



**Nota:** En la parte posterior de la ultima página de su trabajo de laboratorio, indique el número de horas que le tomó resolver el laboratorio (incluya las horas de lectura).

Todas las figuras deben incluir un título, ejes indicando que variable se representa (con unidades respectivas) y límites de los ejes razonables.

### Problema 1: Realimentación y control

Para el sistema presentado a continuación, identificar la planta, establecer cual es el mecanismo de toma de medidas (sensor), el mecanismo de actuación (actuador) y el controlador (incluyendo la ley de control). Describir con respecto a qué tipo de incerteza el sistema de realimentación provee robustez y/o describir que dinámica se modifica a través del uso de realimentación.

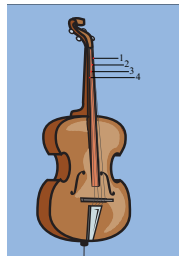


Figure 1: Tocando el violin

### Problema 2: Control en MATLAB/SIMULINK

De la página web “Control Tutorials for Matlab and Simulink” <http://www.engin.umich.edu/class/ctms/index.htm>, elegir uno de los ejemplos ahí descritos (los alumnos cuyos apellidos comiencen con la letra A hasta la C deben elegir “Cruise control”, los que tengan apellidos que comiencen con la D hasta la F deben elegir “Motor speed” y así sucesivamente) y construya en SIMULINK un modelo correspondiente a la dinámica elegida. Imprima su diagrama de bloques (de SIMULINK) y especifique la ecuación que corresponde a cada bloque. Presente las simulaciones en lazo cerrado, según sea el caso.

### Problema 3: Control PI, representación espacio de estados y función de transferencia

Descargar el archivo `controlador_rapidez_PI.mdl` de la página web del curso, que presenta un modelo de la dinámica simplificada de un vehículo terrestre y cuya rapidez es regulada por un controlador del tipo PI. Correr el ejemplo como indicado abajo y obtener la gráfica de la rapidez del vehículo en función del tiempo.

1. Dejando las ganancias del controlador en los valores dados, grafique la respuesta en el tiempo del sistema a la entrada del tipo escalón dada y mida el tiempo de establecimiento  $t_c$ . Considere que  $t_c$  es el tiempo que le toma al sistema alcanzar un error de menos del 5% de la señal deseada en la rapidez ( $\pm 0.5$  km/hr).
2. Cambie manualmente los valores de las ganancias de control y diseñe un controlador que haga que el sistema se asiente 50% más rápido que con el controlador dado. Incluya las ganancias usadas en la gráfica de las respuesta en lazo cerrado y describa algunas características indeseables que presente la solución obtenida.

3. **Responder** Compare el controlador obtenido en el punto anterior con los controladores obtenidos por sus compañeros, ¿cuál es mejor, bajo qué criterio (responde más rápido, presenta menos sobreimpulso, usa menos energía de actuación, etc.)?
4. **Responder** ¿Es posible cambiar la representación espacio de estados de la dinámica del vehículo a la forma de función de transferencia? Si la respuesta es positiva, reemplazar el bloque de la dinámica del vehículo dado en espacio de estados por un bloque con la representación de función de transferencia, ¿cómo incorporarias la condición inicial de 55 km/h en el último bloque?

**Bonus** Dos puntos en la Práctica Calificada No 1 a los dos primeros alumnos que sepan explicar la razón por la que el bloque del integrador correspondiente al control PI posee condición inicial igual a  $55 \times 50$ .