

# Curso de Física Computacional

## Ejercicios de programación

M. en C. Gustavo Contreras Mayén.

La finalidad de los ejercicios que se enlistan a continuación es para que identifiques la habilidad con la que cuentas para programar en cualquier lenguaje, ya hemos comentado que en el curso usaremos Python, pero si ya conoces algún otro lenguaje, desarrolla tus respuestas en ese lenguaje.

1. ¿Las siguientes expresiones son válidas? En caso de que sean válidas, ¿cuál es el resultado? en caso de que sean expresiones no válidas, ¿en dónde está el error?

a)  $37/3$

b)  $37 + 17/3$

c)  $28/3/4$

d)  $28/(3/4)$

e)  $-3. ** 4. / 2.$

f)  $3. ** (-4. / 2.)$

g)  $(28 / 3)/4$

h)  $4. ** -3$

Para los siguientes problemas, resuelve mediante código:

2. La energía potencial de un objeto debido a su posición sobre la superficie de la Tierra está dada por la ecuación:

$$EP = mgh$$

donde  $m$  es la masa del objeto,  $g$  es la aceleración debida a la gravedad, y  $h$  es la posición sobre la superficie de la Tierra. La energía cinética del un objeto en movimiento, está dada por la siguiente expresión:

$$EK = \frac{1}{2}mv^2$$

donde  $m$  es la masa del objeto y  $v$  es la velocidad del objeto. Escribe un programa en Python para calcular la energía total que posee un objeto en el campo gravitacional de la Tierra.

3. La ecuación de un oscilador amortiguado es:

$$v(t) = V_m e^{-\alpha t} \cos(\omega t)$$

donde  $V_m$  es el máximo de la oscilación,  $\alpha$  es el factor de amortiguamiento y  $\omega$  es la velocidad angular de oscilación.

4. Suponiendo que las variables reales  $a$ ,  $b$ , y  $c$  tienen los siguientes valores  $-10.$ ,  $0,1$ , y  $2,1$ , respectivamente y que las variables lógicas 11, 12, y 13 contienen los valores **True**, **False**, y **False** respectivamente. ¿Las siguientes expresiones son válidas? En caso de que sean válidas, ¿cuál es el valor que devuelven?

- a)  $a > b$  or  $b > c$
- b) (not a) or 11
- c) 11 and not 12
- d) 11 or 12 and 13
- e) 11 or (12 and 13)
- f) (11 or 12) and 13
- g) a or b and 11

5. La distancia entre dos puntos  $(x_1, y_1)$  y  $(x_2, y_2)$  en el plano cartesiano está dado por la expresión:

$$d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

Escribir un programa para calcular la distancia entre dos puntos cualesquiera  $(x_1, y_1)$  y  $(x_2, y_2)$  proporcionados por el usuario. Calcula la distancia entre los puntos  $(2, 3)$  y  $(8, -5)$ .

6. La función coseno hiperbólico se define por la ecuación:

$$\cosh(x) = \frac{e^x + e^{-x}}{2}$$

Escribe un programa para calcular el coseno hiperbólico de un valor  $x$  proporcionado por el usuario. Calcula el valor del coseno hiperbólico de  $3,0$ . Compara el resultado de tu programa contra el valor que devuelve la función intrínseca de Fortran COSH ( $x$ ).

7. A menudo los ingenieros miden la relación entre dos medidas de potencia en *decibeles* o dB. La ecuación para esa relación de potencias en decibeles, está dada por

$$dB = 10 \log_{10} \frac{P_2}{P_1}$$

donde  $P_2$  es la nivel de potencia medido y  $P_1$  es un nivel de potencia de referencia. Supongamos que el nivel de potencia de referencia  $P_1$  es de 1 miliWatt, escribe un programa que acepte un valor de potencia  $P_2$  y que convierta el valor de salida dB, con respecto al nivel de referencia de 1mW.

8. Escribe un programa para evaluar la función:

$$y(x) = \ln \frac{1}{1-x}$$

para cualquier valor de  $x$  que ingrese el usuario, donde  $\ln$  es el logaritmo natural. Escribe un programa usando bucles (loops) para que el programa repita el cálculo del valor de la función, para cada  $x$  válida, en caso de que se ingrese un valor de  $x$  inválido, el programa se termina.

9. Estás apoyando a un biólogo a realizar un experimento en el cual se mide la tasa de crecimiento de una bacteria que se reproduce en diferentes medios de cultivo. El experimento muestra que en el medio **A**, la bacteria se reproduce cada 60 minutos, en el medio **B** la bacteria se reproduce cada 90 minutos. Supongamos que se coloca al inicio del experimento solo una bacteria en cada medio de cultivo. Escribe un programa que calcule y escriba el número de bacterias presentes en cada medio de cultivo en intervalos de 3 horas a partir del inicio del experimento, hasta haber completado un ciclo de 24 horas. ¿Cuántas bacterias hay en cada medio de cultivo luego de las 24 horas?