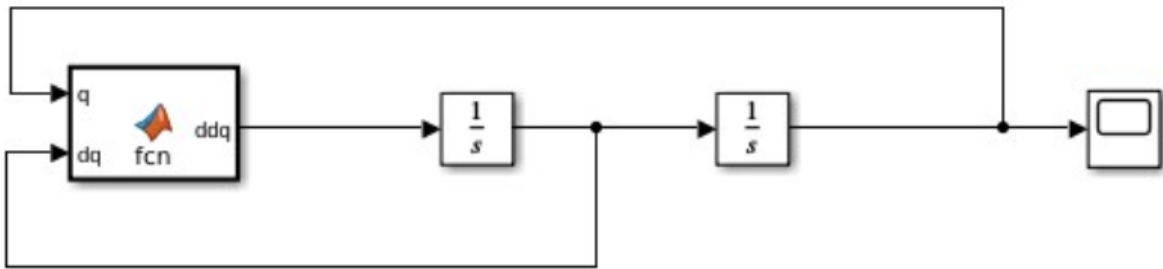


El modelo de simulación utilizado es el siguiente:



Este consiste en una función que se encarga de obtener mediante un despeje de una ecuación diferencial el valor de la doble derivada de q , posteriormente, al ser la segunda derivada de una posición, es decir una aceleración, se agregaron 2 módulos de integrales al modelo para así recuperar los datos de velocidad y posición para realizar la graficación.

