

# TRABAJO, POTENCIA y ENERGÍA

**TPE 1.** -Un automóvil de 800 kgr ejerce una fuerza de tracción de 120 kp y arrastra un remolque de 1000 kgr con una cuerda. Si no hay rozamientos, calculad: a) Aceleración del sistema. b) Tensión de la cuerda de unión. c) Energía cinética total después de recorrer 20 m. desde el reposo. d) Velocidad en ese momento. (Dic. 88; Burbano, X, 157, 7)

**Sol:** 0.653 m/s<sup>2</sup>; 653.3 N; 23520 J; 5.11 m/s.

**TPE 2.** -Una masa de 5 kgr se mueve sobre una superficie horizontal sin rozamiento con velocidad de 4 m/s y choca frontalmente con un muelle cuya constante de recuperación vale 180 N/m. Calculad la máxima compresión del muelle y la velocidad de la masa cuando el muelle se haya comprimido 30 cm. (Dic. 88; Burbano, XI, 168, 3)

**Sol:** 2/3 m; 3.57 m/s.

**TPE 3.** -Un ciclista, junto con su bici y equipo, pesa 80 kp. Partiendo del reposo sobre un camino horizontal, tarda un minuto en alcanzar la velocidad de 18 km/h, ejerciendo una fuerza que más o menos podemos suponer constante. Todos los rozamientos equivalen a una fuerza constante de 15 kg. Calculad la fuerza que ejerce el ciclista. Calculad el trabajo realizado por el ciclista durante ese minuto y la potencia media desarrollada. Si una vez alcanzada esa velocidad deja de pedalear, ¿qué distancia recorrerá todavía? (Abril 89; Burbano, X, 161, 13)

**Sol:** 153.7 N; 23050 N; 384.2 W; 6.8 m.

**TPE 4.** -Un cuerpo de 1 kgr de masa se halla pendiente de un hilo de masa despreciable y una longitud de 1 m, sujeto por su otro extremo. Lanzamos horizontalmente un proyectil de 20 gramos de masa que realiza un choque frontal con el cuerpo de 1 kgr, quedando empotrado en él. Calculad la mínima velocidad del proyectil para que, realizado el choque, ambas masas describan una circunferencia completa en el plano vertical. (Mayo 89; Burbano, XI, 199, 46)

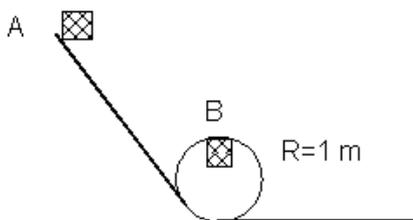
**Sol:** 357 m/s.

**TPE 5.** -a) En un choque inelástico, ¿se puede emplear la conservación del momento? b) Un proyectil de 2 gramos de masa que se mueve horizontalmente a la velocidad de 500 m/s, choca con un bloque de madera de 1 kg de masa, inicialmente en reposo. El proyectil atraviesa el bloque y sale con velocidad de 100 m/s. El bloque se mueve una distancia de 20 cm. ¿Cuál era la energía cinética del bloque un instante después de ser atravesado por el proyectil? ¿Cuánto ha disminuido la energía cinética del proyectil? ¿Cuál es el coeficiente de rozamiento? (Set. 89; Sel., Dep. Enseny., junio 89)

**Sol:** 0.32 J; -240 J; 0.16.

**TPE 6.** -Calculad el trabajo realizado por la fuerza  $F=xi+yj+zk$  al desplazarse a lo largo de la curva  $r=cost\ i+sent\ j+3tk$  desde el punto A(1,0,0) al B(0,1,3π/2). (Feb. 90)

**Sol:**  $9\pi^2/8$  J.



**TPE 7.** -Un cuerpo de masa 1 kgr hace un rizo en una pista circular vertical de un metro de radio, como se ve en la figura.

