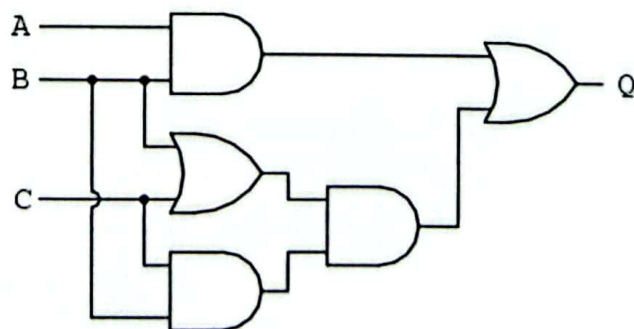
2. Determina el árbol de expansión mínima para el siguiente grafo, así como el camino más corto entre los nodos B y L:



3. Determina el tipo de conexidad del siguiente grafo dirigido y escribe su matriz de adyacencia:



4. La siguiente es la tabla de verdad de la expresión booleana $E(p, q, r) = 10110101$. Determina su expresión como forma normal disyuntiva y simplificala a una forma minimal.
5. Simplifica el siguiente circuito lógico:



6. Desarrolla la siguiente expresión booleana, escribe su forma normal disyuntiva y una forma minimal: $F(a, b, c) = a(a'b + bc') + (a' + c)(b' + c)$.

Primer Examen Parcial del curso Matemáticas Discretas. Prof. Darwin Gutiérrez Mejía

Instrucciones: Resuelva correctamente los siguientes ejercicios justificando todos sus procedimientos, ponga su nombre y grupo en cada hoja que entregue (Cada ejercicio vale 10/8 puntos).

Nombre:

1. Demuestre que si $A, B \subset U$ y $A \subset B$ entonces $A \cap B^c = \emptyset$.
2. Considere los siguientes subconjuntos de $U = \{x \in \mathbb{Z} \mid 0 < x \leq 10\}$:

$$A = \{x \in U \mid x \text{ es par}\}$$

$$B = \{x \in U \mid x \text{ es primo}\}$$

$$C = \{x \in U \mid 2x^2 - 1 > 39\}$$

$$D = \{x \in U \mid \frac{1}{x-1} > \frac{1}{4}\}$$

Calcular y determinar la cardinalidad de cada uno de estos subconjuntos:

- a) $(A \cup B) \cap (A \cup C) \cap (A \cup D) =$
 - b) $(A \cup B \cup C \cup D)^c =$
 - c) $[(A \oplus C) \cup (B \oplus D)] - (C \cup D) =$
3. En una entrevista a un grupo de alumnos sobre sus preferencias por ciertos medios de transporte (A, B y C). Los datos de preferencias de la encuesta fueron los siguientes: a 5 le gustan solamente las A; a 38 les gustan las A; a 9 no les gustan los B; a 3 les gustan la A y C, pero no el B; a 20 les gustan las A y B pero no las C; a 72 no les gustan las C; a 61 no les gustan las A. Todos expresaron que les gusta alguna de las tres opciones. Realice el diagrama de Venn y responda: ¿Cuál fue el número de personas entrevistadas? ¿A cuántos le gustaba la bicicleta y el automóvil pero no la motocicleta? ¿A cuántos le solamente una opción?
 4. Considere el operador $p \top q$ definido en la tabla de abajo:

p	q	$p \top q$
V	V	V
V	F	V
F	V	F
F	F	F

- a) Realizar la tabla de verdad de la proposición compuesta $(p \top (q \vee r)) \leftrightarrow (r \top q)$.
 - b) Suponga que $p = "17/95 \in \mathbb{Z}"; q = "95 \in \{17, \{95\}\}";$ y $r = "(u, l) \in \{P, A\} \times \{u, l\}"$. Use la tabla previa para determinar si $(p \top (q \vee r)) \leftrightarrow (r \top q)$ es valor falso o verdadero.
 - c) Escribir la proposición $p \top q$ en términos de \neg, \vee, \wedge
5. Simplificar mediante equivalencias las proposiciones siguientes brindando las razones de su simplificación:
 - a) $\neg[[p \vee \neg(q \wedge r)] \wedge \neg(q \vee r)]$
 - b) $(\neg p \rightarrow \neg q) \wedge [\neg p \wedge (r \vee \neg p)] \wedge (q \rightarrow p)$
 6. Verificar que los siguientes son argumentos válidos (hacer al menos uno por contradicción).
 - a) $[(b \rightarrow a) \wedge [a \leftrightarrow (c \wedge d)] \wedge [\neg d]] \Rightarrow \neg b$
 - b) $[(p \rightarrow (q \rightarrow r)) \wedge [p \vee s] \wedge [t \rightarrow q] \wedge [\neg s]] \Rightarrow \neg r \rightarrow \neg t$
 7. Si ganas la Olimpiada de Lógica entonces tuviste más aciertos que todos los demás competidores u otro participante fue descalificado. ¿Qué premisa hay que agregar a lo anterior para que se siga: Tuviste más aciertos que todos los demás competidores?
 - a) No ganaste la Olimpiada de Lógica, pero alguien fue descalificado.
 - b) Ganaste la Olimpiada de Lógica y otro participante fue descalificado.
 - c) Ganaste la Olimpiada de Lógica y no tuviste más aciertos que todos los demás competidores.
 - d) Ni otro competidor fue descalificado ni obtuviste más aciertos que todos los demás competidores.
 - e) No es el caso que: no ganes la Olimpiada u otro competidor sea descalificado.
 8. (a) Simbolizar con cuantificadores la siguiente proposición: "Algunos seres humanos comen todos los días y se divierten sin embargo todos se preocupan del futuro o viven recordando el pasado y respiran oxígeno". (b) Negar la proposición obtenida en el inciso anterior (simplificar si es posible) y escribir en palabras lo que obtuvo.

Segundo Examen Parcial del curso de Matemáticas discretas I.S.C Profr. Darwin Gutiérrez M

Instrucciones: Resuelva correctamente los siguientes ejercicios justificando todos sus procedimientos.

Cada ejercicio correcto es un punto directo a su calificación.

Nombre:

1. Demostrar que:

- $\forall a, b \in \mathbb{Z}$ con $a \geq b$ entonces: $a^3 - 4b \geq b^3 - 4a$
- $\forall a, b, c \in \mathbb{Z}$ con $a \mid b$ y $b \mid c$ entonces: $a \mid 15b^3 - 14c^2$

2. Cual de los siguientes números son números primos.

- (a) $3229^6 - 1007^6$ (b) $111 \cdots 1$ (21 unos) (c) $2^{31} - 1$

3. Realizar los siguientes cambios de base:

- a) $(34520777)_8 = (\cdots)_7$ b) $(142344211)_5 = (\cdots)_6$ c) $(1111011110101010)_2 = (\cdots)_{16}$

4. Demuestre que si $a, b, c \in \mathbb{Z}^+$ entonces: $\text{mcd}(a, b, c) = \text{mcd}((a, b), c)$ y calcular:

$\text{mcd}(35000000, 35000001, 35000002)$ y encuentre su igualdad de Bezout.

