

Instrucciones: *Usted tiene que mostrar todo su trabajo de forma clara y ordenada para obtener todos los puntos.* Este certamen consta de 2 preguntas, las cuales serán entregadas de una en una. Sus desarrollos y código debe ser subido a la plataforma Aula en los tiempos indicados. Puntos parciales serán entregados a preguntas incompletas. Respuestas finales sin desarrollo o **sin nombre** reciben 0 puntos. Copy-and-Paste de algoritmos reciben 0 puntos. ¡Éxito!

Se recuerda que:

- Al finalizar la totalidad de su evaluación, deberá adjuntar la siguiente *Declaración de Trabajo Individual* escrita a mano.

Declaración de Trabajo Individual: *Juro o prometo que la totalidad del trabajo que he entregado en esta evaluación corresponde a mi trabajo individual, y es el fruto de mi estudio y esfuerzo. Además declaro que no he recibido ayuda externa ni he compartido de forma alguna mi trabajo o desarrollos.*





Nombre, Rol, Firma y Fecha: _____

- Si respondieron las 3 preguntas, se debe indicar en conjunto con la *Declaración de Trabajo Individual* qué preguntas deben revisarse dado que solo se revisarán 2 preguntas. Si no hubiera indicación, se le revisarán las últimas 2 preguntas entregadas. Esto no podrá ser modificado de forma posterior a la entrega de su “Declaración de Trabajo Individual”.
- **Avanzar a la segunda página para ver la pregunta.**

2. Un escuadrón anti-bombas necesita desactivar un extraño dispositivo explosivo. La información que ellos tienen de este tipo de bombas es que el código para desactivarla corresponde a la representación binaria en punto flotante de un número desconocido, es decir la secuencia de bits: $s_1e_1e_2 \cdots e_nb_1b_2 \cdots b_m$, en un formato con m bits de mantisa y n bits para el exponente, también ambos desconocidos. Una información de último minuto indica que la clave para encontrar m y n esta en la siguiente función:

$$f(x) = \frac{x^{10} - 10^x}{x}, \quad x \in [-2, 2].$$

De la cual sabemos que existe una raíz negativa (r^-) y otra positiva (r^+) en el intervalo indicado. Para determinar el valor de m , debemos obtener el quinto decimal de r^- (denotado como r_5^-) y luego usted debe agregarle el último dígito de su ROL USM antes del guión (d), es decir $m = r_5^- + d$. Por ejemplo si la raíz es 1.240235 y su ROL es 20xx73xx9-0, entonces $r_5^- = 3$ y $d = 9$, por lo que m corresponde ser a $12 = 3 + 9$. Del mismo modo, obteniendo r^+ y extrayendo el quinto decimal de este obtendremos el valor de n .

- (a)  **[10 puntos]** Determine mediante alguno de los métodos discutido en el curso las raíces de $f(x)$ dentro del intervalo indicado. *Hint: In order to find a good approximation of the roots, the evaluation of these in $|f(x)|$ should give a value less than 10^{-7} .*
- (b)  **[10 puntos]** Indique cuantos bits de mantisa y exponente son necesarios para comenzar a trabajar en la desactivación de la bomba.
- (c)  **[10 puntos]** Para poder entender bien el problema en el cual se esta trabajando, el escuadrón le pide a usted que responda las siguientes preguntas considerando la representación de punto flotante encontrada en la pregunta anterior:
1. ¿Cuál es el primer entero que no se puede representar?
 2. ¿Cuál es el valor de ϵ_{mach} de esta representación?
 3. ¿Cuál es el menor número representable mayor a 0?
 4. ¿En qué intervalo se mueve el exponente? *Hint: It may be useful to remember the exponent shift formula: $2^{n-1} - 1$.*
- (d)  **[20 puntos]** Uno de los miembros del escuadrón de anti-bombas se percata que el número desconocido que sirve como código de desactivación de la bomba vendría siendo $r^+ + \epsilon_{mach}$, donde ϵ_{mach} corresponde a lo obtenido en el punto 2 de la pregunta anterior. Escriba el código de desactivación de la bomba: $s_1e_1e_2 \cdots e_nb_1b_2 \cdots b_m$, es decir, escriba la representación binaria en punto flotante de $r^+ + \epsilon_{mach}$ en el formato de m bits de mantisa y n bits de exponente para desactivar la bomba. *Hint: It may be useful here to use the `bitstring` package.*