



## Electrónica y Regulación para esp. Automática y Electrónica

---

- Electrónica.
  - Todos los miércoles de 10:30-12:30
  - Los martes alternos de 10:30-12:30,  
días: 6-O, 20-O, 3-N, 17-N, 1-D, 15-D y 19-E
  - profesor: Jose Luis Aparicio
- Automática:
  - Todos los lunes de 10:30-12:30
  - Los martes alternos de 10:30-11:30  
días: 29-S, 13-O, 27-O, 10-N, 24-N, 10-D, 12-E
  - profesor: Pascual Campoy  
pascual.campoy@upm.es



## Electrónica y Regulación para esp. Automática y Electrónica

---

- Evaluación de la asignatura:
  - Para aprobar:  $\text{nota}(E) \geq 4$  y  $\text{nota}(A) \geq 4$  y  $\text{media} \geq 5$
  - Las partes aprobadas se guardan durante dos cursos académicos consecutivos





## Parte de Automática: Objetivos

- Capacidad de aplicación de los conceptos teóricos del temario
- Capacidad para la resolución de problemas prácticos sobre simulaciones de sistemas, utilizando Matlab y Simulink
- Capacidades de trabajo en grupo



## Metodología SCALE-UP

- <http://www.youtube.com/watch?v=tw1VVjvMF9k>



aula en el MIT

- <http://scaleup.ncsu.edu/>





## Parte de Automática: Metodología aprendizaje

- En en aula:
  - Explicación de temas
  - Trabajo en grupo sobre el computador
  - Resolución de dudas
  - Presentación de trabajos
- Fuera del aula:
  - Estudio individual (antes y/o después)
  - Resolución en grupo de 2 trabajos prácticos



## Parte de Automática: material docente

**Aulaweb: alumno invitado, clave "control"**

- esta guía de la asignatura: "0\_guia\_parte\_automática.pdf"
- diapositivas explicatorias de cada tema temario detallado, incluyendo ejercicios para el aula
- Ficheros de sistemas sobre los que se trabaja: "lib\_sistemas\_fisicosR13", "figuras.zip" y "\_plantilla\_ejercicios\_clase.doc"
- Enunciado de los 2 trabajos colaborativos





## Parte de Automática: material docente

- Libros:
  - "Control en el espacio de estado (2ª edición) "
    - S. Dominguez, P.Campoy, J.M.Sebastián y A.Jimenez,
    - Editorial: Prentice Hall
    - para los temas 1, 2, 3, 4, 5 y 6
  - "Control de procesos químicos"
    - P.Ollero y E.F. Camacho., Editorial Síntesis
    - para el tema 7



U.P.M.-DISAM

P. Campoy

Electrónica y Regulación 2008/09

7



## Parte de Automática: Evaluación

- | • Continua:   | Puntos    |
|---|-----------|
| - Ejercicios de clase   | _____ 2   |
| - 2 Trabajos cooperativo  | _____ 4   |
| - Examen (mínimo 4/10)<br>problemas con Matlab-Simulink de los trabajos<br>y preguntas de problemas y diapos de clase | _____ 4   |
| • Única:  |           |
| - Trabajo obligatorio   | _____ 1,5 |
| - Examen  | _____ 8,5 |



U.P.M.-DISAM

P. Campoy

Electrónica y Regulación 2008/09

8



## Parte de Automática: Temario

- |   |         |
|---|---------|
| 1. Modelo de estado                         | parte 1 |
| 2. Evolución del estado                     |         |
| 3. Controlabilidad                          | parte 2 |
| 4. Control por realimentación del estado    |         |
| 5. Observabilidad                           | parte 3 |
| 6. Observadores del estado y realimentación |         |
| 7. Control Multivariable                    | parte 4 |



## Parte de Automática: Planificación horaria (1/2)

### "Control en el Espacio de Estado y Multivariable"

#### Tabla horaria 2009-2010

Tema	Contenido	Día
0	Guía de la asignatura	28-S
1	Modelo de estado	29-S, <b>5-O*</b> , 13-O
2	Evolución del Estado	16-O, 19-O, 26-O
3	Controlabilidad	27-N, 2-N, 10-N
4	Control por realimentación del estado	16-N, 23-N, 24-N
1-2-3	Exposición trabajo 1	30-N
5	Observabilidad	7-D, 10-D
6	Observadores del estado y realimentación	14-D, 21-D
	Descanso navideño	
7	Control Multivariable	11-E, 12-E
4-5-6	Exposición trabajo 2	18-E
	Examen	11-F