5. Cuál es el criterio para que $12 \mid (a_n 10^n + a_{n-1} 10^{n-1} + \cdots + a_2 10^2 + a_1 10^1 + a_0)$ y aplíquelo para ver si es verdadero que $12 \mid 1481481468$

6. Demostrar por inducción que: $\forall n \in \mathbb{N}, \quad 1^2 + 3^2 + 5^2 + \cdots + (2n-1)^2 = \frac{n(2n-1)(2n+1)}{3}$.

Y calcular la suma $1^2 + 3^2 + 5^2 + \cdots + 101^2$.

7. Un aeropuerto compra dos tipos de combustibles uno ecológico y uno normal, el ecológico cuesta 125 pesos por litro y el estándar 110 pesos. Se tiene un presupuesto de 75,000 pesos al día para la compra de estos combustibles, ¿Cuántas combinaciones posibles existen? ¿Cuál es la combinación más ecológica?

8. A una palabra de 5 letras se le aplicó un cifrado multiplicación ($\times 5$) y posteriormente un cifrado Cesar (+16) dando como resultado la cadena de caracteres **vcypc**. Encontrar la palabra original.

Instrucciones: Resuelva correctamente los siguientes ejercicios justificando todos sus procedimientos cada ejercicio tiene un valor de 1 punto.

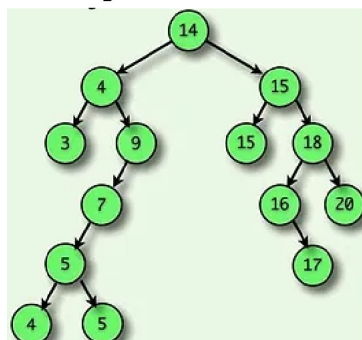
Nombre:

- Consideremos en \mathbb{Z}_7 la siguiente relación binaria $[a]R[b] \iff [a][2b] = [1]$
 - Cuántos elementos tiene la relación?
 - Es una relación simétrica?
 - Dibuje el diagrama que representa a la relación
- Sean $a, b \in \mathbb{Z}$ definimos $aRb \iff 2|a^2 + b^2$ R es una relación de equivalencia? Si es así decir cual es la clase de equivalencia del $[0]$.
- Dibujar el circuito lógico óptimo que represente a la función booleana $f(x, y, z)$ que vale 1 si la cadena $(xyz)_2$ representa un número primo o es una potencia de 2 y 0 si no

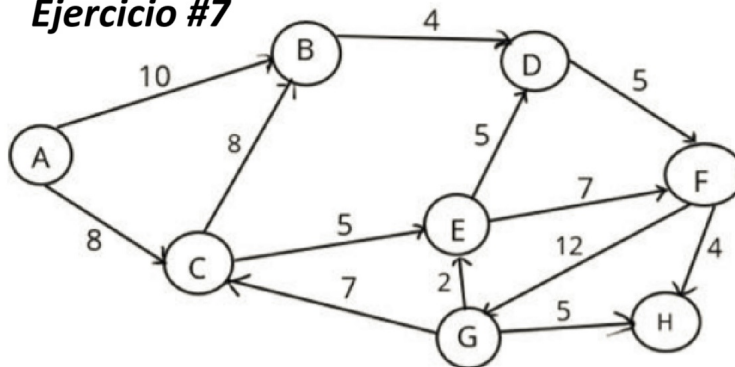
x	y	z	$f(x, y, z)$
1	1	1	
1	1	0	
1	0	1	
0	1	1	
1	0	0	
0	1	0	
0	0	1	
0	0	0	

- Realizar el circuito lógico óptimo capaz de cubrir las necesidades de control de aterrizaje de un aeropuerto que consta de cuatro pistas A, B, C y D , en este aeropuerto aterrizan tres tipos de aviones un DC9 que requiere de solo una pista para aterrizar un B747 que requiere de dos pistas descubiertas y un AB25 que también requiere de dos pistas, el avión AB25 tiene prioridad de aterrizar sobre el avión B747 y este tiene prioridad de aterrizar sobre el DC9. (**2 puntos**)
- Sea G el grafo con $V = \{v_1, v_2, v_3, \dots, v_8\}$ y $E = \{\{v_{i,j}\} \mid i + j \text{ es impar}\}$, dibujar el grafo, su matriz de incidencia y adyacencia.
- Vamos a definir un nuevo recorrido (recorrido inder) en un árbol binario como sigue: a) Recorrer el subárbol derecho inder, b) Recorrer el subárbol izquierdo inder, c) Procesar vértice raíz. Aplicar este recorrido al siguiente árbol binario para obtener una lista de elementos.
- Encontrar los pesos de los caminos mas cortos (usando el algoritmo de Dijkstra) al siguiente grafo dirigido con pesos.

Ejercicio #6



Ejercicio #7



MATEMÁTICAS DISCRETAS

PARCIAL 1

1. Simplifique si es posible, a la expresión más reducida.
Indique las leyes utilizadas para justificar.

$$[(p \rightarrow (q \rightarrow r)) \wedge (\sim q \rightarrow \sim p) \wedge p] \rightarrow r$$

2. Resuelve:

- Si q es verdadero, ¿cuál es el valor de verdad del enunciado $q \vee (q \wedge \sim p)$?
- Si p es verdadero, entonces ¿cuál es el valor de verdad del enunciado $\sim p \rightarrow (q \vee r)$?
- Si q es falso, ¿cuál es el valor de verdad del enunciado $(p \wedge \sim q) \wedge q$?
- Si q es verdadero, entonces ¿cuál es el valor de verdad del enunciado $(p \wedge q) \rightarrow q$?

3. Simbolizar mediante cuantificadores cada inciso y su equivalente en el cuantificador opuesto:

- a) **Todos los perros son animales**
- b) **Ningún presidente de los E.U. fue un inmigrante**
- c) **Algunas mujeres aman a sus esposos**
- d) **Algunos hombres tienen una única novia.**

4. Mediante inferencia lógica:

A) DEMOSTRAR:

$$[\{\sim p \rightarrow (r \wedge \sim s)\} \wedge (t \rightarrow s) \wedge (u \rightarrow \sim p) \wedge \sim w \wedge (u \vee w)] \vdash \sim t$$

B) DEMOSTRAR, por reducción al absurdo: $\sim[t \vee p]$

1] $\sim t \vee \sim r$

2] $\sim r \rightarrow s$

3] $\sim s \wedge \sim p$

5. Determinar del conjunto

$$A = \{x \in \mathbb{Z}^+ / x(x-2)(x-1)\}$$

- a) Conjunto A de forma explícita y su cardinalidad
- b) Cardinalidad del conjunto potencia de A
- c) Conjunto potencia de A, de forma explícita.

