ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS
INGENIERÍA EN LOGÍSTICA Y TRANSPORTE

AÑO:	2018	**PERIODO:**	SEGUNDO TÉRMINO
MATERIA:	METAHEURÍSTICA	**PROFESOR:**	DAVID DE SANTIS BERMEO
EVALUACIÓN:	SEGUNDA	**FECHA:**	14-02-2019

COMPROMISO DE HONOR

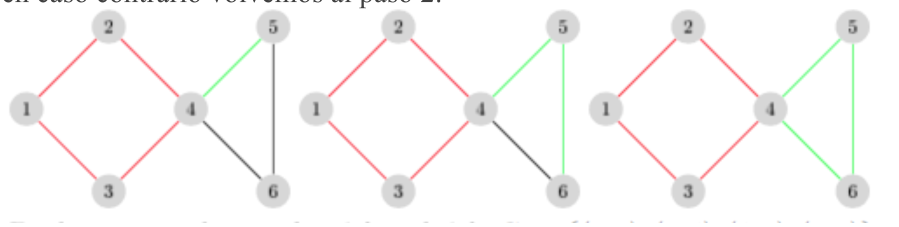
Yo, ……..…………… al firmar este compromiso, reconozco que el presente examen está diseñado para ser resuelto de manera individual, que puedo usar la computadora para resolver solamente los temas indicados además de un lápiz o esferográfico para resolver los demás temas; que solo puedo comunicarme con la persona responsable de la recepción del examen; y, cualquier instrumento de comunicación que hubiere traído, debo apagarlo y depositarlo en la parte anterior del aula, junto con algún otro material que se encuentre acompañándolo.
Firmo al pie del presente compromiso, como constancia de haber leído y aceptar la declaración anterior.

"Como estudiante de ESPOL me comprometo a combatir la mediocridad y actuar con honestidad, por eso no copio ni dejo copiar".

Firma ***MATRÍCULA:*……………….………………….** ***PARALELO:*…………**

Tema No.1 (60 puntos)

Una heurística constructiva para resolver el problema del cartero chino, cuando todos los nodos del grafo son de grado par, es el *Algoritmo de Hierholzer,* el consisten en lo siguiente:
Paso 1: Empezando por el nodo de inicio v construimos un ciclo C1 atravesando las aristas adyacentes al mismo tiempo que las eliminamos, hasta que el ciclo termine (en el v). Si con esto conseguimos un ciclo euleriano damos por terminado el algoritmo, y nuestro ciclo será C = C1.
Paso 2: Tomamos como nodo inicial cualquier nodo v que esté en el ciclo C1 y todavía tenga aristas incidentes sin eliminar, construimos un ciclo C2 que empiece en dicho nodo.
Paso 3: Fusionamos los dos ciclos, y el ciclo resultante lo denotamos como C1. Para fusionar los ciclos lo único que hacemos es tomar dos aristas a1, a2 ∈ C1 incidentes en el nodo v, y colocamos el ciclo C2 ente dichas aristas.
Paso 4: Si ya eliminamos todas las aristas damos por terminado el algoritmo, y nuestro ciclo será C = C1., en caso contrario volvemos al paso 2.



Por lo tanto tendremos dos ciclos, el ciclo C1={(1,2),(2,4),(4,3),(3,1)} y el ciclo C2={(4,5),(5,6),(6,4)},y al fusionarlos obtenemos el ciclo C1={(1,2),(2,4),(4,5),(5,6),(6,4),(4,3),(3,1)}. Vemos que ya no nos quedan aristas por eliminar, por lo tanto este ciclo es el tour euleriano que buscábamos, con lo que C = C1 El ciclo euleriano puede ser representado como una secuencia, por ejemplo el ciclo C1={(1,2),(2,4),(4,5),(5,6),(6,4),(4,3),(3,1)}, podría ser escrito como 1,2,4,5,6,4,3,1Escriba una función en Matlab, llamada *Hierholzer,* que reciba la matriz de incidencia de un grafo par y devuelve el ciclo euleriano. Se supone que la matriz de incidencia es de un grafo no dirigido.

Tema No.2 (30 puntos)

Implementar el recosido simulado para resolver el siguiente problema de optimización no lineal.

$$Max \quad x^3 - 60\,x^2 + 900\,x + 100$$
$$St. 0 \leq x \leq 31$$

Una solución vecina se generara aleatoriamente y deberá estar a no más de 10^{-2} de la solución actual.

Se deberán realizar 2 funciones:

10 puntos

- La función vecino, llámenla vecino

```
function xv=vecino(x,a,b,e)

```

- La función Recocido Simulado, llámenla RS_ONL

```
function xf=RS_ONL(maxiter,to,tf,pe,e,a,b)
x=0;
ba=x^3-60*x^2+900*x+100;
bs=ba;
t=to;
xf=x;
while t>tf

```

Adjunto el programa principal, llamado ProgramaNLO, para probar la función RS_NLO con los siguientes parámetros:

- Temperatura inicial(To): 100
- Temperatura final(Tf): 0,5
- Número máximo de iteraciones(MaxIter): 1000
- Factor de enfriamiento(p): 0,9

```
close
x=RS_ONL(1000,100,0.5,0.9,10^-2,0,31)
fo=x^3-60*x^2+900*x+100
equis=0:0.00001:31;
fequis=equis.^3-60*equis.^2+900*equis+100;
axis([-40 40 -25 25])
plot(equis,fequis)
hold on
plot(x,fo,'*r')

```

Ejecute su programa ProgramaONL y responda: ¿Cuál es el valor máximo (x,F(x))?

Tema No.3 (10 puntos)

a) ¿Por qué decimos que cuando una solución vecina mejora la solución actual en el Recocido simulado (RS), esta siempre es aceptada?

b) Considerando los siguientes datos para un problema de minimización, resuelto con el RS:
A: Costo Solución Actual: 50,Costo Solución Vecina: 56, Temperatura actual 60
B: Costo Solución Actual: 40,Costo Solución Vecina: 43, Temperatura actual 55
¿Qué solución vecina tiene más probabilidades de ser aceptada? A o B