Calculad la mínima energía cinética que debe tener en el punto más alto B del trayecto circular y la altura mínima en A desde la que se debe dejar caer para que pueda realizar el rizo. Suponed nulos los rozamientos. (Feb. 90; Burbano, XI, 169, 6)

**Sol:** 4.9 J; 2.5 m.

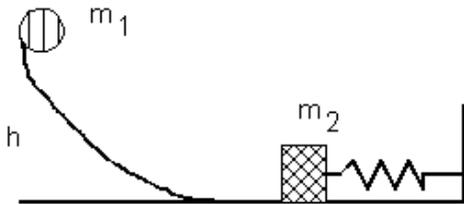
**TPE 8.** - Se tiene el campo vectorial dado por  $E=3xi+2yj-z^2k$ . a) Hallad el valor de E (módulo y ángulos con los ejes) en el punto de coordenadas (1,1,1). b) Demostrad que es conservativo. c) Expresad el grad V en función de sus componentes en ese mismo punto (1,1,1). c) Calculad la diferencia de potencial entre los puntos A(0,1,0) y B(1,0,1). (Mayo 90)

**Sol:**  $\sqrt{14}$ ,  $37^\circ$ ,  $58^\circ$ ,  $105^\circ$ ; (-3, -2, 1); 1/6.

**TPE 9.** - Un bloque de 5 kg que desliza por una superficie horizontal choca con una velocidad de 10 m/s con un muelle de constante elástica  $k= 25$  N/m. El coeficiente de rozamiento entre el bloque y la superficie es de 0.2. Despreciando la masa del muelle, calculad la longitud que se comprime. (Set. 90; McGraw, V, 152, res.6)

**Sol:** 4 m.

**TPE 10.** - Dada la fuerza  $F=xy^2i+x^2yj+3k$ , calcule el trabajo que hace cuando se desplaza desde el punto (0,0,0) al (2,0,3) a lo largo de la trayectoria que Vd. mismo decida. (Feb. 91)



**TPE 11.** - En el sistema de la figura se tiene que  $m_1=1$  kgr,  $h=1$  m,  $m_2=0.5$  kgr,  $K=200$  N/m, y el rozamiento es nulo. Al dejar suelta  $m_1$ , cae y comprime el muelle. Calculad la velocidad de  $m_1$  en el momento de chocar con la otra masa y la máxima deformación que sufrirá el muelle. Tras el choque y compresión del muelle,  $m_1$  y  $m_2$  salen despedidas juntas. Calculad con qué velocidad empezarán a subir, y hasta que altura lo harán. (Feb. 91; Anaya, VI, 168, ej.22 y 23)

**Sol:** 4.43 m/s; 0.31 m; 3.58 m/s; 0.65 m.

**TPE 12.** - Desde una altura de 80 m se deja caer un cuerpo. 2 segundos después se lanza otro de idéntica masa desde el suelo hacia arriba y en la misma vertical. Si los dos cuerpos chocan en el punto medio del recorrido, calculad la velocidad con la que se lanzó el segundo cuerpo, y la velocidad de cada uno de ellos después del choque, supuesto elástico. Calculad dónde está cada uno de ellos 1 seg después del choque. (Feb. 91; McGraw, V, 155, 25)

**Sol:** -50.7 m/s; 28 m/s, -42.27 m/s; -42.27 m/s, 28 m/s; 77.37 m, 7.1 m.

**TPE 13.** - Un automóvil de 800 Kg se mueve por una carretera horizontal con una velocidad de 108 Km/h, mientras su motor suministra una potencia de 30 kW. a) Determinad la fuerza de rozamiento. b) Se acelera el motor durante 5 segundos, de manera que su potencia aumenta linealmente con el tiempo hasta alcanzar los 37 kW. Encontrar la nueva velocidad del automóvil, suponiendo que la fuerza de rozamiento es en todo momento proporcional a la velocidad. c) Calculad el trabajo realizado contra la fuerza de rozamiento durante el período de aceleración. (Mayo 91; Anaya Sel., Valencia, junio 89).