6. Mediante el álgebra de conjuntos,

a) **Demuestre:**

$$(A \cap B^c) \cup (A^c \cap B) \cup (A \cap B) = A \cup B$$

b) **Simplifique:**

$$(A^c \cap B^c) \cup (A \cap B^c) \cup (A^c \cap B) \cup (A \cap B) =$$

MATEMÁTICAS DISCRETAS

PARCIAL 2

1. Considere las dos relaciones siguientes sobre el conjunto $A=\{1,2,3,4,5,6\}$:

A) $R=\{(1,1), (1,5), (2,2), (2,3), (2,6), (3,2), (3,3), (3,6), (4,4), (5,1), (5,5), (6,2), (6,3), (6,6)\}$

B) $\emptyset = \text{relación vacía.}$

Determine si cada una de las relaciones indicadas sobre A es:

Reflexiva, simétrica, transitiva y antisimétrica. (haciendo uso de las definiciones o contraejemplos, según sea el caso), indique las clases de equivalencia, de existir.

2. Las afirmaciones siguientes utilizan subconjuntos de algún conjunto universal no vacío U. Determine si las afirmaciones siguientes son verdaderas y cuáles son falsas. Para las falsas, proporcione un ejemplo en el que la afirmación no se cumpliera, las verdaderas demuestre.

- a) $(A \cup B) \subseteq (A \cap B)$ implica que $A = B$.
- b) $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup C$ para todo A,B,C.
- c) $A \cap (\emptyset \cup B) = A$ siempre que $A \subseteq B$
- d) $A \cap B = A^c \cup B^c$ para todo A,B.

3. Considere las siguientes premisas:

S_1 : Todos los diccionarios son útiles.

S_2 : María sólo tiene novelas rosas.

S_3 : Ninguna novela rosa es útil.

Use un diagrama de Venn para determinar la validez de cada una de las siguientes conclusiones (justifique):

Las novelas rosas no son diccionarios.

María no tiene ningún diccionario.

Todos los libros útiles son diccionarios

4. Demuestre,

Use la identidad $1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$ para demostrar por inducción matemática: que:

$$1^3 + 2^3 + 3^3 + \dots + n^3 = (1 + 2 + 3 + \dots + n)^2 \quad \forall n \in \mathbb{Z}^+$$

5. Demuestre,

Por inducción matemática: $8|(3^{2n} - 1), \forall n \in \mathbb{Z}^+$

6. Demuestre, por inducción matemática:

$$\forall n \in \mathbb{Z}^+, 1 + 2n \leq 3^n$$

7. Demuestre,

para todo n,x,y,z en los enteros y $n>0$,

$y \equiv x \mod n$ y $z \equiv y \mod n$, entonces

$$z \equiv x \mod n$$

8. Demuestre:

$\forall x, y, m \in \mathbb{Z}$ y $m>0$,

Si $m \mid x-y$ entonces $m \mid x^3-y^3$.

MATEMÁTICAS DISCRETAS

PARCIAL 3

1.- Sea $f: \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{N}$, para

$$f(x) = \begin{cases} x - 1, & \text{si } x > 0 \\ -2x, & \text{si } x \leq 0 \end{cases}$$

Determinar:

- A) infectividad
- B) sobreyectividad

2.- Para $h(w.x.y.z) = (wx) + (w'y)(x'yz)$ determinar:

- a) Forma Normal Disyuntiva, algebraica.
- b) Forma Normal Disyuntiva, $\sum_m(\quad)$.
- c) Forma Normal Conjuntiva, algebraica
- d) Forma Normal Conjuntiva, $\prod_M(\quad)$.

3.-Sea

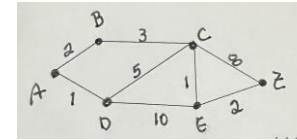
$g(w.x.y.z) = \sum_m(0001,0011,0100,0110,1100,1110,1001,1011)$,
simplificar mediante el mapa K.

4.- Sin hacer uso de tablas de verdad, de:

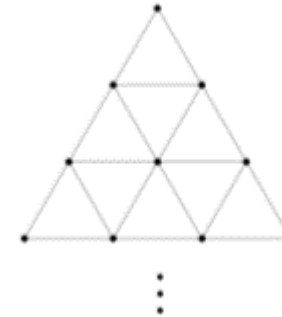
$g(w.x.y.z) = (w+x+y)(x+y'+z)(w+y')$ determinar:

- a) la FND algebraica. b) las dos FND, $\sum_m(\quad)$. c) FNC algebraica. d) las dos FNC, $\prod_M(\quad)$.

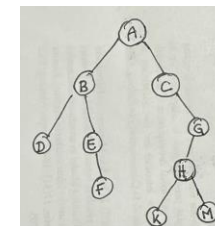
5.- Utilizar el algoritmo de Dijkstra para encontrar el camino más corto de **A** a **Z**. (Ver la siguiente figura)




6.- El siguiente grafo continua hasta una profundidad finita, de existir un ciclo de Euler y/o ciclo de Hamilton, describir.



7.- Determinar los recorridos de: preorden, inorden y postorden. Para el siguiente árbol binario.



	Instituto Politécnico Nacional Escuela Superior de Cómputo Depto. de Formación Básica Academia de Ciencias Básicas	Matemáticas Discretas Periodo: 2025-2 Profesora: Martha Patricia Jiménez V. Primera evaluación
---	---	--

Nombre: _____ Grupo _____

Instrucciones: Resolver de forma clara y ordenada los problemas. Justificar ampliamente sus respuestas

Problema 1 (5 puntos)

Se sabe que la proposición $(\neg p \rightarrow \neg q) \vee (r \oplus q)$ es una proposición falsa. Determinar el valor de verdad de la proposición $(\neg q \rightarrow [(p \leftrightarrow q) \wedge r])$

Problema 1 (8 puntos)

- Formalizar la proposición
“Nadie que no sea bueno en lógica es bueno evaluando argumentos válidos”
- Escribir la negación de la proposición, en lenguaje natural, sin anteponer al cuantificador una frase negativa.

