

EJERCICIOS DE REFUERZO DE FÍSICA DE 1º BACHILLERATO

DINÁMICA

1º.- Aplicamos horizontalmente una fuerza F a un mueble de 80 Kg de masa, que está en reposo sobre una superficie horizontal. Los coeficientes de rozamiento entre el mueble y el suelo son: $\mu_e = 0.35$ $\mu_c = 0.25$
Determina si el mueble se moverá o permanecerá en reposo y calcula la fuerza de rozamiento en cada uno de los siguientes casos:

- A) $F = 250 \text{ N}$ B) $F = 325 \text{ N}$

SOLUC: A) $F_{\text{roz. est. máx. (fuerza que hay que vencer para iniciar el movimiento)}} = 274,4 \text{ N} > F_{\text{aplicada}} = 250 \text{ N}$ y por tanto no se moverá. La fuerza de rozamiento que actúa es de $250 \text{ N} = F_{\text{roz. est.}}$

B) $F_{\text{roz. est. máx. (fuerza que hay que vencer para iniciar el movimiento)}} = 274,4 \text{ N} < F_{\text{aplicada}} = 325 \text{ N}$ y por tanto sí se moverá. La fuerza de rozamiento que actúa es de $196 \text{ N} = F_{\text{roz. din.}}$

2º.- Tiramos horizontalmente de un cuerpo de 5 Kg situado encima de una mesa con una fuerza horizontal de 32 N. Si $\mu_c = 0,4$, Calcula:

- A) La aceleración con la que se mueve el cuerpo.
B) La velocidad del cuerpo a los 2 s si inicialmente estaba en reposo.
C) La velocidad del cuerpo cuando ha recorrido 1 m sobre la mesa.

SOLUC: A) $a = 2,48 \text{ m/s}^2$ B) $v = 4,96 \text{ m/s}$ C) $v = 2,23 \text{ m/s}$

3º.- Para empezar a mover un cuerpo de 5 Kg apoyado sobre una mesa horizontal, es necesario aplicarle una fuerza horizontal que supere los 24,5 N. Y para que se mueva con velocidad constante es necesario aplicarle una fuerza de 19,6 N. Calcula el coeficiente de rozamiento estático y el coeficiente de rozamiento dinámico entre el cuerpo y la mesa.

SOLUC: $\mu_e = 0,5$ $\mu_c = 0,4$

4º.- Desde el punto más bajo de un plano inclinado de 30° lanzamos un cuerpo de masa m con una velocidad inicial de 5 m/s. El cuerpo sube deslizándose hasta detenerse, y vuelve, también deslizándose, hasta el punto de partida. Si el coeficiente de rozamiento es 0,35, calcular:

- A) La aceleración de subida.
B) La altura máxima alcanzada por el cuerpo.
C) La aceleración de bajada.
D) La velocidad con la que vuelve al punto inicial.

SOLUC: A) $a = -7,88 \text{ m/s}^2$ B) $h = 0.8 \text{ m}$ C) $a = 1,92 \text{ m/s}^2$ D) $v = 2,5 \text{ m/s}$

5º.- Un cuerpo de masa m se lanza sobre una superficie horizontal con una velocidad inicial de 6 m/s.

- A) Suponiendo que la superficie está perfectamente pulimentada (no hay rozamiento), dibuja las fuerzas que actúan sobre el cuerpo y razona el tipo de movimiento que describirá el cuerpo mientras se mueve por dicha superficie.
B) Calcula la velocidad que tendrá el cuerpo al cabo de 10 s y el espacio que habrá recorrido hasta ese momento.

SOLUC: A) ¿? B) $v = 6 \text{ m/s}$ $e = 60 \text{ m}$

6º.- Un cuerpo de masa m se lanza sobre una superficie horizontal con una velocidad inicial de 6 m/s.

- A) Suponiendo que la superficie es rugosa (coeficiente de rozamiento 0,2), dibuja las fuerzas que actúan sobre el cuerpo y razona el tipo de movimiento que describirá el cuerpo mientras se mueve por dicha superficie.
B) Calcula la aceleración de frenado y el espacio que recorrerá el cuerpo por la superficie hasta detenerse.