**Sol:** 1000 N; 33.3 m/s; 83500 J.

**TPE 14.** - Un cuerpo de 5 kg se desliza por una superficie horizontal sin rozamiento con una velocidad de 2 m/s. Si este cuerpo choca con un muelle cuya constante elástica vale 8 N/m, calculad: a) ¿Cuánto se comprimirá el muelle?. b) ¿Desde que altura se debería dejar caer el cuerpo anterior para que se produjera la misma compresión en el muelle?. (Set. 91; McGraw, V, 154, 11)

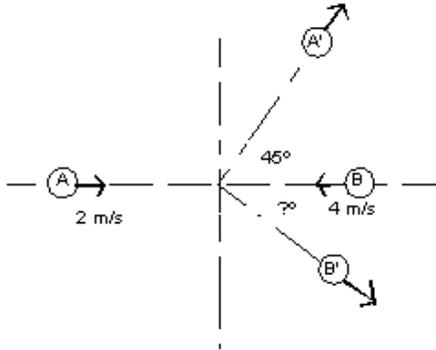
**Sol:** 1.58 m; 0.2 m.

**TPE 15.** - El vector de posición de una partícula de 3 kg viene dado por  $x=3t^2$ ,  $y=t^2-t+1$ ,  $z=2t+3$  (en el S.I.). Hallad el trabajo desarrollado en el movimiento de la misma entre los instantes  $t=0$  y  $t=2$  s. (Marzo 92; Schaum, V, 105, 4)

**Sol:** 228 J.

**TPE 16.** -El cañón de un fusil tiene una longitud de 1 m, y la fuerza impulsiva que proporciona al proyectil viene dada por la expresión  $F=0.2(300-0.01x)$  (en el S.I.). Sabiendo que la masa del proyectil es de 5 gr, calculad: a) El trabajo de la fuerza en el interior del cañón. b) La energía cinética del proyectil en el momento en que sale del cañón. c) Su velocidad en ese mismo momento. (Marzo 92; Schaum, V, 108, 10)

**Sol:** 60 J; 60 J; 154.9 m/s.

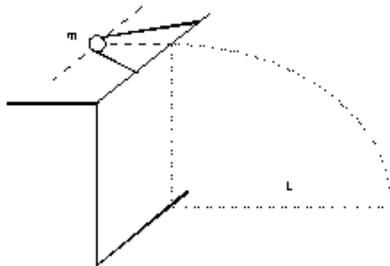


**TPE 17.** -Dos esferas se mueven sobre una superficie horizontal, chocan y rebotan como se observa en la figura.

Después del choque la esfera **A**, de masa 1 kg, tiene una celeridad de  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  m/s. Calcular la velocidad después del choque de la esfera **B**, de masa 0.25 kg. Determinar la energía cinética que se pierde en el choque. (Marzo 92; Schaum, V, 115, 32)

**Sol:** 2.8 m/s;  $-45^\circ$ ; -2.75 J.

**TPE 18.** -¿Qué sucede cuando se verifica un choque perfectamente inelástico entre dos masas iguales, estando una de ellas en reposo?. ¿Qué parte de la energía pasa de una a otra?. (Mayo 92; Anaya Sel., Extremadura, junio 91).



**TPE 19.** -La figura representa una mesa horizontal en la que, mediante una cinta elástica estirada hasta la señal que se indica, se lanza horizontalmente una masa  $m_1=100$  gr, que alcanza el suelo a una distancia de la mesa  $L=3$  m.

Repetimos la experiencia con otra masa  $m_2$  y se observa que la distancia medida ahora es de 2 m. Calculad el valor de  $m_2$ . (Set. 92; mayo 93; Anaya Sel., Sevilla, junio 91)

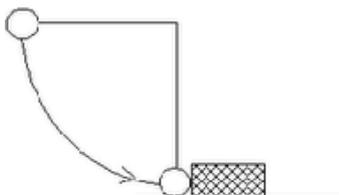
**Sol:** 0.225 kg.

