le corresponde según la renta global. Interrelaciona los diversos datos que conoces sobre Murcia con los nacionales.

VOCABULARIO

Balanza comercial: El registro de todo el comercio exterior (importaciones y exportaciones de mercancías).
Crecimiento vegetativo: Diferencia entre el desarrollo de la natalidad y el de la mortalidad. Su tasa se expresa en 0/00.
Nivel de vida: Expresión que hace referencia al bienestar económico general de un país, en función de unas ideas o criterios siempre relativos en relación con otras épocas u otros países.
Población activa: Conjunto de personas que suministran mano de obra disponible para la producción de bienes o servicios.
Renta nacional: Es la corriente de bienes y servicios recibidos por la comunidad económica nacional durante un año.
Renta per cápita: Es la resultante de dividir la renta nacional entre la población total.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Campo, Salustiano del: *Análisis de la población de España*. Barcelona, Ed. Ariel, 1972.
Confederación Española de Cajas de Ahorro: *Situación actual y perspectivas de desarrollo de Murcia*. Madrid, 1976, 4 vol.
Drain, M.: *Iniciación a la economía española*. Barcelona, Ariel, 1971.
Miguel, A. de y otros: *Síntesis del informe sociológico sobre la situación social de España* 1970. Madrid, Foessa, 1972.
Tamames, R.: *Introducción a la economía española*. Madrid, Alianza ed., 1972, 7.ª ed.
Tezanos, J. Félix: *Estructura de clases en la España actual*. Madrid, Edicusa, 1975.
Vicens Vives, J.: *Manual de historia económica de España*. Barcelona, Ed. Vicens Vives, 1967, 5.ª ed.

ENCUESTA A LAS ALUMNAS

1. Reflexiona, en general, sobre la asignatura de Geografía e Historia de España.
   a) ¿Qué te ha agradado más de la asignatura?
   b) ¿Y menos?
   c) ¿Por qué?
2. Crees que en 3.º de Geografía e Historia se debían aprender otras cosas hacer otras cosas, leer otros libros, etcétera, para hacer la asignatura más útil y formativa (no más fácil) ¿cuáles?
3. Piensa en una clase cualquiera que hayas recibido basada en el sistema explicación-estudio-examen, y compara dicho método con el seguido para estudiar la «Estructura económica y social de España (1900-1970)». Evalúa este último método, según las siguientes cuestiones:
   a) 90 por 100, es más atractivo; 2 por 100, menos; 8 por 100, igual.
   ¿Por qué?
   c) 50 por 100, he aprendido más; 8 por 100, menos; 42 por 100, igual.
   ¿Por qué?
4. Suponiendo que te haya convencido más el último método.
   a) ¿Qué añadirías?
   b) ¿Que suprimirías?
   c) ¿Lo dejarías igual? Sí, 70 por 100.
   ¿Por qué?
5. En relación con tus compañeras de curso ¿cómo te situarías en el estudio de la geografía e historia?
   a) Entre el 5 por 100 mejor ..... el 10 por 100 ..... el 25 por 100 ..... el 50 por 100 .... por debajo del 50 por 100.... en el cuarto peor .....
   b) ¿Se corresponden las calificaciones obtenidas con esta idea? O están ¿..... por debajo, ... o por encima?
   ¿A qué crees tú que se debe esto?
6. ¿Qué defecto principal encuentras en el modo en que se te ha explicado la historia?
   ¿Y virtud?

2 Composición de resortes

Por José Ramón BLASCO FERNANDEZ (*)

Este trabajo surgió al plantear la equivalencia de comportamiento entre un resorte homogéneo, lineal y de constante K, y ese mismo resorte después de sufrir una modificación en su elasticidad. Accidentalmente una parte interior del mismo quedó inelástica, provocando una descomposición del resorte inicial de constante K y longitud l en dos resortes de constantes K_1 y K_2, y longitudes l_1 y l_2, con $l = l_1 + l_2$, dispuestos en «serie».