SOLUC: A) ¿? B) $a = -1,96 \text{ m/s}^2$ $e = 9,2 \text{ m}$

7º.- Un cuerpo de 8 Kg desliza por un plano inclinado de 53° con una aceleración de $2,5 \text{ m/s}^2$. Calcula:

- A) El coeficiente de rozamiento cinético entre el cuerpo y el plano.
B) La altura que desciende en 2 s si partió del reposo.

SOLUC: A) $\mu_d = 0,9$ B) $h = 4 \text{ m}$

8º.- Un coche-grúa arrastra mediante una cuerda a un automóvil averiado de 1,5 toneladas por una rampa inclinada de 20° con velocidad constante. Calcula la tensión de la cuerda si el coeficiente de rozamiento entre el coche y la rampa es de 0,8.

SOLUC: $T = 16000 \text{ N}$

9º.- Desde la base de un plano inclinado de 37° se lanza un cuerpo de masa m con una velocidad inicial de 14,7 m/s. Si el coeficiente de rozamiento vale 0,2, calcula:

- A) La aceleración de subida.
- B) La aceleración de bajada.
- C) La máxima altura que alcanzará en la subida.
- D) El tiempo que tardará en volver al punto de partida, medido desde el instante en el que lanzó.
- E) La velocidad que llevará cuando llegue al punto de partida.

SOLUC: A) $a = -7,4 \text{ m/s}^2$ B) $a = 4,33 \text{ m/s}^2$ C) $h = 8,79 \text{ m}$ D) $t = 1,97 \text{ s} + 2,6 \text{ s} = 4,57 \text{ s}$ E) $t = 11,24 \text{ m/s}$

10º.- Una caja desliza por un plano horizontal rugoso de modo que recorre 5 m hasta detenerse después de ser lanzada con una velocidad inicial de 7 m/s. Calcula el coeficiente de rozamiento entre la caja y la superficie del plano.

SOLUC: $\mu_c = 0,5$

11º.- Queremos desplazar a un bloque de 25 Kg, con velocidad constante, por un plano horizontal rugoso cuyo coeficiente de rozamiento dinámico vale 0,4. ¿qué fuerza horizontal hemos de aplicar?

SOLUC: $F = 98 \text{ N}$

12º.- Sobre un cuerpo de 2 Kg de masa, inicialmente en reposo sobre una superficie horizontal rugosa ($\mu_c = 0,5$), aplicamos durante 4 s una fuerza de 30 N paralela a la superficie. Si la fuerza desaparece a los 4 s:

- A) Analiza el tipo de movimiento que llevará el cuerpo antes y después de los 4s.
- B) Calcula la aceleración del cuerpo antes y después de los 4 s.
- C) La velocidad del bloque a los 4 s.
- D) El tiempo que tarda en pararse, medido desde el instante en que se empezó a aplicar la fuerza.
- E) El espacio total recorrido.

SOLUC: A) ¿? B) $a_1 = 10,1 \text{ m/s}^2$ $a_2 = -4,8 \text{ m/s}^2$ C) $v = 40,4 \text{ m/s}$ D) $t = 4 \text{ s} + 8,42 \text{ s} = 12,42 \text{ s}$

E) $e = e_1 + e_2 = 80,8 \text{ m} + 170 \text{ m} = 250,8 \text{ m}$

13º.- Repite el problema anterior suponiendo que la fuerza de 30 N se aplica formando un ángulo de 30° con la horizontal.

SOLUC: A) ¿? B) $a_1 = 11,9 \text{ m/s}^2$ $a_2 = -4,8 \text{ m/s}^2$ C) $v = 47,6 \text{ m/s}$ D) $t = 4 \text{ s} + 9,92 \text{ s} = 13,92 \text{ s}$

E) $e = e_1 + e_2 = 95,2 \text{ m} + 236 \text{ m} = 331,2 \text{ m}$

14º.- Un obrero debe elegir entre empujar o tirar de un bloque de 80 Kg para desplazarlo por el suelo con velocidad constante. En ambos casos la fuerza forma un ángulo de 30° con el suelo, en sentido ascendente al tirar y en sentido descendente al empujar. ¿Calcula en qué caso la fuerza que tiene que aplicar el obrero es menor?

SOLUC: 293 N en sentido ascendente y 468 N en sentido descendente

15º.- Un cuerpo de 10 Kg asciende por un plano inclinado de 30° por la acción de una fuerza constante de 120 N paralela a dicho plano, siendo el coeficiente de rozamiento cinético 0,2. Calcula:

- A) La aceleración de ascenso y la altura alcanzada por el cuerpo si la fuerza actúa durante 4 s y partió del reposo.
- B) Si a los 4 s desaparece la fuerza de 120 N ¿cuánto tiempo más estará subiendo el cuerpo?.