**TPE 20.** -Un helicóptero de masa 810 kg se mantiene en una posición estacionaria impartiendo una velocidad hacia abajo  $V_0$  a todo el aire en un círculo de área  $30$  m<sup>2</sup>. La densidad del aire es  $1.2$  kg/m<sup>3</sup>. Calcula el valor de  $V_0$ . ¿Cuál es la potencia necesaria para soportar al helicóptero en esta posición?. (Maig 90)

**Sol:** 14.85 m/s; 117.88 kW.

**TPE 21.** -Una fuerza  $F(t)=2t+4$  N actúa sobre una partícula de 2 kg de masa, inicialmente en reposo. Calculad: a) El trabajo realizado por la fuerza desde  $t=0$  hasta  $t=4$ . b) La potencia instantánea en  $t=4$ . c) La potencia media desde  $t=0$  hasta  $t=4$ . d) La energía cinética que tiene la partícula en  $t=4$ . (Marzo 93; Schaum, V, 112, 27)

**Sol:** 256 J; 192 W; 64 W; 256 J.



**TPE 22.** -Una bola de acero de 2 kg está fija a una cuerda de 1 m de longitud y se suelta desde la posición horizontal, como indica la figura. En la parte más baja de su trayectoria choca con un bloque de 20 kg en reposo en una superficie horizontal. El coeficiente de restitución es de 0.3. Hallad la velocidad de la bola y el bloque inmediatamente después del choque. ¿Hasta que altura subirá la bola después del choque?. Si el coeficiente de rozamiento bloque-suelo es de 0.1, ¿qué distancia recorrerá el bloque hasta pararse?. (Marzo 93; Schaum, V, 119, 54)

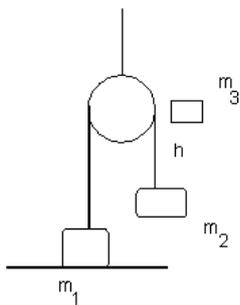
**Sol:** 0.52 m/s, -0.81 m/s; 0.03 m; 0.14 m.

**TPE 23.** -Un bloque de 20 kg se lanza desde el principio de un plano inclinado  $30^\circ$  con la horizontal con una velocidad de 12 m/s. El bloque realiza un movimiento de subida y bajada llegando nuevamente al comienzo del plano con una velocidad de 6 m/s. Calculad el coeficiente de rozamiento entre bloque y plano, la aceleración de subida y la aceleración de bajada. (Mayo 93; Anaya Sel., Baleares, junio 91)

**Sol:** 0.346;  $7.84 \text{ m/s}^2$ ;  $1.96 \text{ m/s}^2$

**TPE 24.** -Sobre una masa de 20 kg que se puede desplazar sobre una superficie horizontal cuyo coeficiente de rozamiento vale 0.4, se aplica horizontalmente una fuerza de 100 N. Calculad: a) El trabajo desarrollado por la fuerza cuando la masa se ha desplazado 5 m. b) La energía cinética de la masa. c) La energía disipada en el rozamiento. d) La velocidad de la masa cuando se ha desplazado 5 m. e) La velocidad media de la masa si partió del reposo. f) La potencia media que ha desarrollado la fuerza. (Mayo 93; Schaum, V, 107, 9)

**Sol:** 500 J; 108 J; 392 J; 3.29 m/s; 1.64 m/s; 164 W.



**TPE 25.** -En el sistema de la figura, dos masas cuelgan de un hilo a través de una polea de masas y rozamiento despreciables.

Las masas valen  $m_1=50 \text{ gr}$  y  $m_2=35 \text{ gr}$ , e inicialmente están en reposo, pues  $m_1$  se apoya en una mesa. Calculad desde qué altura hay que dejar caer un pegote de barro de  $m_3=5 \text{ gr}$  sobre  $m_2$  de forma que  $m_1$  ascienda 2 cm. (Mayo 93; Anaya Sel., Navarra, junio 91)

**Sol:** 0.72 m.

**TPE 26.** - Sobre una moto y sobre un camión actúan las mismas fuerzas a lo largo de un metro. ¿Qué relación hay entre los incrementos de energía cinética de cada uno de ellos? Justifica la respuesta. (Mayo 94; Baró, J., p.14, Selectivitat, Catalunya, 1991)