Por otra parte, lo que sigue tiene relación precisamente con la práctica sugerida en el primer tema del C.O.U., Dinámica de los sistemas de puntos materiales, aunque considero puede ser mejor una práctica referida a Estática de sistemas de puntos materiales, en donde los sistemas van a ser el resorte simple o los acoplados, con la condición de que cada resorte tenga un comportamiento lineal.

Los objetivos que nos proponemos son los siguientes:

1. Determinación teórica de la constante K del resorte equivalente a dos resortes acoplados de constantes K_1 y K_2.
   1.1. En «serie».
   1.2. En «paralelo».
2. Descomposición «inelástica» de un resorte homogéneo de constante K.

(*) Profesor agregado de Física y Química del I.N.B. Orcasitas (Madrid).

3. Determinación experimental del resorte equivalente a dos resortes acoplados.
   3.1. En «serie».
   3.2. En «paralelo».

Desarrollo de los objetivos.

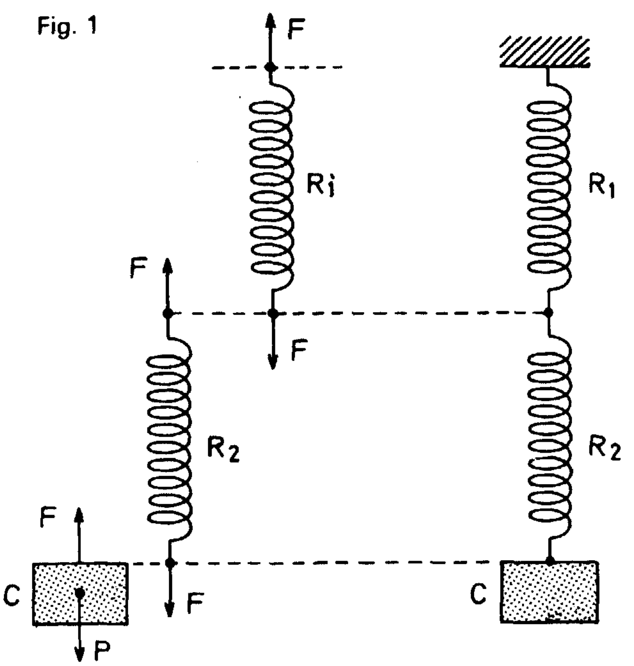
1. Determinación teórica del resorte equivalente a dos resortes acoplados.
   1.1. En «serie». (Ver Fig. 1).

Dispongamos dos resortes como se indica en la figura. Pongamos un peso en el extremo más bajo del resorte inferior, llevando el sistema al equilibrio, de manera que cada resorte a su vez se encuentre en equilibrio. Sobre el cuerpo C actúan dos fuerzas cuyos módulos serán iguales.

$$P = F$$

A su vez, si R_2 actúa sobre el cuerpo C con una fuerza de módulo F hacia arriba, C actúa sobre R_2 con una fuerza hacia abajo de módulo F. Asimismo R_2 está en equilibrio, por lo que R_1 deberá actuar con una fuerza F hacia arriba para que el sistema de partículas de R_2 se encuentre en equilibrio. No tenemos en cuenta el peso de las partículas de R_1 y R_2, por considerarlo despreciable frente a F. Para el equilibrio de R_1 podemos aplicar el mismo argumento.

Fig. 1



Si los alargamientos de los resortes R_1 y R_2 son Δl_1 y Δl_2 y sus constantes K_1 y K_2 se cumplirá:
$F = K_1.\Delta l_1$ (1); $F = K_2.\Delta l_2$ (2), con $\Delta l = \Delta l_1 + \Delta l_2$ (3)
Para el resorte equivalente $F = K_S.\Delta l$ (4).
Aplicando (3), teniendo en cuenta (1), (2) y (4), obtenemos

$$\frac{F}{K_s} = \frac{F}{K_1} + \frac{F}{K_2}$$

y

$$\boxed{\frac{1}{K_s} = \frac{1}{K_1} + \frac{1}{K_2}}$$

Donde K_S es la constante del resorte equivalente en «serie».