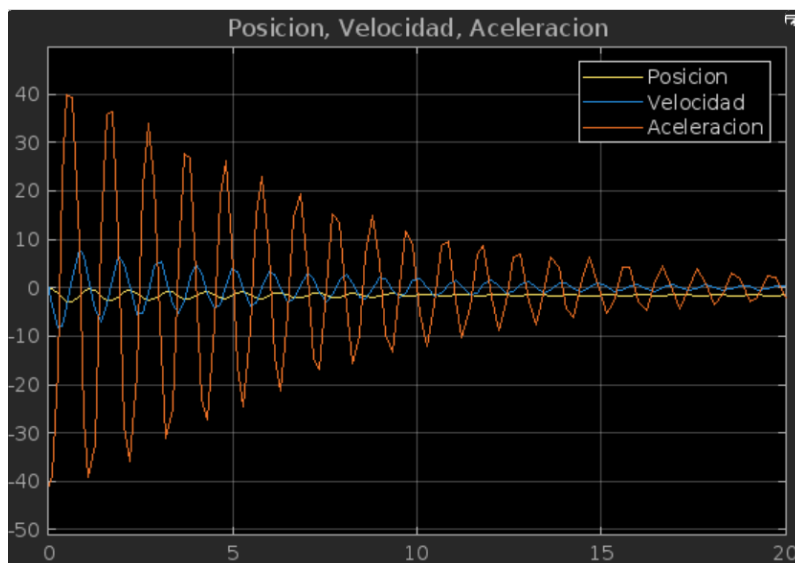
```
function ddq = fcn(q, dq)

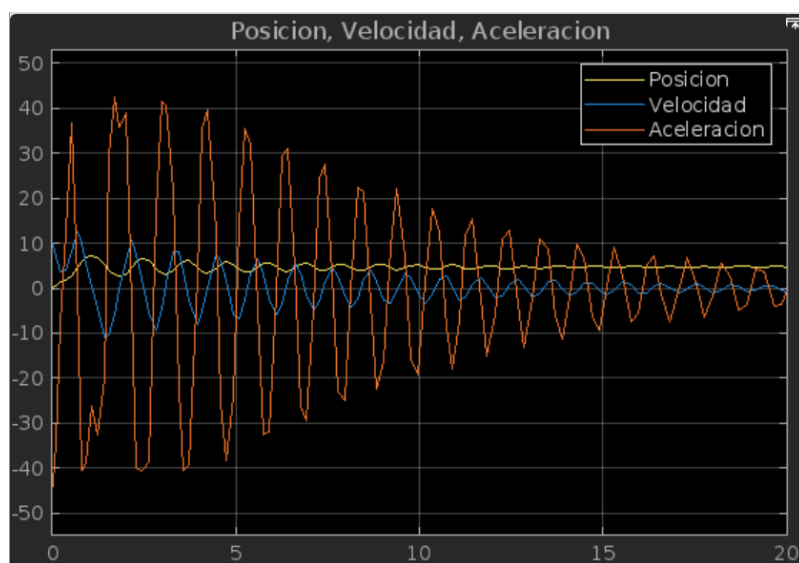
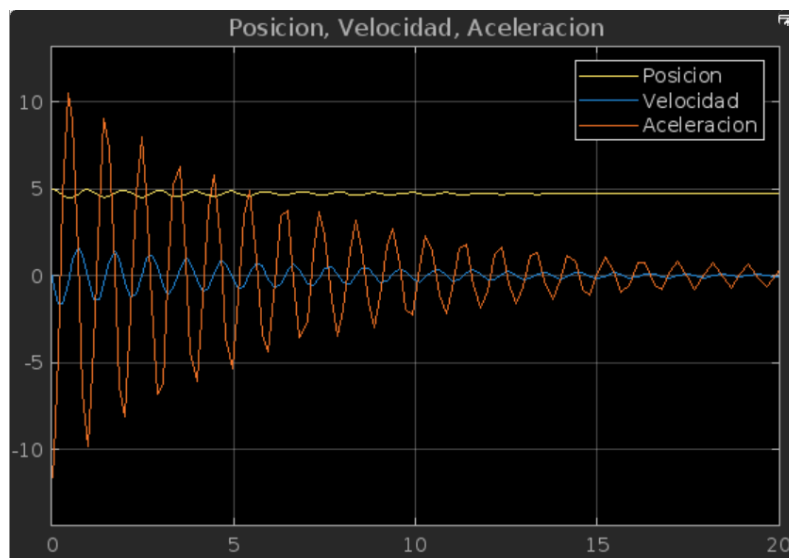
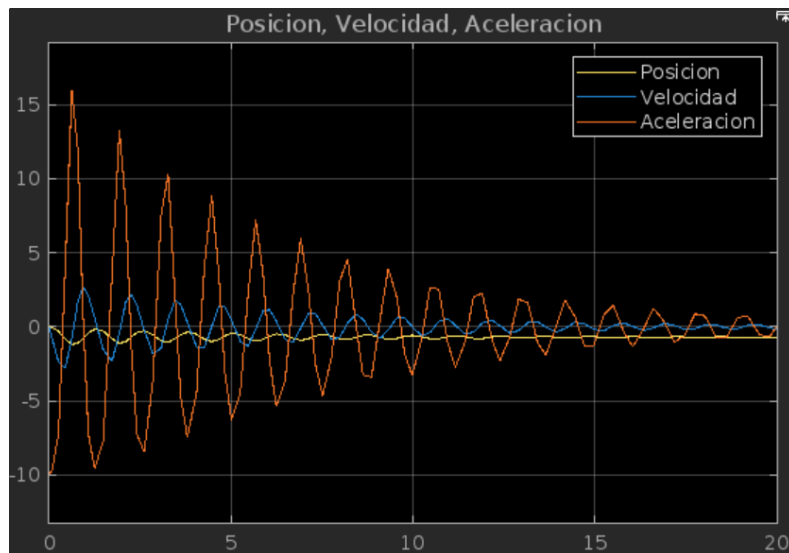
k=0.01;
m=0.75;
l=0.36
g=9.8
t=0.0

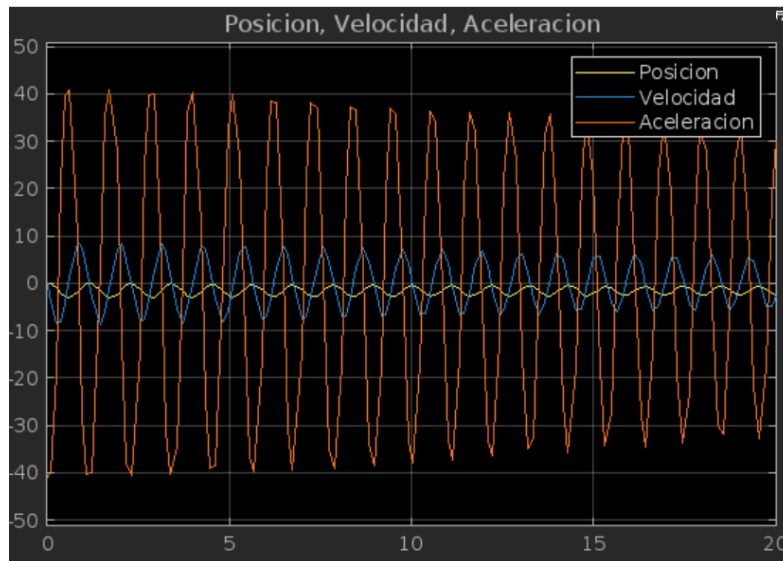
a = 1/2
j = 4*(m*a*a)/3
ddq = (t - (m*g*a*cos(q)) - (k*dq))/j
```

