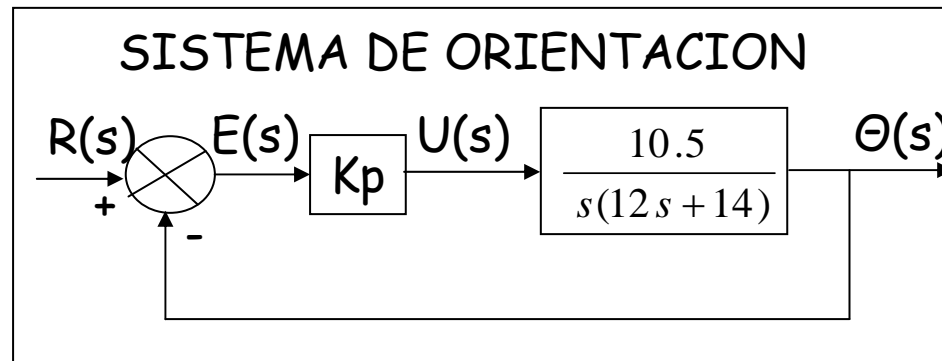
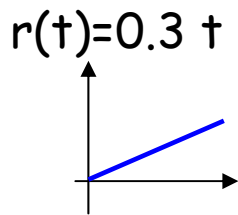


Antenas y Telescopios: control y seguimiento

Ejercicios prácticos

EJERCICIO 1

CONTROL PROPORCIONAL-(P)

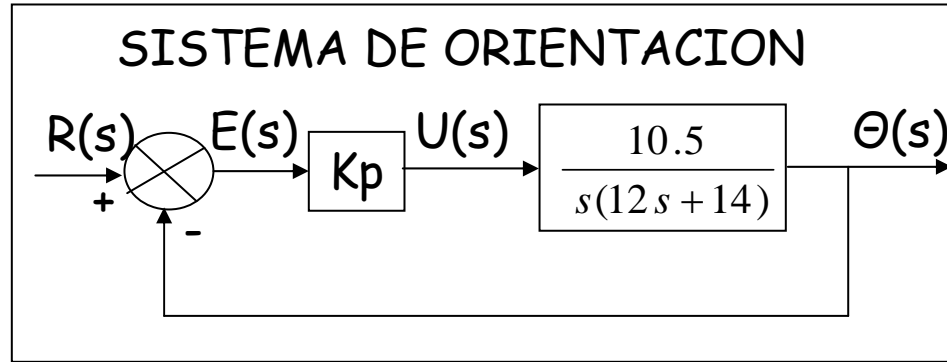
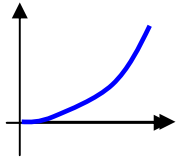


- 1) Calcular el error de seguimiento (e_{ss}) en función de K_p si la velocidad del satélite es de $w(t) = 0.3 \text{ rad/s}$
- 2) Si suponemos que el ancho de banda proveniente del satélite, para que la antena no pierda señal, es de 0.1 rad y admitimos que el error máximo de seguimiento sea del 10%, calcular el valor mínimo que tiene que tener k_p
- 3) Representar gráficamente para $K_p = 1$ y para el valor hallado en el apartado 2, el ángulo de posición, el error, el par motor, velocidad de la antena, la aceleración y las fuerzas de rozamiento.
- 4) Dibujar el lugar de las raíces del sistema

EJERCICIO 2

CONTROL PROPORCIONAL-(P)

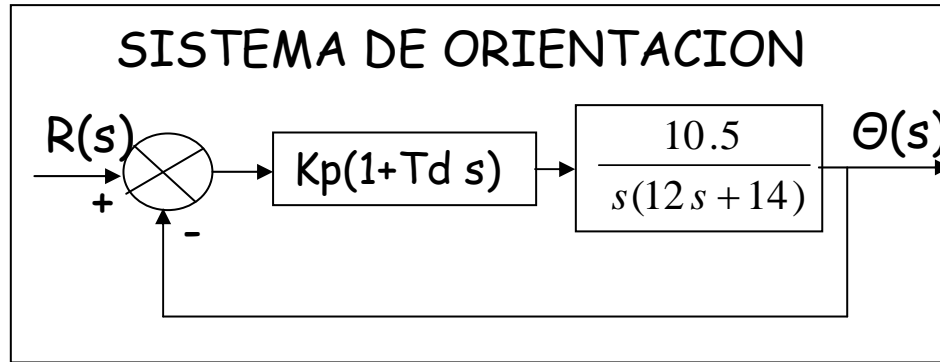
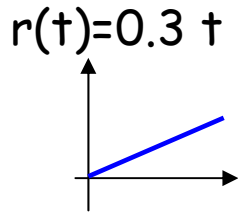
$$r(t) = 0.1 t^2$$



- 1) Calcular el error de seguimiento (e_{ss}) en función de K_p si la aceleración del satélite es de $\alpha = 0.1 \text{ rad/s}^2$
- 2) Si suponemos que el ancho de banda proveniente del satélite, para que la antena no pierda señal, es de 0.1 rad y admitimos que el error máximo de seguimiento sea del 10%; calcular el valor mínimo que tiene que tener k_p
- 3) Representar gráficamente para $K_p = 1$ y para el valor hallado en el apartado 2, el ángulo de posición, el error, el par motor, velocidad de la antena, la aceleración y las fuerzas de rozamiento.