1.2. En «paralelo». (Ver Fig. 2).

Las fuerzas que ejercen los resortes R_1 y R_2 sobre C son respectivamente F_1 y F_2 hacia arriba. A cada resorte se puede aplicar el mismo argumento que el expuesto anteriormente para determinar las fuerzas que se ejercen exteriormente. Por estar C en equilibrio:

$$P = F_1 + F_2 \quad (5)$$

Si suponemos que C está colgado de un resorte que se estira lo mismo que el sistema R_1 y R_2 en «paralelo», este resorte ejercería una fuerza hacia arriba F igual en módulo al peso P del cuerpo.

$$P = F \quad (6)$$

De (5) y (6) obtenemos $F = F_1 + F_2$ (7).
En este caso imponemos la condición de que ambos resortes se han estirado lo mismo, Δl. Por lo que

$$F_1 = K_1.\Delta l \ (8); \ F_2 = K_2.\Delta l \ (9)$$

Para el resorte equivalente $F = K_p.\Delta l$ (10).
Aplicando (7) y teniendo en cuenta (8), (9) y (10) obtenemos

$$K_1.\Delta l + K_2.\Delta l = K_p.\Delta l$$

y

$$\boxed{K_p = K_1 + K_2}$$

Donde K_P es la constante del resorte equivalente en «paralelo».

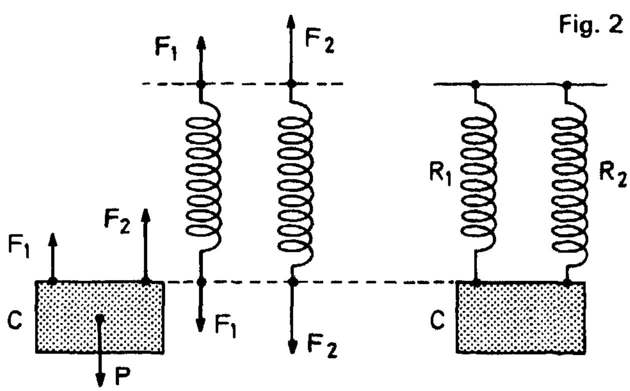


Fig. 2

2. Descomposición «inelástica» de un resorte homogéneo de constante K.

Definamos descomposición «inelástica» aquella por la que una zona de comportamiento elástico se convierte en inelástica.

Si un resorte homogéneo, de longitud l y constante K se descompone «inelásticamente» en dos homogéneos de longitudes l_1 y l_2, de modo que $l = l_1 + l_2$, el resorte equivalente tendrá por constante la correspondiente a asociar dos en serie. Si el resorte inicial es homogéneo, la constante K es debida a toda la longitud l. Podemos definir la magnitud $x = \frac{K}{l}$, densidad de elasticidad por unidad de longitud.

Los resortes resultantes de la descomposición tendrán por constantes, basándonos en la homogeneidad del inicial:

$$K_1 = x.l_1 = \frac{K}{l}.l_1 \quad \text{y} \quad K_2 = x.l_2 = \frac{K}{l}.l_2$$

El resorte equivalente tendrá por constante Keq, con

$$\frac{1}{Keq} = \frac{1}{K_1} + \frac{1}{K_2}$$

$$\text{de donde } Keq = \frac{K_1.K_2}{K_1 + K_2} = \frac{x.l_1.x.l_2}{x.l_1 + x.l_2} = x.\frac{l_1.l_2}{l_1 + l_2} =$$

$$= \frac{K}{l^2}.l_1.(l - l_1)$$

¿Cuál es el valor de l_1 que hace máximo Keq?

$$\text{En el máximo de Keq: } \frac{dKeq}{dl_1} = o; \ \frac{K}{l^2}.(l - 2l_1) = o$$

$$\text{y } l_1.]_{\text{máx. Keq.}} = \frac{l}{2}$$

$$\text{Keq. máx.} = \frac{K}{l^2}.\frac{l}{2}.\frac{l}{2} = \frac{K}{4}$$

Volveríamos a tener un sistema de resortes equivalente al resorte inicial de longitud l, cuando acoplásemos dos en paralelo resultantes de la descomposición del resorte inicial en dos de longitudes $\frac{l}{2}$.