SOLUC: A) $a = 5,4 \text{ m/s}^2$ $h = 21,6 \text{ m}$ B) $t = 3,3 \text{ s}$

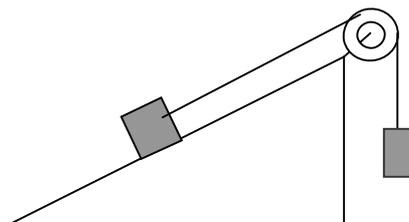
16°.- Se realiza la siguiente experiencia: Se deposita un cuerpo de masa desconocida sobre un plano inclinado de 30° a una altura de 1,5 m y se observa que tarda 1,4 s en llegar a la base del plano. Razona si existe o no rozamiento entre el cuerpo y el plano.

SOLUC: ¿ ?

17°.- Un bloque de 4 Kg se desplaza con velocidad constante por un plano horizontal con rozamiento ($\mu = 0,2$) cuando se le aplica una fuerza F que forma un ángulo de 30° con la horizontal. Calcula el módulo de dicha fuerza.

SOLUC: $F = 8,1 \text{ N}$

18°.- Un cuerpo de $m_1 = 15 \text{ Kg}$. está apoyado en un plano inclinado de 20° . El cuerpo está unido mediante una cuerda que pasa por una polea a otro cuerpo $m_2 = 10 \text{ Kg}$. que cuelga, tal y como se indica en la figura:



Determina hacia donde se moverá el sistema, la aceleración con la que lo hará y la tensión de la cuerda si:

- A) No hay rozamiento.
B) El coeficiente de rozamiento cinético vale 0,3.

SOLUC: A) $a = 1,9 \text{ m/s}^2$ en sentido horario $T = 78,8 \text{ N}$ B) $a = 0,26 \text{ m/s}^2$ en sentido horario $T = 95,4 \text{ N}$

19°.- Un ciclista, que junto con su bicicleta tiene una masa de 80 Kg, recorre una trayectoria circular de 5 m de radio con una velocidad de 54 Km/h. Calcula la aceleración del ciclista y la fuerza centripeta.

SOLUC: $a = 45 \text{ m/s}^2$ $F_c = 3600 \text{ N}$

20°.- Un cuerpo de 20 Kg. está apoyado en una mesa. El cuerpo está unido mediante una cuerda que pasa por una polea a otro cuerpo de 12 Kg. que cuelga de la mesa. Calcula la aceleración del sistema y la tensión de la cuerda si:

- A) No hay rozamiento.
B) El coeficiente de rozamiento entre el primer cuerpo y la mesa vale 0,5.

SOLUC: A) $a = 3,675 \text{ m/s}^2$ $T = 73,5 \text{ N}$ B) $a = 0,6 \text{ m/s}^2$ $T = 110 \text{ N}$

21°.- Un coche de 0,8 toneladas sube una pendiente de 30° con una aceleración de 2 m/s^2 . Despreciando los efectos del rozamiento. Hallar la fuerza que ejerce el motor.

SOLUC: $F_{\text{motor}} = 5520 \text{ N}$

22°.- Un cuerpo de 10 Kg. está apoyado en una mesa. El cuerpo está unido mediante una cuerda que pasa por una polea a otro cuerpo de 4 Kg. que cuelga de la mesa. Calcula:

- A) La aceleración del sistema y la tensión de la cuerda suponiendo que no hay rozamiento.
B) La aceleración del sistema y la tensión de la cuerda suponiendo que sí hay rozamiento entre el primer cuerpo y la mesa y que el coeficiente de rozamiento cinético vale 0,4.

