



**V Olimpiada de Informática
del estado de Guanajuato
Examen Teórico**



Nombre: _____

Escuela: _____

Grado y Grupo: _____ Teléfono: _____

E-Mail: _____

El comité de la Olimpiada de Informática del estado de Guanajuato te da la bienvenida a la V Olimpiada Estatal de Informática del estado de Guanajuato.

- 1) El examen tiene una duración de 3 horas.
- 2) El examen consiste en 20 preguntas de lógica, matemáticas y computación.
- 3) Todas las preguntas son abiertas y toda respuesta debe de estar justificada en otra hoja la cual entregaras junto con tu examen.
- 4) Las respuestas deben indicar el número del problema al que refiere así como la explicación de tu respuesta. Si no hay explicación no podrás tener puntaje.
- 5) El puntaje que recibirás, en cada problema, dependerá de qué tanto hayas avanzado en la solución.
- 6) Solo se tomarán en cuenta las notas que sean correctas (lo que no sea correcto no se tomará en cuenta).
- 7) No esta permitido el uso de libros, calculadoras, tablas o cualquier otro documento que el comité no te haya proporcionado.

¡El comité de la OIEG te desea MUCHA SUERTE!



V Olimpiada de Informática del estado de Guanajuato Examen Teórico



I.- ¿Qué número debe seguir según la sucesión?

1) 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, ¿?

(5 puntos)

2) 1978, 1982, 1986, 1990, ¿?

(5 puntos)

3) 2, 6, 18, 54, 162, ¿?

(5 puntos)

4) 1, 1, 2, 4, 7, 13, 24, ¿?

(5 puntos)

5) 100, 121, 144, 169, 196, 225, ¿?

(5 puntos)

II.- Resuelve los siguientes problemas:

6) En una OLIMPIADA DE INFORMÁTICA asistieron 45 concursantes. Todos manejaban al menos un lenguaje de programación ya sea C++, Java o Pascal. Se realizaron algunas preguntas a cada uno de los concursantes y se anotó cuántos jóvenes respondieron afirmativamente

a) ¿Sabes programar en C++? R = 26

b) ¿Y en Java? R = 20

c) ¿Y en Pascal? R = 20

d) ¿Y en C++ y en Java? R = 11

e) ¿Y en C++ y Pascal? R = 7

f) ¿Y en Java y Pascal? R = 8

¿Cuántos concursantes saben programar tanto en C++, como en Java y Pascal?

(15 puntos)

7) En una OLIMPIADA DE INFORMÁTICA asistieron 80 concursantes. Todos manejaban al menos un lenguaje de programación ya sea C++ o Pascal. Se realizaron dos preguntas a cada uno de los concursantes, la primera: ¿Sabes programar en C++? A lo que 60 jóvenes respondieron afirmativamente. La segunda pregunta fue: ¿Sabes programar en Pascal? En esta ocasión sólo 35 jóvenes respondieron que si.

De los 80 concursantes, ¿cuántos saben programar tanto en C++ como en Pascal?

(10 puntos)

8) En una cuadrícula de $N \times N$ se acomodaron N^2 alumnos de la OMI. Antes de comenzar el examen se pidió que se desearan suerte unos con otros. Cada alumno saludo únicamente a los adyacentes a él. Los de las esquinas saludaron a 3, los que están en las orillas a 5 y los del centro saludaron a ocho. Por ejemplo:

X	X			
B	X			
X	X	X	X	X
		X	C	X
X	X	X	X	X
A	X			

Alguien vio que se dieron 72 apretones de mano. ¿Cuántos alumnos había en el salón?

(15 puntos)

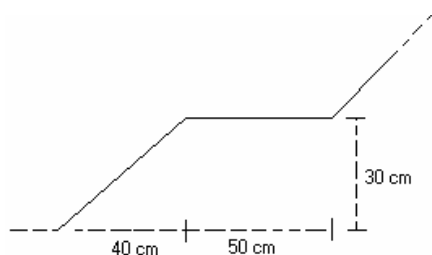
9) Hoy es sábado 14 de febrero de 2004, ¿qué día de la semana será el 16 de febrero de 2008?