Los parámetros de la simulación fueron los siguientes, la función anterior ya cuenta los valores de los parámetros del primer ejercicio:

1. a) $k = 0.01$, $m = 0.75$, $l = 0.36$, $g = 9.8$, $\text{Tau} = 0.0$, $x_1 = 0.0$, $x_2 = 0.0$
2. b) $k = 0.01$, $m = 0.75$, $l = 0.36$, $g = 9.8$, $\text{Tau} = 1$, $x_1 = 0.0$, $x_2 = 0.0$
3. c) $k = 0.01$, $m = 0.75$, $l = 0.36$, $g = 9.8$, $\text{Tau} = 0.0$, $x_1 = 5$, $x_2 = 0.0$
4. d) $k = 0.01$, $m = 0.75$, $l = 0.36$, $g = 9.8$, $\text{Tau} = 0.0$, $x_1 = 0.0$, $x_2 = 10$
5. e) $k = 0.01$, $m = 5$, $l = 0.36$, $g = 9.8$, $\text{Tau} = 0.0$, $x_1 = 0.0$, $x_2 = 0.0$







Todas las gráficas mostradas anteriormente demuestran las simulaciones con los distintos parámetros solicitados.

En la primera gráfica se puede observar que la aceleración y el movimiento van decreciendo de manera oscilatoria conforme la simulación avanza conforme al tiempo, los valores de la aceleración son mucho mayores a los de la velocidad, esto hace sentido debido a que la velocidad es una integración de la aceleración.

En la segunda gráfica tenemos una gráfica similar a la primera, el único valor que se modifica es el valor de Torque, en este caso se cambia '1', esto implica que la fuerza en el motor es mayor por lo que al inicio hay un mayor cambio en la posición, otros valores que se modifican es que la velocidad y aceleración positivas son mayores que los valores negativos.

En la tercera gráfica el comportamiento es similar a la primera gráfica, la única diferencia que podemos encontrar es el *offset* que muestra la condición inicial de 5, esta es una modificación de la posición, al volver a usar Tao de 0 se puede observar que la posición al inicio de la simulación suele ser más tenue comparado al observado en la segunda gráfica, esto hace sentido ya que en esta simulación no tenemos fuerza en el motor.

En la cuarta gráfica podemos observar la alteración de esta debido a la modificación de un parámetro inicial, se modifica a 10 el valor inicial de la velocidad, en consecuencia a esto se puede observar que el sistema presenta una oscilación mucho mayor en la aceleración, este cambio se debe evidentemente al aumento de velocidad, de la misma forma la posición también tiene una oscilación mucho mayor al inicio, esto resulta interesante ya que en esta simulación no se presentó ninguna alteración de Tao, lo que indica que a mayor sea la velocidad la posición también podría resaltar ser modificada sin necesidad de una fuerza de motor.

Por último, la quinta gráfica muestra el comportamiento más diferente de todas las anteriores, esto es debido a la modificación del parámetro inicial de m a 5 representa un gran cambio respecto al resto de simulaciones. presentando una aceleración muchísimo mayor al resto de los modelos. Al hacer un análisis dentro del bloque de función se puede apreciar en que es en el valor de j que se refleja el incremento de m , en la obtención de ddq

se divide entre j , lo que ocasiona que este valor a comparación del resto de simulaciones sea menor. Esto puede verse reflejado en el decremento super reducido de esta simulación, lo que indica una relación entre el valor de ddq z la velocidad en las que las oscilaciones sinusoidales se van reduciendo.