EJERCICIO 3

CONTROL PROPORCIONAL-DERIVATIVO (PD)

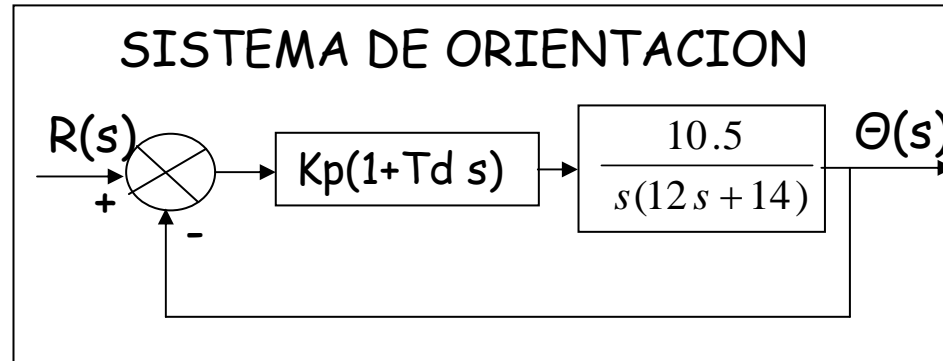
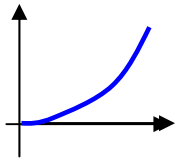


- 1) Calcular el error de seguimiento (e_{ss}) en función de K_p y de k_d si la velocidad del satélite es de $w(t) = 0.3 \text{ rad/s}$. ¿Que conclusiones obtienes?
- 2) Si suponemos que el ancho de banda proveniente del satélite, para que la antena no pierda señal, es de 0.1 rad y admitimos que el error máximo de seguimiento sea del 10%, calcular el valor mínimo que tiene que tener los coeficientes del PD
- 3) Representar gráficamente para $K_p = 1$ y para el valor hallado en el apartado 2, el ángulo de posición, el error, el par motor, velocidad de la antena, la aceleración y las fuerzas de rozamiento. Comparar con el ejercicio 1
- 4) Dibujar el lugar de las raíces del sistema, considerando como parámetro variable la cte del motor ($K_m = 10.5$). Comparar con el ejercicio 1

EJERCICIO 4

CONTROL PROPORCIONAL-DERIVATIVO (PD)

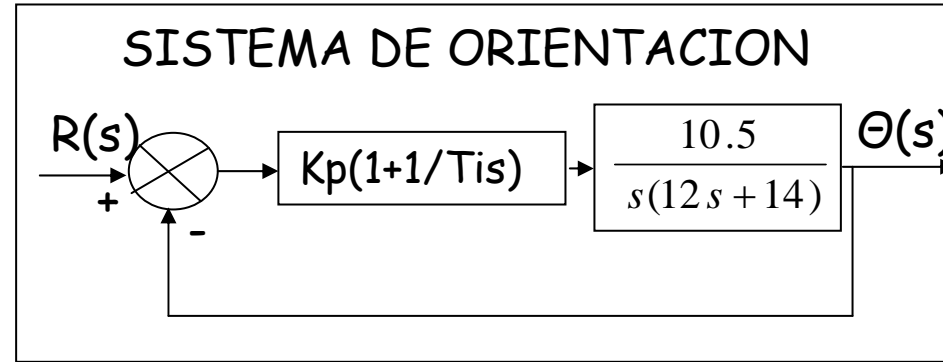
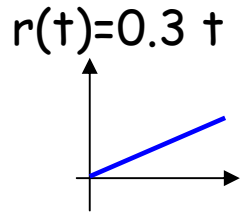
$$r(t) = 0.1 t^2$$



- 1) Calcular el error de seguimiento (e_{ss}) en función de K_p y de k_d si la aceleración del satélite es de $\alpha(t) = 0.1 \text{ rad/s}^2$. ¿Que conclusiones obtienes?
- 2) Si suponemos que el ancho de banda proveniente del satélite, para que la antena no pierda señal, es de 0.1 rad y admitimos que el error máximo de seguimiento sea del 10%, calcular el valor mínimo que tiene que tener los coeficientes del PD
- 3) Representar gráficamente para $(K_p=1, T_d=5)$ y $(k_p=5, T_d=2)$ los errores así como la posición del antena en cada caso. Comparar con el ejercicio 2