SOLUC: A) $a = 2,8 \text{ m/s}^2$ $T = 28 \text{ N}$ B) $a = 0 \text{ m/s}^2$ $T = 39,2 \text{ N}$

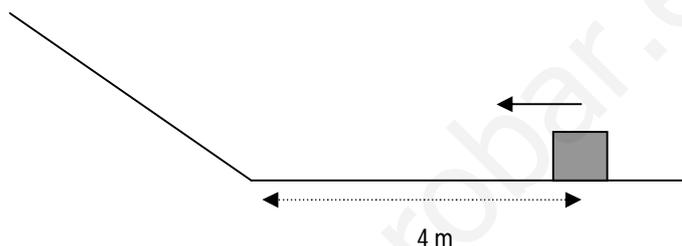
23°.- Un cuerpo de masa m desciende, partiendo del reposo, por un plano inclinado de 30° con rozamiento ($\mu = 0,2$) desde una altura de 2 m. Calcula:



- A) La aceleración de descenso y la velocidad con la que llegará a la base del plano.
 B) Si al llegar a la base del plano continúa por el plano horizontal, también con rozamiento, calcula la aceleración con la que removerá por este plano y el espacio que recorrerá sobre él antes de detenerse.

SOLUC: A) $a = 3,2 \text{ m/s}^2$ $v = 5,1 \text{ m/s}$ B) $a = -1,96 \text{ m/s}^2$ $e = 6,6 \text{ m}$

24°.- Un cuerpo de masa m se desplaza por una superficie horizontal con rozamiento ($\mu_d = 0,2$, y en su camino se encuentra con un plano inclinado de 30° de la misma naturaleza que la superficie horizontal. Cuando se encuentra a 4 m del plano inclinado, su velocidad es de 12 m/s . Calcula:



- A) La aceleración del cuerpo en el plano horizontal y la velocidad con la que llegará a la base del plano inclinado.
 B) La aceleración del cuerpo en el movimiento de ascenso por el plano inclinado y la altura máxima alcanzada en él.

SOLUC: A) $a = -1,96 \text{ m/s}^2$ $v = 11,3 \text{ m/s}$ B) $a = -6,6 \text{ m/s}^2$ $e = 4,9 \text{ m}$

25°.- Desde una altura de 3 m se suelta un cuerpo de masa m que baja deslizando por un plano inclinado de 30° , sin rozamiento, y continúa en un plano horizontal donde el coeficiente de rozamiento dinámico vale $0,5$. Calcula:

- A) La aceleración de descenso y la velocidad del cuerpo al final del plano inclinado.
 B) La aceleración con la que se mueve en el plano inclinado y el espacio que recorre en el plano horizontal hasta detenerse.

SOLUC: A) $a = 4,9 \text{ m/s}^2$ $v = 7,7 \text{ m/s}$ B) $a = -4,9 \text{ m/s}^2$ $e = 6 \text{ m}$

26°.- Si un cuerpo de 2 Kg baja deslizando por un plano inclinado de 27° con velocidad constante,

- A) ¿Cuánto vale el coeficiente de rozamiento cinético?
 B) ¿Cuánto vale la fuerza necesaria para subirlo con velocidad constante?

SOLUC: A) $\mu_c = 0,5$ B) $F = 17,7 \text{ N}$

27°.- Sobre un cuerpo de 4 Kg , situado en un plano inclinado de 30° , actúa una fuerza horizontal y hacia el interior del plano. Si el coeficiente de rozamiento dinámico entre el cuerpo y la superficie vale $0,4$, calcula el valor de la fuerza aplicada en los siguientes casos:

- A) Para que el cuerpo suba deslizando con velocidad constante.
 B) Para que el cuerpo baje deslizando con velocidad constante.
 C) Para que el cuerpo suba deslizando de forma que recorra 4 m en 2 s habiendo partido del reposo.

SOLUC: A) $F = 50,5 \text{ N}$ B) $F = 5,82 \text{ N}$ C) $F = 61,6 \text{ N}$

28°.- Dos masas de 3 y 5 Kg están unidas a los extremos de una cuerda que pasa por la garganta de una polea (máquina de Atwood). Suponiendo que la cuerda es inextensible y que las masas de la cuerda y de la polea son despreciables frente a las masas de los cuerpos, calcula:

- A) La aceleración con la que se mueven los cuerpos.
 B) La tensión a ambos lados de la cuerda.
 C) La separación vertical de las dos masas si inicialmente estaban en reposo y al mismo nivel.

SOLUC: A) $a = 2,45 \text{ m/s}^2$ B) $T = 36,75 \text{ N}$ C) $9,8 \text{ m}$

29º.- Una fuerza de 150 N actúa durante 1 s sobre un cuerpo de 6 Kg., inicialmente en reposo. Calcula:

- A) El impulso de la fuerza.
B) La velocidad final del cuerpo.