Problema 1 (7 puntos)

Determinar, mediante el álgebra de proposiciones y definiciones de los conectores, si la proposición es una tautología, una contradicción o una contingencia. Indicar explícitamente la ley o la definición que usa.

$$(\neg p \downarrow q) \leftrightarrow (\neg q \rightarrow \neg p)$$

Problema 1 (10 puntos)


Demostrar la validez del siguiente argumento mediante leyes de inferencia

$$q \vee \neg p$$

$$q \rightarrow (\neg s \rightarrow r)$$

$$\neg s$$

$$\therefore r \vee \neg p$$

	<p>Instituto Politécnico Nacional Escuela Superior de Cómputo Depto. de Formación Básica Academia de Ciencias Básicas</p>	<p>Matemáticas Discretas Periodo: 2025-2 Profesora: Martha Patricia Jiménez V. Segunda evaluación</p>
---	---	--

Nombre: _____ Grupo 1AM2

Instrucciones: Resolver de forma clara y ordenada los problemas. Justificar ampliamente sus respuestas

Problema 1 (5 puntos)

- a) Usar álgebra de conjuntos para simplificar el conjunto
- b) Usar diagramas de Venn para verificar el resultado

$$\overline{A \Delta (A \cap B)}$$

Problema 2 (5 puntos)

Determinar los elementos del conjunto y su cardinalidad $P(P(P(\{1\})))$

Problema 3 (8 puntos)

En la ESCOM se practican tres actividades culturales: Danza (D), música (M) y pintura (P). Se preguntó a un grupo de 434 estudiantes cuál de esas tres actividades practican. La información obtenida es la siguiente:

- a) 65 estudiantes no practican alguna de esas actividades
- b) $|(D^c \cup M^c)^c| = 124$
- c) 97 estudiantes practican danza y pintura
- d) $|M \cap P| = 91$
- e) 39 practican solo danza
- f) $|(M - D) - P| = 66$
- g) $|P - (D \cup M)| = 50$

Representa la información en un diagrama de Venn y responde las preguntas. En cada caso escribe el conjunto que da respuesta a la pregunta y justifica ampliamente tu respuesta.

- i) ¿Cuántos estudiantes practican exactamente dos actividades?
- ii) ¿Cuántos estudiantes practican pintura?


Problema 4 (5 puntos)

Usar el algoritmo de Euclides para determinar el máximo común divisor de los números 321_5 y 123_8

Problema 5 (7 puntos)

Usar Inducción matemática para demostrar la veracidad de la proposición

$$\sum_{i=0}^n (3)^5 i = \frac{3(5^{n+1}-1)}{4} \text{ para todo } n=0,1,2,3,\dots$$

	Instituto Politécnico Nacional Escuela Superior de Cómputo Depto. de Formación Básica Academia de Ciencias Básicas	Matemáticas Discretas Periodo: 2025-2 Profesora: Martha Patricia Jiménez V. Primera evaluación
---	---	--

Nombre: _____ Grupo _____

Instrucciones: Resolver de forma clara y ordenada los problemas. Justificar ampliamente sus respuestas

Problema 1

Usar mapas K para simplificar la función como suma de productos

$$f(x, y, z) = xy\bar{z} + \bar{x}y\bar{z} + \bar{x}yz + \bar{x}\bar{y}z + \bar{x}\bar{y}\bar{z}$$

Problema 2

Usar mapas K para simplificar la función como productos de sumas


Option	A	B	C	Output
0	0	0	0	1
1	0	0	1	1
2	0	1	0	1
3	0	1	1	1
4	1	0	0	0
5	1	0	1	0
6	1	1	0	1
7	1	1	1	0

Problema 3

Sean $A = \{1, 2, 3, 4\}$ y R una relación definida en $A \times A$

xRy si $x+y$ es par

a) Determine si la relación es de equivalencia

	<p>Instituto Politécnico Nacional Escuela Superior de Cómputo Depto. de Formación Básica Academia de Ciencias Básicas</p>	<p>Matemáticas Discretas Periodo: 2025-2 Profesora: Martha Patricia Jiménez V. Primera evaluación</p>
---	---	--

- b) Determine si R es de Orden parcial
- c) Determine si R es de Orden total
- d) Si la relación es de equivalencia determine las clases de equivalencia y determine el conjunto cociente.
- e) Represente la relación \bar{R} como un digrafo

Problema 4

Analizar cada una de las propiedades de una relación y determine cuáles de ellas cumple la relación R , definida como xRy si 3 divide a $x-y$ en $X=\{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10\}$.

- a) Determine si la relación es de equivalencia
- b) Determine si R es de Orden parcial
- c) Determine si R es de Orden total
- d) Si la relación es de equivalencia determine las clases de equivalencia y determine el conjunto cociente.
- e) Represente la relación R^{-1} como una matriz.

Problema 5

- a) ¿Para qué valores de n , el grafo completo de n vértices, tiene un ciclo euleriano?
- b) ¿Para qué valores de m y n el grafo bipartito $G_{m,n}$ tiene un camino hamiltoniano?



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO
Matemáticas Discretas
Unidad I. Lógica



Nombre: _____ 1AM1

Resuelva de forma detallada y sin omitir procedimientos. Anotar nombre completo y enumerar cada hoja.

7. (1/7 puntos) Reescriba la proposición compuesta únicamente en términos del operador NOR (\downarrow).

$$(p \vee q) \leftrightarrow (\neg r \vee (s \wedge t))$$

1. (1/7 puntos) Formalice los enunciados, en caso de que se pueda expresar como una implicación, determine su inversa, recíproca y contrapositiva en lenguaje coloquial.

- Si hace frío, él lleva bufanda.
- Sólo si Rafael estudia aprobará el examen.

2. (1/7 puntos) Usando álgebra proposicional simplique la proposición hasta su forma más simplificada.

$$(p \vee \neg r) \wedge \neg((q \vee r) \vee \neg(r \vee p)) \quad (1)$$

3. (1/7 puntos) Determine el valor de verdad de cada afirmación, considerando que el dominio de discurso es el conjunto de los números reales.

- $\exists x \left(\frac{1}{x^2+1} > 1 \right)$
- $\forall x (x > 1 \rightarrow x^2 > x)$

4. (1/7 puntos) Pruebe que para todos los enteros m y n , si m es par y n es impar, entonces mn es par. Utilizando una demostración indirecta.

5. (1/7 puntos) Determine la validez del argumento: Todos en clase tienen una calculadora que grafica. Todos los que tienen calculadora que grafica entienden las funciones trigonométricas. Por lo tanto, Rafael, que está en la clase, entiende las funciones trigonométricas.