3. Determinación experimental del resorte equivalente a dos resortes acoplados.

3.1. En «serie». (Ver Fig. 3).

Material

Resortes de igual longitud: 2.
varilla metálica.
Soporte metálico para varilla.
Soporte metálico para regla.
Masas de 50 g.: 6.
Regla de madera (precisión: 0,2 cm.).
Pinza metálica.

Determinaremos en primer lugar la constante K_1 del resorte R_1. Dispondremos los elementos como se indica en la figura. Para enderezar el resorte inicialmente colocaremos una pesa en su extremo inferior A. Anotaremos la indicación l_o en la regla del índice del resorte. Pondremos a continuación en A masas de 50 g., 100 g., 150 g., 200 g., 250 g. y 300 g., anotando las indicaciones l_1, l_2, l_3, ..., l_6. Determinaremos los alargamientos del resorte $\Delta l_i = l_i - l_o$ con i = 1, 2, ..., 6 y construiremos la ley física

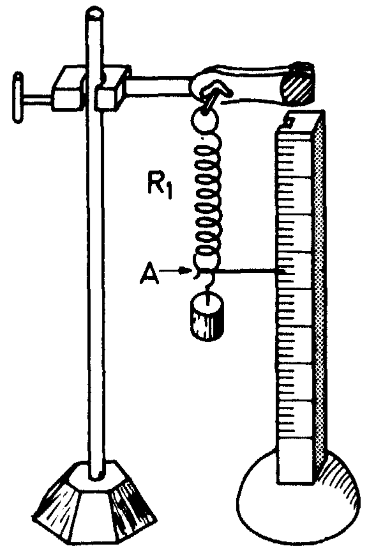


Fig. 3

que interprete estos resultados. Probaremos en primer lugar una relación de linealidad entre las magnitudes F y Δl. Si $F_i/\Delta l_i$ se mantiene en valores próximos entre sí, admitiremos el modelo lineal. Haremos lo mismo con el resorte R_2 y con el obtenido por acoplamiento en «serie» de ambos, poniendo en A el extremo superior de R_2.

Resultados experimentales:

Resorte R_1		Resorte R_2				
l_o = 35,8 cm.	$\Delta l_i]_1 = l_i - l_o$ (m)	l_o = 46,2 cm.	$\Delta l_i]_2 = l_i - l_o$ (m)	F_2 (N)	$F_i/\Delta l_i]_1$	$F_i/\Delta l_i]_2$
l_1 = 33,2 cm.	0,026	l_1 = 44,0 cm.	0,022	0,49	18,8	22,3
l_2 = 30,6 cm.	0,052	l_2 = 41,9 cm.	0,043	0,98	18,8	22,8
l_3 = 27,8 cm.	0,080	l_3 = 39,0 cm.	0.064	1,47	18,4	23,0
l_4 = 25,2 cm.	0,106	l_4 = 37,6 cm.	0,086	1,96	18,5	22,8
l_5 = 22,6 cm.	0,132	l_5 = 35,5 cm.	0,107	2,45	18,6	22,9
l_6 = 20,0 cm.	0,158	l_6 = 33,3 cm.	0,129	2,94	18,6	22,8