\* esta clase será en el aula F5-F6





## Parte de Automática: Planificación horaria (2/2)

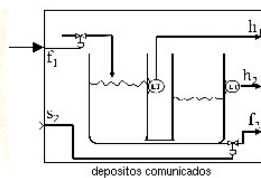
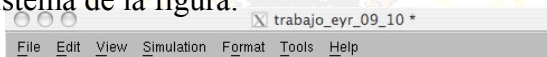
$$4,5 \text{ créditos UPM} \times 0,8 = 3,6 \text{ ECTS} =$$
$$3,6 \text{ ECTS} \times 25 \text{ horas/ECTS} = 90 \text{ horas}$$

- Aula cooperativa:  
42 horas = 14 sem.  $\times$  3 horas/sem.
- Fuera del aula 48 horas:
  - 19 horas estudio + 19 horas trabajo colectivo  
(2,7 horas/semana)
  - 10 horas examen final



## Ejercicio 1.1

Dado el sistema de la figura:



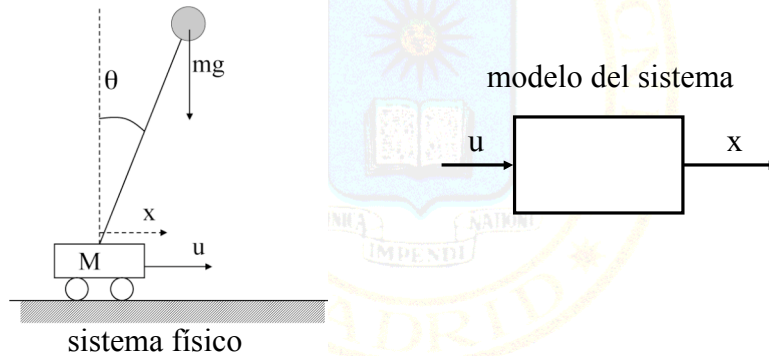
1. Dibujar en un solo gráfico la evolución de ambas alturas a partir de un punto de equilibrio y con una entrada escalón en  $f_1$  en el instante  $t=10$ .





## ¿por qué un nuevo control?

- Ejemplo péndulo invertido



U.P.M.-DISAM

P. Campoy

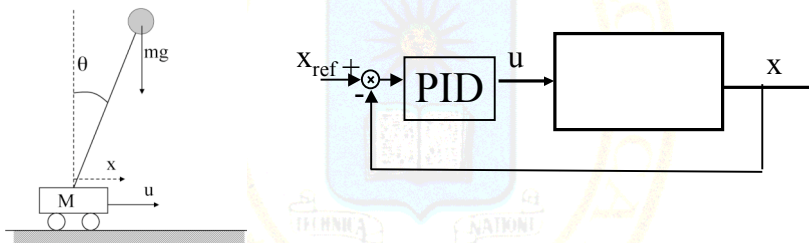
Electrónica y Regulación 2008/09

13



## ¿por qué un nuevo control?

- Control por realimentación de la salida



U.P.M.-DISAM

P. Campoy

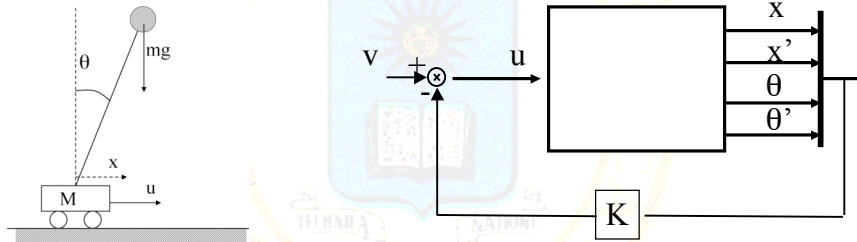
Electrónica y Regulación 2008/09

14



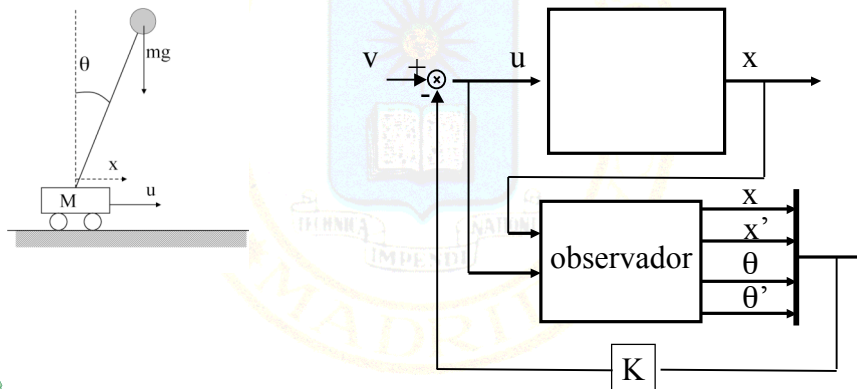
## ¿por qué un nuevo control?

- Control por realimentación del estado



## ¿por qué un nuevo control?

- Control por realimentación del estado







## ejemplo

- ¿cómo es un control por realimentación de la salida?
- ¿qué variables utilizarías en una realimentación del estado?