SOLUC: A) 150 N.s (Kg. m/s) B) 25 m/s

30º.- Una pelota de tenis de 100 g llega a la raqueta de Rafa Nadal con una velocidad $\vec{v}_1 = -15\vec{i} - 20\vec{j} \text{ m/s}$, y después de ser golpeada sale con $\vec{v}_2 = 25\vec{i} + 10\vec{j} \text{ m/s}$. Calcula:

- A) El impulso de la raqueta de Nadal sobre la pelota.
B) La fuerza que ejerce la raqueta sobre la pelota si estuvieron en contacto 0,045 s.

SOLUC: A) $\vec{I} = 4\vec{i} + 3\vec{j} \text{ N.m(Kg.m/s)}$ B) $\vec{F} = 88,4\vec{i} + 66,7\vec{j} \text{ N}$

31º.- El balón llega al pie de CR con una velocidad $\vec{v}_0 = -15\vec{i} - 20\vec{j} \text{ m/s}$, y éste lo golpea con una fuerza de $\vec{F} = 100\vec{i} + 150\vec{j} \text{ N}$. Suponiendo que el tiempo de contacto del balón con el pie ha sido de 0,01 s, calcula:

- A) El impulso de la puntera de CR sobre el balón suponiendo que este tiene una masa de 600 g.
B) La velocidad con la que sale lanzado el balón.

SOLUC: A) $\vec{I} = 1\vec{i} + 1,5\vec{j} \text{ N.m(Kg.m/s)}$ B) $\vec{v} = 16,7\vec{i} + 13,5\vec{j} \text{ m/s}$

32º.- Sobre un cuerpo de 70 Kg que se mueve inicialmente con una velocidad $\vec{v}_0 = 24\vec{i} - 18\vec{j} \text{ m/s}$ actúa una fuerza $\vec{F} = -154\vec{i} + 168\vec{j} \text{ N}$ durante 20 s. Calcula:

- A) El momento lineal inicial del cuerpo.
B) El impulso mecánico de la fuerza.
C) El momento lineal final del cuerpo.
D) La velocidad final del cuerpo.

**SOLUC: A) $\vec{p}_0 = 1680\vec{i} - 1260\vec{j} \text{ Kg.m/s}$ B) $\vec{I} = -3080\vec{i} + 3360\vec{j} \text{ N.m(Kg.m/s)}$ C) $\vec{p} = -1400\vec{i} + 2100\vec{j} \text{ Kg.m/s}$
D) $\vec{v} = -20\vec{i} + 30\vec{j} \text{ m/s}$**

33º.- Un cuerpo de 6 Kg se mueve inicialmente con una velocidad $\vec{v}_0 = 15\vec{i} + 20\vec{j} \text{ m/s}$ y al cabo de 3 s su velocidad es $\vec{v}_3 = 20\vec{i} + 15\vec{j} \text{ m/s}$. Calcula:

- A) La cantidad de movimiento inicial y final del cuerpo.
B) El módulo de ambas cantidades de movimiento.
C) La variación del momento lineal.
D) La fuerza necesaria para producir dicha variación.

**SOLUC: A) $\vec{p}_0 = 90\vec{i} + 120\vec{j} \text{ Kg.m/s}$ $\vec{p}_3 = 120\vec{i} + 90\vec{j} \text{ Kg.m/s}$ B) $|\vec{p}_0| = |\vec{p}_3| = 150 \text{ Kg.m/s}$ C) $\Delta\vec{p} = 30\vec{i} - 30\vec{j} \text{ Kg.m/s}$
D) $\vec{F} = 10\vec{i} - 10\vec{j} \text{ N}$**

34º.- Se lanza verticalmente hacia abajo una pelota de goma elástica de 200 g de forma que golpea el suelo con una velocidad de 15 m/s, y que rebota hacia arriba con la misma velocidad. Calcula:

- A) El momento lineal de la pelota antes y después del rebote.
B) La fuerza que hace el suelo sobre la pelota si están en contacto durante 0,01 s.

SOLUC: A) $\vec{p}_0 = -3\vec{j} \text{ Kg.m/s}$ $\vec{p}_1 = 3\vec{j} \text{ Kg.m/s}$ B) $\vec{F} = 600\vec{j} \text{ N}$

35º.- Una bola de 225 g se mueve horizontalmente hacia la derecha a 10 m/s con otra bola de 0,175 kg. que está en reposo. Calcula la velocidad de la primera bola después del choque si la segunda sale con una velocidad de 9 m/s en la dirección y sentido de la primera.