Ambos resortes se comportan linealmente: $\frac{F}{\Delta l} = K$

Tomaremos para $K_1 = \left.\frac{F}{\Delta l}\right]_1$: $K_1 = \frac{\sum_{i=1}^{6} \left.\frac{F_i}{\Delta l_i}\right]_1}{6} = 18,6$; y para $K_2 = \left.\frac{F}{\Delta l}\right]_2$ $K_2 = \frac{\sum_{i=1}^{6} \left.\frac{F_i}{\Delta l_i}\right]_2}{6} = 22,8.$

Resorte «en serie»

	$\Delta l_i = l_i - l_o$ (cm)	(m)	F_i (N)	$F_i/\Delta l_i]_S$ (N/m)
l_o = 46,0 cm.				
l_1 = 41,2 cm.	4,8	0,048	0,49	10,4
l_2 = 36,2 cm.	9,8	0,098	0,98	10,2
l_3 = 31,4 cm.	14,6	0,146	1,47	10,3
l_4 = 26,6 cm.	19,4	0,194	1,96	10,3

El comportamiento del resorte total es lineal: $\frac{F}{\Delta l} = K_s$

Tomando para $K_S = \frac{\sum_{i=1}^{4} \left.\frac{F_i}{\Delta l_i}\right]_S}{4} = 10,3$

Observamos que $K_S \neq K_1 + K_2$

Si tomamos los inversos de K_1, K_2 y K_3: $\frac{1}{K_1} = 0,054$;

$\frac{1}{K_2} = 0,044$; $\frac{1}{K_S} = 0,097$

Podemos comprobar que

$$\boxed{\frac{1}{K_S} = \frac{1}{K_1} + \frac{1}{K_2}}$$

Salvo una indeterminación inherente al aparato de medida en $\frac{\varepsilon}{F}$, siendo ε el radio del entorno de indeterminación de Δl.

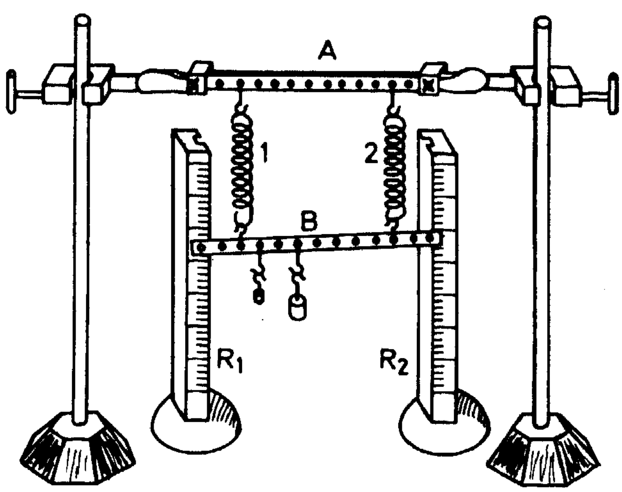
$$\frac{1}{K} = \frac{\Delta l \pm \varepsilon}{F} = \frac{\Delta l}{F}\left(1 \pm \frac{\varepsilon}{\Delta l}\right) = \frac{\Delta l}{F} \pm \frac{\varepsilon}{F}$$

3.2. En «paralelo».

Material

Resortes de igual longitud: 2.
Varillas metálicas: 2.
Soportes varillas: 2.
Soportes para reglas: 2.
Reglas de madera: 2.
Masas de 20 g.: 2.
Masas de 50 g.: 5.
Varillas metálicas horadadas: 2.
Ganchos: 6.
Pinzas metálicas: 2.

Fig. 4



Dispondremos los elementos como se indica en la figura. En uno de los orificios de la reglilla horadada pondremos inicialmente una masa de 50 g. con el fin de estirar los resortes. Normalmente, observaremos se ha estirado uno más que el otro. Para conseguir que ambos resortes tengan la misma longitud, es decir, que el ángulo reglilla B-resorte 1,2 sea de 90°, nos valdremos de masas de 20 g. que dispuestas en alguno de los orificios conseguirán se verifique la condición de equilibrio de traslación y de rotación para la varilla con la condición de ser el ángulo reglilla B-resorte 1,2 de 90°. Inicialmente B se encontrará paralela a la mesa y los dos extremos de A también. Al poner en B pesas podremos conseguir mediante el procedimiento anterior el paralelismo entre A y B y, consecuentemente, idéntico alargamiento para los resortes 1 y 2. Anotaremos en una tabla pesas y alargamientos para averiguar la ley física que relacione F, peso, con Δl, alargamiento.