6. (1/7 puntos) Usando leyes de inferencia determine si el argumento es válido.



$$p \rightarrow (q \vee r) \quad (2)$$

$$\neg q$$

$$r \rightarrow s$$

$$\neg s$$

$$\therefore \neg p$$

	Primer Examen Parcial de Matemáticas Discretas-ISC 2025-II	
Apellidos: _____ Nombre: _____	Grupo: 1CM1	Profa. Leonor Vázquez G

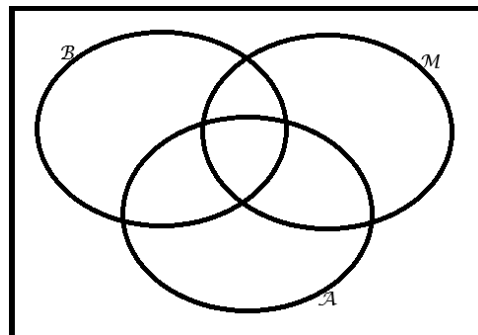
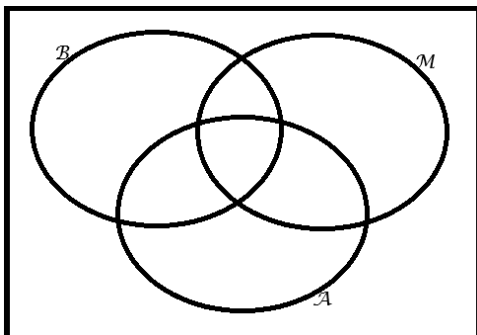
Instrucciones para el examen. Debe de resolver correctamente todos los ejercicios, justificando todos sus procedimientos; si usa alguna metodología distinta a la vista en clase, deberá mostrar la equivalencia matemática para que el ejercicio sea válido. Debe guardar y silenciar y guardar su celular.

PARTE A: LÓGICA

1. (a) Realizar la tabla de verdad de $(p \wedge q) \vee (\neg p \wedge r)$. (b) Suponga que $p = "17/95 \in \mathbb{Z}"; q = "\{95\} \in \{17, \{95\}"; y r = "(u, l) \in \{P, A\} \times \{u, l\}"$. Use la tabla previa para determinar si $(p \wedge q) \vee (\neg p \wedge r)$ es valor falso o verdadero.
2. Simplificar la siguiente proposición compuesta mediante equivalencias, brindando TODAS las razones (reglas del algebra de proposiciones) de su simplificación: $\neg(a \vee b) \vee [(\neg a \wedge b) \vee \neg b]$.
3. Verificar por contradicción que el siguiente argumento es válido (escriba en forma vertical y brinde la regla de inferencia que justifica cada paso): $[q \rightarrow p] \wedge [p \leftrightarrow (r \wedge s)] \wedge [\neg s]$ por lo tanto $\neg q$.
4. Simbolice con cuantificadores [usando las letras resaltadas] y verifique la validez del argumento (mediante reglas de inferencia y cuantificadores): "Todo el que no es un Tonto puede usar la Lógica". "Ningún tonto es apto para formar parte de un Jurado". "Ninguno de tus Primos puede usar la lógica". Por lo tanto, "ninguno de tus primos es apto para formar parte de un jurado".

PARTE B: CONJUNTOS

5. Se entrevistó a un grupo de jóvenes de la ESCOM sobre sus preferencias por ciertos medios de transporte (bicicleta, motocicleta y automóvil). Los datos de preferencias de la encuesta fueron los siguientes: a 5 le gustan solamente las motocicletas; a 38 les gustan las motocicletas; a 9 no les gustan los automóviles; a 3 les gustan la motocicleta y bicicletas, pero no el automóvil; a 20 les gustan las motocicletas y automóviles pero no las bicicletas; a 72 no les gustan las bicicletas; a 1 no le gusta ninguna de las tres cosas; a 61 no les gustan las motocicletas. (a) Elabore el diagrama de Venn que represente la situación (coloque la solución visible). (b) Responda: ¿Cuál fue el número de personas entrevistadas? _____ ¿A cuántos le gustaba la bicicleta y el automóvil pero no la motocicleta? _____



6. Simplificar la expresión (coloque qué leyes ocupa en cada paso): $(A - B) \cup (A \cap B)$
7. Demuestre (mostrando las dos \subseteq) o refute (con un contraejemplo): $\mathcal{P}(A \times B) = \mathcal{P}(A) \times \mathcal{P}(B)$.
8. Demuestre (mostrando las dos \subseteq) o refute (con un contraejemplo): Si $A \subset B$ entonces $A \cap B^c = \emptyset$.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO

Matemáticas Discretas

Unidad II y III. Teoría de Conjuntos y Números Enteros



Nombre: _____ 1AM1

Resuelva de forma detallada y sin omitir procedimientos. Anotar nombre completo y enumerar cada hoja.

1. **(20 puntos)** Conteste cada opción.
 - Demuestre que $A - B = A \cap B^C$, sin el uso de diagramas de Venn.
 - Usando álgebra de conjuntos, mostrar $(A \cup B) - (A \cap B) = (A - B) \cup (B - A)$.
2. **(20 puntos)** Sea $A = \{\{a, b\}, \{c\}, \{d, e, f\}\}$ y $B = \{\emptyset, \{\emptyset\}\}$. Determine
 - $P(B)$
 - Las particiones de A .
 - $A \times B$
 - $|P(A) \times P(B)|$
3. **(20 puntos)** Sea \mathcal{N} el conjunto de los números naturales, para cada $n \in \mathcal{N}$ se define el conjunto $A_n = \{n, 2n, 3n, 4n, \dots\}$. Determine
 - $A_3 \cap A_5$
 - $\cup_{i \in P} A_i$, donde P es el conjunto de los números primos.
4. **(10 puntos)** Mostrar que si $\text{mcd}(a, b) = 1$, a y b dividen a c , entonces ab divide a c . Sugerencia: recuerde que si $\text{mcd}(a, b) = 1$, entonces existen x, y únicos, tales que $ax + by = 1$.
5. **(20 puntos)** Usando inducción matemática, demuestre que para todo $n \in \mathcal{N}$
 - $n^2 \leq 2^n$ con $n \geq 4$.
 - $(\cup_{i \in N} A_i)^C = \cap_{i \in N} A_i^C$
6. **(10 puntos)** Realice las siguientes operaciones, no omita ningún paso.
 - $(765)_8(1011001)_2 = ()_9$
 - $(10011)_2(A)_{16} = ()_{10}$.

	Segundo Examen Parcial de Matemáticas Discretas-ISC 2025-II		
Apellidos: Nombre:	Grupo: 1CM1	Profra. Leonor VG	

Instrucciones para el examen. Debe de resolver correctamente todos los ejercicios, justificando todos sus procedimientos; si usa alguna metodología distinta a la vista en clase, deberá mostrar la equivalencia matemática para que el ejercicio sea válido. Debe guardar y silenciar y guardar su celular. Los residuos los pueden calcular con su calculadora. **Valor máximo del examen: 10 puntos.**

1. Demostrar que la siguiente afirmación es cierta usando inducción matemática: $\forall n \geq 1, 5|(6^n - 1)$.
2. [Resolver como ecuación diofántica] Encontrar todas las soluciones *no negativas* (si hay) de la ecuación diofántica: $35x + 15y = 810$.
3. (a) Use el criterio de la raíz para determinar si 4193 tiene algún factor primo; si tiene, entonces descompóngalo como producto de primos. (b) Realizar las conversiones de base: 4193 a base 2 y a base 7.
4. Encontrar el residuo $16^{3589} \bmod 4193$: (a) usando exponenciación binaria rápida (mostrar todas las iteraciones). (b) Use el teorema de Euler (si es posible).
5. Use congruencias para determinar el criterio para que $9|n, n \in \mathbb{N}$.
6. Encontrar todas las soluciones enteras x que satisfacen: $30x + 38 \equiv 90 - 14x \bmod 108$.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO

Matemáticas Discretas

Unidad IV. Estructuras discretas para la computación





Nombre: _____ 1AM1

Resuelva de forma detallada y sin omitir procedimientos. Anotar nombre completo y enumerar cada hoja.