SOLUC: a) $\vec{v} = 3\vec{i} \text{ m/s}$

36°.- Calcula la velocidad de retroceso de una escopeta de feria de 1,5 kg que dispara un proyectil de 10 g a una velocidad de 225 m/s.

SOLUC: 1,5 m/s en sentido contrario al movimiento del proyectil

37°.- Una bola de 1 Kg se lanza con una velocidad de 20 m/s contra otra bola de 3 Kg que está en reposo. Si después del choque la bola más pesada sale con una velocidad de 10 m/s en la misma dirección y sentido que llevaba la ligera antes de chocar, calcula la velocidad de esta después del choque.

SOLUC: $\vec{v} = -10 \vec{i} \text{ m/s}$

38°.- Calcula la velocidad de las dos bolas de la actividad anterior si después del choque permanecen unidas.

SOLUC: $\vec{v} = 5 \vec{i} \text{ m/s}$

39°.- Un cohete de 3 Kg, que asciende verticalmente con una velocidad de 100 m/s, explota, fragmentándose en dos trozos. El primero, de 2 Kg, sale horizontalmente hacia la derecha con velocidad de 150 m/s. Calcula la velocidad con la que sale el otro.

SOLUC: $\vec{v} = -300 \vec{i} + 300 \vec{j} \text{ m/s}$

40°.- Nuestro bicampeón mundial y cuatro veces campeón de Europa de patinaje artístico Javier Fernández López (Madrid, 1991), de 60 Kg, que se desplaza a 6 m/s, lleva una bola de nieve de 1 Kg. Calcula la velocidad de Javier después de lanzar la bola de nieve con una velocidad de 12 m/s en los siguientes casos:

- A) Si la lanza hacia adelante (en la misma dirección y sentido en que él se movía).
B) Si la lanza hacia atrás (en la misma dirección, pero sentido contrario en que él se movía).

SOLUC: A) $\vec{v} = 5,9 \vec{i} \text{ m/s}$ B) $\vec{v} = 6,3 \vec{i} \text{ m/s}$

41°.- Calcula la velocidad de retroceso de un arma de fuego de 1,2 kg que dispara un proyectil de 24 g a una velocidad de 500 m/s.

SOLUC: $\vec{v} = -10 \vec{i} \text{ m/s}$

42°.- Sobre un cuerpo de 40 kg que inicialmente está en reposo, actúa una fuerza de 80 N durante 6 s. Calcular:

- A) El Impulso lineal.
B) La cantidad de movimiento final.
C) La velocidad que adquiere el cuerpo.

SOLUC: A) 480 N.s (Kg.m/s) B) 480 Kg.m/s C) 12 m/s

43°.- Dos patinadores de 50 y 75 kg. se mueven en la misma dirección y en sentido contrario con velocidades respectivas de 4 m/s y 2 m/s. De pronto chocan y a consecuencia del susto quedan abrazados. Calcula la velocidad final de ambos patinadores.

SOLUC: $\vec{v} = 0,4 \vec{i} \text{ m/s}$

44°.- Dos patinadores de 62 y 70 kg. respectivamente chocan frontalmente con velocidades de 28 y 12 m/s. Si los dos patinadores quedan abrazados después del choque, calcula la velocidad final de ambos.

SOLUC: 5,8 m/s en la misma dirección y sentido que se movía el primero de ellos.

45°.- Calcula el alargamiento que experimenta un muelle de constante elástica 100 N/m cuando se aplica una fuerza de 80 N.

SOLUC: 85 cm.

46°.- Un muelle cuya constante elástica vale 150 N/m tiene una longitud de 35 cm. cuando no se aplica ninguna fuerza. Sobre él. Calcular:

- A) La fuerza que debe ejercerse sobre él para que su longitud sea de 45 cm.
B) La longitud del muelle cuando se aplica una fuerza de 63 N.

SOLUC: A) 15 N B) 77 cm

47°.- Un muelle se alarga 12 cm cuando aplicamos sobre él una fuerza de 18 N. Calcular:

- A) El valor de la constante elástica del muelle.
B) El alargamiento del muelle al aplicar sobre él una fuerza de 45 N.

SOLUC: A) 150 N/m B) 30 cm