**TPE 27.** - Un coche de 1000 kg baja por una pendiente del 4% en punto muerto y sin tocar el freno. Debido a varios rozamientos, la velocidad se mantiene constante a 18 km/h. a) ¿Qué potencia disipa el conjunto de los rozamientos? b) ¿Qué energía total en kW/h ha aportado el motor para un recorrido de 2 km, si sube por una pendiente del 8% con una velocidad de 36 km/h? (Mayo 94; Baró, J., p.75, Selectivitat, Catalunya, 1992)

**Sol:** 1960 W; 2349600 J.

**TPE 28.** -Una partícula de masa  $m$  se mueve a lo largo del eje OX y choca contra otra partícula idéntica situada en reposo en el origen de coordenadas. Después del choque, las partículas se separan del origen formando ángulos de  $30^\circ$  y  $-60^\circ$  con el eje OX. Determinad si el choque es elástico, parcialmente elástico, o totalmente inelástico. (Mayo 94; Schaum, V, 53, 119)

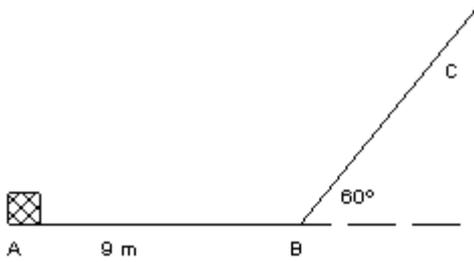
**Sol:** Elástico

**TPE 29.** -Se lanza desde el punto más bajo de un plano inclinado  $30^\circ$  con la horizontal un cuerpo de masa 2 kg con una velocidad de 10 m/s. El coeficiente de rozamiento vale  $\mu=0.1$ . Al llegar al punto más alto del plano inclinado, cuya longitud es de 4 m, el cuerpo choca con otro de 4 kg que se encontraba en reposo en ese punto. Tras el choque, ambos cuerpos salen despedidos juntos. Calculad a qué distancia del lado vertical del plano inclinado chocarán contra el suelo. (Mayo 94; Crespo, 107, 23)

**Sol:** 1.65 m.

**TPE 30.** -Comentad brevemente las siguientes afirmaciones: a) La  $E_c$  de un cuerpo es una propiedad intrínseca del mismo, es decir, sólo depende de su masa y su velocidad, sin tener nada que ver con el entorno exterior que lo rodea. b) La  $E_p$  de un cuerpo es una propiedad intrínseca del mismo, es decir,

depende sólo de su posición dentro de un cierto campo, sin tener nada que ver con el entorno exterior que lo rodea. (Mayo 94)



final del mismo. (Sept. 94; Selectividad, Tebar, 5.19, 111).

**TPE 31.** -Un bloque de 2 kg de masa se desliza desde un punto **A**, con una velocidad  $v_A=10$  m/s por un plano horizontal de 9 m de longitud con un coeficiente de rozamiento dinámico de valor  $\mu_1=0.2$ . Al final del plano, señalado con **B** en la figura, existe una rampa inclinada  $60^\circ$ , con  $\mu_2=0.3$ . Se desea saber la velocidad del bloque en el punto **B**, la distancia recorrida sobre el plano inclinado hasta que se para el bloque, y la posición final del mismo.

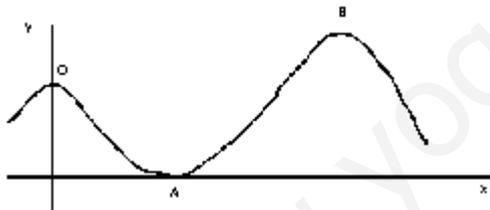
**Sol:** 8.04 m/s; 3.25 m; 1.61 m a la izq. de A.