1. **(20 puntos)** Demuestre que en álgebra Booleana si $x + y = 1$ y $xy = 0$ entonces $y = \bar{x}$, es decir, el complemento de x es único.
2. **(20 puntos)** Sea $f(w, x, y, z)$ una función Booleana definida en la tabla. Determine
 - La FND de la función.
 - La FNC de la función.
 - El mapa de Karnaugh
 - La forma más simplificada de la función.
6. **(20 puntos)** Sea $X = \{1, 2\}$, se define la relación R sobre $P(X)$ (la potencia de X) como $R = \{(A, B) | A \cup Y = B \cup Y \text{ para algún } Y \in P(X)\}$. Determine si R es una relación de equivalencia.

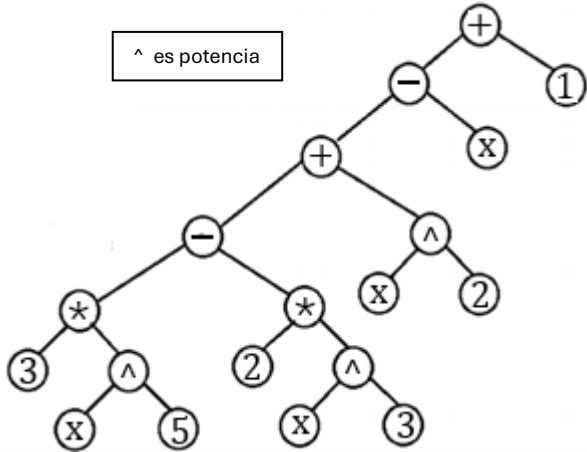
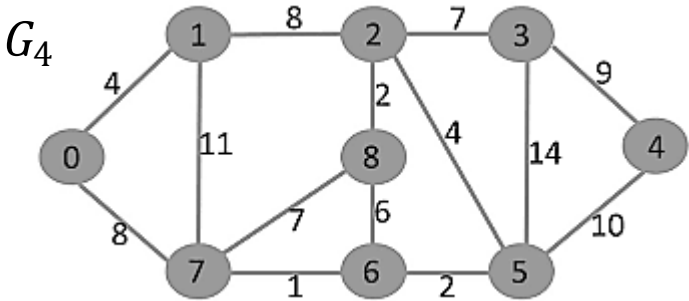
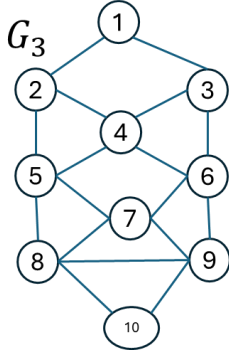
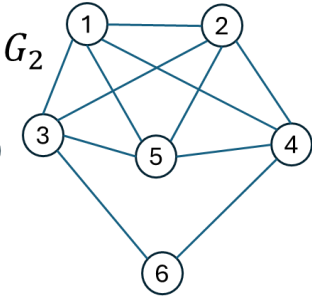
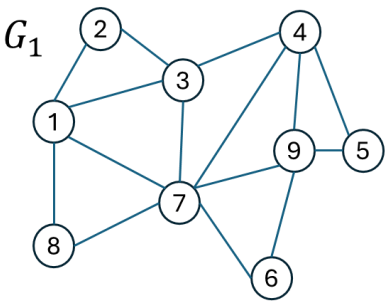
w	x	y	z	$f(w, x, y, z)$
1	1	1	1	1
1	1	1	0	0
1	1	0	1	1
1	1	0	0	0
1	0	1	1	0
1	0	1	0	0
1	0	0	1	0
1	0	0	0	1
0	1	1	1	1
0	1	1	0	0
0	1	0	1	0
0	1	0	0	0
0	0	1	1	1
0	0	1	0	0
0	0	0	1	0
0	0	0	0	0

3. **(20 puntos)** Dibuje el circuito combinatorio con entradas A, B, C y salida Y que corresponde a cada expresión Booleana
 - $Y = A\bar{B}C + A\bar{C} + \bar{A}C$
 - $Y = \bar{A}BC + \bar{A}B\bar{C} + AB\bar{C}$
4. **(20 puntos)** Utilizando álgebra Booleana simplificar la función $F(a, b, c) = ab + \bar{a}c + bc + \bar{a}\bar{b}c$.
5. **(20 puntos)** Sea $A = \{x \in \mathcal{N} | 1 \leq x \leq 15\}$ y S una relación sobre $A \times A$ definida por $S = \{(x, y) | (x - y) \in \mathcal{N} \text{ y sea divisible por } 5\}$. Determine
 - S^{-1}
 - S^3

	Tercer Examen Parcial de Matemáticas Discretas-ISC 2024-2025-II	
Apellidos: Nombre:	Grupo: 1CM1	Profa. Leonor VG
Instrucciones para el examen. Debe de resolver correctamente todos los ejercicios, justificando <u>todos</u> sus procedimientos; si usa alguna metodología distinta a la vista en clase, deberá mostrar la equivalencia matemática para que el ejercicio sea válido. Debe guardar y silenciar y guardar su <u>celular</u> .		

1. Sea $X = \mathcal{P}(\{a, b, c, d\})$, junto con la relación: $ARB \Leftarrow A \subset B$ ($A, B \in \mathcal{P}(\{a, b, c, d\})$). Dibuje el correspondiente grafo. Verifique que propiedades cumple y diga si es relación de equivalencia o relación de orden parcial y/o un orden total.
2. Para la función Booleana dada en la tabla de la derecha: (a) encuentre las formas normales disyuntiva y conjuntiva, y (b) una forma simplificada de la función usando mapas de Karnaugh.
3. Para los grafos G_1 y G_2 de abajo: (a) explique si existe algún circuito de Euler (si existe, dar un ejemplo). (b) explique si puede existir algún ciclo Hamiltoniano (si existe, dar un ejemplo).
4. Sobre el grafo G_4 , usar el algoritmo de **Dijkstra** para encontrar las distancias más cortas desde el nodo A.
5. (a) Escriba las matrices de incidencia y adyacencia del grafo G_3 . (b) Haga los recorridos del árbol correspondiente a G_5 .