Resultados experimentales:

	$\Delta l_i = l_i - l_o$ (cm)	(m)	F_i (N)	$F_i/\Delta l_i]_p$
l_o = 28 cm.				
l_1 = 26,6 cm.	1,4	0,014	0,588	42,0
l_2 = 25,2 cm.	2,8	0,028	0,127	40,3
l_3 = 24,0 cm.	4,0	0,040	1,617	40,4
l_4 = 22,8 cm.	5,2	0,052	2,107	40,5
l_5 = 21,6 cm.	6,4	0,064	2,597	40,6

El sistema de resortes se comporta linealmente: $\frac{F}{\Delta l} = K_p$

con $K_p = \frac{\sum_{i=1}^{5} [F_i/\Delta l_i]_p}{5} = 40{,}8$

Observemos que $K_p = K_1 + K_2$, teniendo en cuenta las indeterminaciones inherentes a K_1 y K_2 a consecuencia de las del aparato de medida, la regla.

Conclusión: $K_p = K_1 + K_2$

3 Evaluación del profesor: experiencia realizada por alumnos

Por María DIAZ DE ESPADA MENENDEZ (*)

A) INTRODUCCION

La evaluación es un medio para que el sujeto conozca mejor sus posibilidades y limitaciones, y pueda, consecuentemente, proyectar, programar y realizar sus actividades de la manera más adecuada a sus capacidades, a fin de conseguir una mejoría contínua en su actividad docente. Este hecho repercute favorablemente sobre la calidad de la enseñanza y de ahí la necesidad de que se realicen en los centros de enseñanza evaluaciones periódicas de los profesores, lo que a su vez constituirá un estímulo para ellos.

B) METODOS DE EVALUACION DEL PROFESOR

Hay muchos procedimientos para la evaluación del profesor, entre ellos destacamos:

1. INTROSPECCION

El análisis introspectivo es útil siempre que vaya acompañado de otros procedimientos de información que verifiquen y den validez a las respuestas obtenidas por este método. El profesor puede hacerse las siguientes preguntas: ¿estoy satisfecho con los resultados de mi enseñanza? ¿hago lo necesario para mantener el entusiasmo que mi labor necesita? ¿he establecido claramente los objetivos del curso? ¿estoy al día en los nuevos conocimientos de mi especialidad?, etc.

2. MODELOS DIDACTICOS REFERENCIALES

Este procedimiento invita al profesor a establecer una comparación entre sus funciones didácticas y las funciones propias de un modelo de buena enseñanza. Los trabajos más importantes realizados en este sentido corresponden a Maris Hughes y col. que intentan responder a las siguientes cuestiones:

a) ¿Cuáles son los métodos de enseñanza estadísticamente más frecuentes en los profesores competentes en relación con los menos competentes?

b) ¿Qué comportamiento del educador parece estimular más a los alumnos, favorecer su participación y creatividad?

c) ¿Cómo se define un modelo de buen docente?

Entre 1955-57, M. Hughes y su equipo han analizado un número considerable de interacciones profesores-alumnos y han extraído progresivamente un plan de análisis, el «PROVO CODE FOR THE ANALYSIS OF TEACHING». Estos datos pueden servir como puntos de comparación muy interesantes.

3. C.C.T.V. (MICROENSEÑANZA)

El término «microenseñanza» fue usado por vez primera por Dwight W. Allen en 1963. Es un sistema de práctica controlada que permite el autoanálisis personal.

(*) Profesora agregada de Ciencias Naturales de Quintanar de la Orden (Toledo).