(7 puntos)

10) Cierta persona nació el 14 de febrero de 1980, ¿qué día de la semana nació?

(7 puntos)

11) La casa de una familia de personas muy altas tiene una escalera algo extraña, los escalones no son como los que conocemos normalmente, sino que tienen la siguiente forma:



La escalera completa tiene 73 escalones (el último escalón no tiene la parte horizontal). ¿Cuánta alfombra se necesita para poder cubrir toda la escalera?

(7 puntos)

12) Tres señores y dos chavitos van de excursión a un bosque; luego de caminar por algunas horas se encuentran con un río que deben cruzar para continuar su camino, afortunadamente encuentran de su lado del río una vieja balsa que

pueden utilizar. Luego de analizarla por un rato, el más experimentado se da cuenta de que la balsa sólo puede soportar a la vez el peso de un solo señor o de los dos chavitos. ¿Cómo deben utilizar la balsa para poder cruzar todos el río? (supón que todos saben “manejar” la balsa).

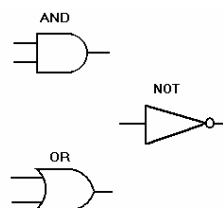
(10 puntos)

13) En la siguiente figura se muestra el diagrama de un cuarto en el que se encuentran 6 cajas muy pesadas (cuadros sombreados). Describe la manera en la que una persona colocada en el cuadro “inicio” puede llegar al cuadro marcado como “salida” si solamente puede EMPUJAR UNA CAJA A LA VEZ en cualquier dirección (NO PUEDEN JALAR cajas).

(12 puntos)



III. En la siguiente figura se muestran tres de las compuertas lógicas que se utilizan en los circuitos eléctricos (and, or, not), las compuertas lógicas “AND” y “OR” tienen dos entradas y una salida (las dos líneas de la izquierda son las entradas y la de la derecha es la salida). La compuerta lógica “NOT” solamente tiene una entrada y una salida.



Al aplicar un cierto voltaje a las entradas, las compuertas lógicas generan algún voltaje en la salida. **Observa que una entrada puede conectarse a varios circuitos** El comportamiento de los circuitos se muestra en las siguientes tablas:

AND			OR		
ent1	ent2	sal	ent1	ent2	sal
0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1
1	1	1	1	1	1

NOT	
ent	sal
0	1
1	0

Todas las entradas deben estar conectadas a al menos una compuerta.

14) Diseña un circuito...

a) de dos entradas y una salida de tal manera que sin importar las entradas del circuito, siempre la salida sea 1. (Se te darán más puntos mientras menos compuertas utilices)

b) de dos entradas que tenga el siguiente comportamiento

ent1	ent2	sal
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

(Se te darán más puntos mientras menos compuertas utilices):

(10 puntos cada inciso)

15) Diseña un circuito de cuatro entradas y una salida que cuando la segunda y cuarta entrada sean uno, la salida sea uno, y en todos los otros casos la salida sea cero.

(20 puntos)

IV.- Analiza las siguientes instrucciones para poder responder los problemas correspondientes.

Te encuentras ante un programa que juega gato, el clásico juego de dos personas en la cual se trazan cuatro líneas de la forma #.

Tú dispones de una serie de funciones las cuales debes de emplear en una función llamada TURNO, Esta función es llamada cada vez que toca tu turno.

Debes considerar:

- 1) El juego termina cuando alguien logra una línea de tres o ya no hay espacios libres.
- 2) Una función que tiene éxito en su propósito termina tu turno.

Las funciones son:

Bloquea (): Busca una posición en la cual evitas que al siguiente turno tu oponente forme una línea de tres. Si encuentra una posición, entonces marca y termina tu turno. De lo contrario, no hace nada.