x, y, x, w	$f(x, y, x, w)$
0000	1
0001	0
0010	1
0011	1
0100	0
0101	0
0110	0
0111	1
1000	1
1001	1
1010	1
1011	1
1100	1
1101	0
1110	0
1111	1



ESCOM - INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
PRIMERA EVALUACIÓN
MATEMÁTICAS DISCRETAS
21 de marzo de 2025

Nombre: _____

- **RESUELVA DE MANERA CLARA Y DETALLADA SIN OMITIR PROCEDIMIENTO LOS SIGUIENTES PROBLEMAS.**
- **No está permitido el uso de formularios.**
- **No está permitido el uso de algún dispositivo electrónico.**

1. (0.5pt.) Construya la tabla de verdad de la siguiente proposición.

$$p \rightarrow \neg q \wedge r \leftrightarrow \neg p \vee r$$

2. (1pt.) Utilizando las leyes de la lógica y la segunda regla de sustitución simplifique la siguiente proposición.

$$(((q \wedge (p \vee q)) \wedge r) \vee \neg(q \rightarrow r)) \wedge (q \rightarrow p) \wedge (\neg p \vee \neg q)$$

3. (1pt.) Utilice la primera regla de sustitución para demostrar que la siguiente proposición es una tautología

$$((\neg p \rightarrow q) \vee ((r \leftrightarrow q) \wedge (q \wedge p))) \leftrightarrow (((\neg p \rightarrow q) \vee (r \leftrightarrow q)) \wedge ((\neg p \rightarrow q) \vee (q \wedge p)))$$

4. (1.5pts.)

- a. Compruebe que las premisas $p \rightarrow q$, $(q \vee r) \rightarrow s$, $s \rightarrow \neg p$, $p \wedge \neg r$ son inconsistentes.
- b. Pase al lenguaje simbólico el siguiente argumento. Establezca después la validez del argumento o proporcione un contraejemplo para probar que no es válido.

Si hace frío el viernes, entonces una condición suficiente para que Cristóbal utilice su abrigo es que los bolsillos estén remendados.

El pronóstico para este viernes es de clima frío, pero los bolsillos no están remendados.

Por lo tanto Cristóbal no usará su abrigo este viernes.

5. (1pt.) Demuestre o refute las siguientes afirmaciones.:

a. $\exists x \left[\frac{1}{x^2 + 5} > 1 \right]$, dominio de discurso $D = \mathbb{R}$

b. $\exists y \forall x [x^2 < y + 1]$, dominio de discurso $D = \mathbb{R}$

6. (1pt.) Escriba el argumento en forma simbólica para mostrar que es válido.

Domingo, un estudiante de esta clase, sabe programar en JAVA.

Todos los que saben programar en JAVA pueden conseguir trabajos bien remunerados.

Por tanto, alguien en esta clase puede conseguir un trabajo bien remunerado.

ESCOM - INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SEGUNDA EVALUACIÓN
MATEMÁTICAS DISCRETAS
26 de mayo de 2025

Nombre: _____

- **RESUELVA DE MANERA CLARA Y DETALLADA SIN OMITIR PROCEDIMIENTO LOS SIGUIENTES PROBLEMAS.**

- **No se permite el uso de celulares**

1. (1.0pts) Sea un grupo de 190 estudiantes, de los cuales 36 toman música y negocios; 20 están en francés y música; todos lo que toman francés toman negocios; 50 en francés; 80 en negocios y 63 toman música, ¿Cuántos toman no toman francés, ni negocios ni música ?
2. (1.0pts) Pruebe que, $A \times (B \cup C) = (A \times B) \cup (A \times C)$.
3. (1.5pts) Pruebe que $A \triangle B \triangle (A \cap B) = A \cup B$
4. (1.0pts)
 - a. Convierta el número 76543_{10} a hexadecimal.
 - b. Convierta el número 1001001001_2 de binario a decimal.
 - c. Utilice el algoritmo euclideo para encontrar el máximo comun divisor de 1350 y 20.
 - d. Halle el residuo de dividir 6^{472} entre 11
5. (1.5pts) Utilice el método de inducción matemática para demostrar que $3n + 1 < 2^n, \forall n \geq 4$.

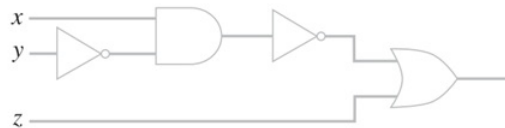
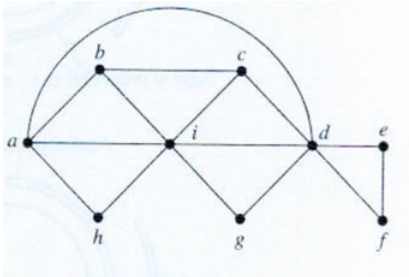
ESCOM - INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
TERCERA EVALUACIÓN
MATEMÁTICAS DISCRETAS
24 de junio de 2025

Nombre: _____

- **RESUELVA DE MANERA CLARA Y DETALLADA SIN OMITIR PROCEDIMIENTO LOS SIGUIENTES PROBLEMAS.**

- **No se permite el uso de calculadora, ni de celular, ni de formulario**

- (1.5pts) Considere el circuito combinatorio de la figura de la parte inferior, determine su expresión booleana asociada $f(x, y, z) = X(x, y, z)$, luego utilizando las propiedades de un álgebra booleana determine la f.n.d. de f , luego a partir de f.n.d. obtenga f.n.c. (Escriba ambas en su forma extensa y como suma de minterminos y como un producto de maxtérminos, es decir por medio de las etiquetas).
- (1.0pts) Encuentre una representación mediante una suma minimal de productos para (Utilize los mapas de Karnaugh de las notas que están en la plataforma)
 $f(w, x, y, z) = \sum m(3, 4, 5, 7, 13, 15, 11)$.
- (1.0pts) Sea $X = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$.
Sea R una relación sobre X definida de la siguiente manera xRy si y sólo si $|x - y| \leq 2$.
 - Liste los elementos de R
 - Liste los elementos de R^{-1} .
 - Liste los elementos de $R \circ R^{-1}$.
 - Determine si la relación R es reflexiva, simétrica, antisimétrica y / o transitiva.
- (1.5pts) Sea $X = \{3, 5, 7, 9\}$, sea $Y = \{3, 9\}$, y sea R una relación sobre $\mathcal{P}(X)$, ARB si y solo si $A \cap Y = B \cap Y$.
 - Demuestre que R es una relación de equivalencia.
 - Escriba todas las clases de equivalencia, cada una con todos sus respectivos elementos.
- (1.0pts) Considere el grafo en la figura de la parte inferior, determine si es semieuleriana, justifique; si lo es encuentre un recorrido euleriano.