EJERCICIO 5

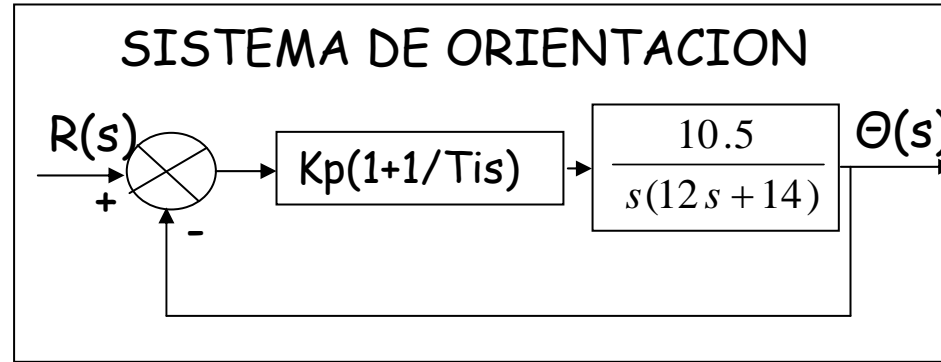
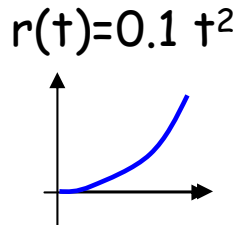
CONTROL PROPORCIONAL-INTEGRAL (PI)



- 1) Calcular el error de seguimiento (e_{ss}) en función de K_p y de k_i si la velocidad del satélite es de $w(t) = 0.3 \text{ rad/s}$. ¿ Que conclusiones obtienes?
- 2) Si suponemos que el ancho de banda proveniente del satélite, para que la antena no pierda señal, es de 0.1 rad y admitimos que el error máximo de seguimiento sea del 10%, calcular el valor mínimo que tiene que tener los coeficientes del PI
- 3) Representar gráficamente para $(K_p=1, T_i=1)$ y $(k_p=40, T_i=40)$ los errores de seguimiento en cada caso. Comparar con los ejercicios 1 y 3
- 4) Dibujar el lugar de las raíces del sistema, considerando como parámetro variable la cte del motor ($K_m=10.5$) para los dos casos. Comparar con los ejercicios 1 y 3

EJERCICIO 6

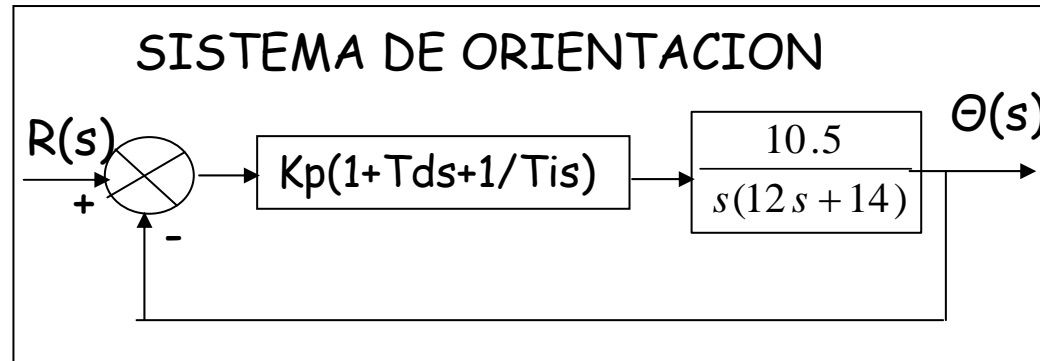
CONTROL PROPORCIONAL-INTEGRAL (PI)



- 1) Calcular el error de seguimiento (e_{ss}) en función de K_p y de k_i si la aceleración del satélite es de $\alpha(t) = 0.1 \text{ rad/s}^2$. ¿Que conclusiones obtienes?
- 2) Si suponemos que el ancho de banda proveniente del satélite, para que la antena no pierda señal, es de 0.1 rad y admitimos que el error máximo de seguimiento sea del 10%, calcular el valor mínimo que tiene que tener los coeficientes del PI
- 3) Representar gráficamente para $(K_p=1, T_i=1)$ ($k_p=40, T_i=40$) los errores de seguimiento en cada caso. Lo mismo para $(k_p=1, T_i=0.1)$ y $(k_p=40, T_i=4)$.
- 4) Dibujar los 4 lugares de las raíces. ¿Que conclusiones obtienes?

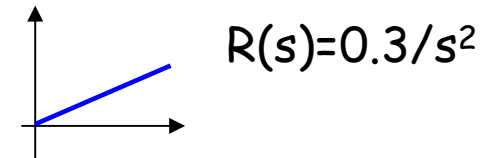
EJERCICIO 7

CONTROL PROPORCIONAL-INTEGRAL-DERIVATIVO (PID)



Ajustar los parámetros del PID, representando gráficamente el ángulo de posición de la antena para los siguientes dos casos y analizar los resultados en cuanto a estabilidad y error de seguimiento (Suponemos que el ancho de banda proveniente del satélite, para que la antena no pierda señal, es de 0.1 rad y admitimos que el error máximo de seguimiento sea del 10%).

1) La velocidad de giro de la antena sea de $\omega = 0.3$ rad/s



2) La aceleración de la antena sea de $\alpha = 0.2$ rad/s²