Línea (): Busca una posición tal que en una línea haya dos espacios vacíos y un



V Olimpiada de Informática del estado de Guanajuato Examen Teórico



símbolo tuyo. Si encuentra la posición, entonces marca y termina tu turno. De lo contrario, no hace nada.

Gana (): Busca una posición en la cual al colocar tu símbolo, formas una línea de tres. Si la encuentra, entonces la marca y GANAS de lo contrario, no hace nada.

Marca (): Busca una posición libre escogida al azar y la marca terminando tu turno.

Trampa (): Busca una posición tal que genere una jugada doble. Una jugada es doble si para el siguiente turno puedes formar una línea de tres sin importar donde tire tu oponente. Si encuentra una posición, entonces marca la posición y termina tu turno. En caso contrario, no hace nada.

Programa de ejemplo:

```

TURNO( )
{
  Bloquea( )
  Trampa( )
  Marca( )
}

```

16) Tú eres el jugador uno y tú pones X. Debes escribir una función que nunca pierda, dependiendo de las condiciones iniciales que se te den en cada inciso.

a)

O		O
X	X	O
		X

b)

	O	
X	X	O

(5 puntos cada inciso)

17) Escribe un programa para ganar la mayor cantidad posible de juegos de gato sin importar como empiece el tablero.

(15 puntos)

V. La máquina de Turing es un aparato que consta de una cinta dividida en celdas en las que se pueden escribir letras o dígitos, tiene una cabeza capaz de moverse a lo largo de la cinta ya sea hacia la derecha o hacia la izquierda y de escribir sobre ella.

Esta máquina, como cualquier computadora, se puede programar y la manera de hacerlo es escribiendo una lista de instrucciones que debe realizar la máquina. Las instrucciones deben estar en el siguiente formato:

edo_Ini, val_Ini, nvo_Edo, nvo_Val, mov

El *edo_Ini* es el nombre del estado en el que podría encontrarse la máquina, el *val_ini* es el valor que tiene escrito la cinta en la posición donde se encuentra la cabeza en ese momento. Si la máquina se encuentra en ese estado y la cinta tiene ese valor entonces la máquina cambiará su estado a "*nvo_Edo*" y cambiará el valor que está escrito en la cinta por "*nvo_Val*", finalmente la máquina hará el movimiento indicado por "*mov*", los posibles movimientos son D para "derecha" e "I" para izquierda. Los posibles valores son "0", "1" y "B" donde "B" indica "celda en blanco".

La máquina se detiene cuando no encuentra ninguna instrucción dentro del



V Olimpiada de Informática del estado de Guanajuato Examen Teórico



programa que le indique qué hacer en su estado actual.

Ejemplo:

El siguiente ejemplo es un programa que mueve la cabeza de la máquina de Turing hacia la derecha hasta que pase el primer “0”:

Estado de inicio del programa: *Inicio*

Inicio,	1,	movDerecha,	1,	D
Inicio,	0,	fin,	0,	D
movDerecha,	1,	movDerecha,	1,	D
movDerecha,	0,	fin,	0,	D

18) Escribe un programa que mueva la cabeza de la máquina de Turing hacia la izquierda hasta que pase el primer ‘1’.

(5 puntos)

19) Escribe un programa que “recorra” hacia la izquierda todos los 1’s que se encuentran a la derecha de la cabeza de tal manera que no haya “huecos” entre series de 1’s, por ejemplo, si la cinta es:

1000000111110000011110000

y la cabeza se encuentra en la parte de la izquierda (primer 1), entonces al final del programa la cinta debe quedar así:

11111111110000000000000000

El estado inicial es “Inicio” y puedes suponer que la cabeza de la máquina siempre empieza en una celda donde hay un 1.

(27 puntos)

20) ¿Qué tendrías que modificar del programa anterior para que funcione aún si no conocemos la posición de la cabeza(es decir, si no sabemos si la cinta tiene un 1 o un 0 en esa posición)? (basta con que describas la modificación, no importa que no escribas el programa)

(5 puntos)