Instituto Politécnico Nacional
Escuela Superior de Cómputo
Primer examen de matemáticas discretas (A)



Nombre: _____ Grupo: _____

Instrucciones. Lea cuidadosamente cada ejercicio y resuelva correctamente, justificando todas sus respuestas. Cada ejercicio bien resuelto vale 2 puntos.

1. En un juicio, el abogado de la defensa argumenta lo siguiente:

Si mi cliente es culpable, entonces el cuchillo estaba en el cajón. El cuchillo no estaba en el cajón o Juan Pérez vio el cuchillo. Si el cuchillo no estaba allí el 10 de octubre, se deduce que Juan Pérez no vio el cuchillo. Además, si el cuchillo estaba allí el 10 de octubre, entonces el cuchillo estaba en el cajón y también el martillo estaba en el granero. Pero todos sabemos que el martillo no estaba en el granero. Por lo tanto, damas y caballeros del jurado, mi cliente es inocente.

Use lógica proposicional para demostrar que este es un argumento válido.

2. ¿Cuál es el valor de verdad de los siguientes enunciados? Considere como dominio el conjunto de números enteros.

a) $\forall x, \exists y, (x + y = x)$

b) $\forall x, \exists y, (x + y = 0)$

c) $\forall x, \forall y, (x < y \vee y < x)$

d) $\exists x, \exists y, (x^2 = y)$

3. Traduzca el siguiente argumento en forma simbólica, después use reglas de inferencia para demostrar que es un argumento válido:

Cada estudiante de informática trabaja más duro que alguien más. Todos los que trabajan más duro que cualquier otra persona duermen menos que esa persona. María es estudiante de informática. Por tanto, María duerme menos que alguien más.

4. Use equivalencias lógicas para demostrar que $[(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r)] \rightarrow (p \rightarrow r)$ es una tautología.
5. Demuestre por contradicción el siguiente enunciado: Si n es un entero y $n^3 + 5$ es impar, entonces n es par.



Instituto Politécnico Nacional
Escuela Superior de Cómputo
Segundo examen de matemáticas discretas (A)



Nombre: _____ Grupo: _____

Instrucciones. Lea cuidadosamente cada ejercicio y resuelva correctamente, justificando todas sus respuestas.

1. (2 puntos) Use inducción matemática para demostrar que el siguiente enunciado es verdadero para todo entero positivo n

$$2^2 + 4^2 + \dots + (2n)^2 = \frac{2n(n+1)(2n+1)}{3}$$

2. (1 punto) Sean

$$A = \{a, \{a\}, \{\{a\}\}\} \quad B = \{a\} \quad C = \{\emptyset, \{a, \{a\}\}\}$$

¿cuáles de los siguientes enunciados son verdaderos? los que son falsos ¿por qué lo son?

- a) $B \in A$
- b) $\emptyset \subseteq C$
- c) $\{a, \{a\}\} \in A$
- d) $B \subseteq C$

3. (1 punto) Considere los siguientes subconjuntos de \mathbb{Z} :

$$A = \{x \mid \exists y \in \mathbb{Z} \text{ y } y \geq 4 \text{ y } x = 3y\}, \quad B = \{x \mid \exists y \in \mathbb{Z} \text{ y } x = 2y\}, \quad C = \{x \mid x \in \mathbb{Z} \text{ y } |x| \leq 10\}$$

Usando operaciones de conjuntos, describa cada uno de los siguientes conjuntos en términos de A, B y C .

- a) $\{-10, -8, -6, -4, -2, 0, 2, 4, 6, 8, 10\}$
- b) $\{x \mid \exists y \in \mathbb{Z} \text{ y } y \geq 2 \text{ y } x = 6y\}$

4. (2 puntos) Simplifique la siguiente expresión usando identidades de conjuntos

$$(\overline{A \cup B}) \cap (\overline{A \cup C}) \cap (\overline{B \cup C})$$

5. (2 puntos) Demuestre que si a es un entero que no es divisible por 3, entonces $(a+1)(a+2)$ es divisible por 3.
6. (2 puntos) Resuelva la siguiente congruencia lineal

$$89x \equiv 2 \pmod{232}$$



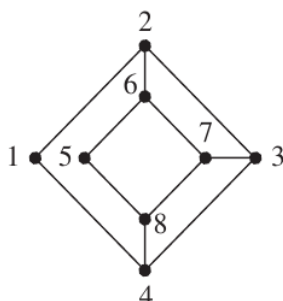
Instituto Politécnico Nacional
Escuela Superior de Cómputo
Tercer examen de matemáticas discretas



Nombre: _____ Grupo: _____

Instrucciones. Lea cuidadosamente cada ejercicio y resuelve correctamente, justificando todas tus respuestas.

- Sea $S = \{1, 2, 3\}$. Determine si cada una de las siguientes relaciones en S es reflexiva, simétrica, antisimétrica y/o transitiva.
 - $R_1 = \{(1, 3), (3, 3), (3, 1), (2, 2), (2, 3), (1, 1), (1, 2)\}$
 - $R_2 = \{(1, 1), (3, 3), (2, 2)\}$
 - $R_3 = \{(1, 1), (1, 2), (2, 3), (3, 1), (1, 3)\}$
 - $R_4 = \{(1, 1), (1, 2), (2, 3), (1, 3)\}$
- Si $A = \mathbb{Z}$, defina la relación R en A por $(x, y) \in R$ si y solo si $x - y$ es múltiplo de 3.
 - Demuestre que R es una relación de equivalencia en A .
 - Determine las clases de equivalencia y la partición de A inducida por R .
- Determine si las siguientes relaciones en el conjunto $\{0, 1, 2, 3\}$ son ordenes parciales:
 - $(0, 0), (1, 1), (2, 0), (2, 2), (2, 3), (3, 3)$
 - $(0, 0), (1, 1), (1, 2), (2, 2), (3, 1), (3, 3)$
 - $(0, 0), (1, 1), (1, 2), (1, 3), (2, 0), (2, 2), (2, 3), (3, 0), (3, 3)$
 - $(0, 0), (0, 1), (0, 2), (0, 3), (1, 0), (1, 1), (1, 2), (1, 3), (2, 0), (2, 2), (3, 3)$
- Para la siguiente gráfica:
 - determine el grado de todos los vértices.
 - determine su matriz de adyacencia.
 - determine si tiene un circuito euleriano, en caso afirmativo liste los vértices.
 - determine si tiene un circuito hamiltoniano, en caso afirmativo liste los vértices.



- Considere la función booleana $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = x_1x_3x_4 + \overline{x_2} + \overline{(x_1x_3)} + \overline{(x_1 + \overline{x_2})} + \overline{x_3x_4}$
 - Utilice un mapa de Karnaugh para encontrar el desarrollo mínimo como suma de productos de la función f .
 - Dibuje el circuito de la función simplificada utilizando compuertas NOT, AND y OR.