**TPE 32.** -Una partícula se encuentra en el origen de coordenadas y actúa sobre ella una fuerza conservativa  $F=xi+yj$ . Calculad: a) El trabajo de esta fuerza para trasladar la partícula desde el origen hasta el punto de coordenadas P(2,0). b) El trabajo para trasladarla desde P hasta Q(2,3). c) El trabajo para trasladarla directamente desde el origen hasta Q. d) El trabajo para volver desde Q al origen. e) Si el movimiento entre el origen y Q ha durado un segundo, calculad la potencia media desarrollada. (Abril 95; Tebar, Selectividad, 100, 5.4)

**Sol:** 2 J; 4.5 J; 6.5 J; -6.5 J; 6.5 W.

**TPE 33.** -Un bloque de 3 kg que se mueve hacia la derecha sobre una mesa lisa con una velocidad de 4 m/s, choca con un bloque de 8 kg que se mueve hacia la izquierda con una velocidad de 1.5 m/s. a) Si ambos bloques quedan unidos, ¿cuál es la velocidad final?. b) Si entre los bloques tiene lugar un choque perfectamente elástico, ¿cuáles son sus velocidades finales?. c) ¿Qué fracción de la energía cinética se convierte en calor en el choque del primer apartado? (Abril 95; Tebar, Selectividad, 123, 5.33)

**Sol:** 0 m/s; 1.5, -4 m/s; 100 %.



**TPE 34.** - Un vagón de 800 kg de masa describe la trayectoria que se indica en la figura. El vagón inicia el movimiento en un punto situado a 50 m de altura con una velocidad de 20 m/s. En el punto A el radio de curvatura es de 15 m. El punto B es a 70 m de altura y el radio de curvatura de la trayectoria en este punto es de 20 m. Calcula

el valor de la fuerza que hace la vía sobre el vagón en los puntos A y B, si consideramos que no hay rozamiento. (Mayo 95; Teide, 4.6, 98)

**Sol:** 81440 N; -7520 N.

**TPE 35.** - Una partícula de 30 gr de masa se mueve en el interior de un campo conservativo sometida a una energía potencial, expresada en Julios, que es función de la posición  $E_p(x)=x^2-2x$ . a) Haz la representación gráfica de  $E_p$  frente a la posición y determina en qué punto la energía potencial es mínima, y cuál es el valor de ésta. b) Calcula la energía mecánica que tendría que tener la partícula para que esté quieta en el punto calculado anteriormente. c) Determina para qué posiciones la partícula tiene velocidad máxima. d) Consideramos ahora que la partícula se mueve con una velocidad máxima de 20 m/s. Determina la energía mecánica y la zona por la cual se mueve la partícula. e) Si suponemos que en un punto determinado la partícula tiene  $E_p=4$  J y una velocidad de 10 m/s, determina la fuerza que actúa sobre la partícula cuando está en un punto de regreso (Energía cinética nula). ¿Qué aceleración tiene en ese punto?. (Mayo 95; Teide, 7.4, 165)

**Sol:** 1 m, -1 J; -1 J; 5 J; 3.45, -1.45 m; -5.1 N, (+/-)5.1 N; (+/-)170 m/s<sup>2</sup>

**TPE 36.-** Una masa P se deja caer desde 10 m de altura sobre el suelo. Al mismo tiempo y desde la misma altura se lanza otra masa igual Q con velocidad horizontal de 1 m/s. Diga de manera razonada si es cierto o falso que: a) P y Q llegan al suelo al mismo tiempo. b) El incremento de energía cinética de Q es superior al de P. c) El módulo de la cantidad de movimiento experimenta el mismo incremento para las dos masas. d) El radio de la curvatura de la trayectoria de Q no varía. (Sept.95; Dep. Enseny., Selectivitat, 94)

**TPE 37.-** Un muelle vertical soporta un platillo horizontal de 100 gr. Desde una altura de 20 cm se deja caer sobre el platillo un trozo de plastilina de 60 gr, que queda enganchado. La constante recuperadora del muelle es de 25 N/m. Encuentra: a) La pérdida de energía en el choque. b) La amplitud de las oscilaciones. c) La frecuencia de las oscilaciones. (Sept.95; Dep. Enseny., Selectivitat, 94)

**TPE 38.-** Una masa puntual de 100 gr se empuja hacia arriba por un plano inclinado  $30^\circ$  respecto a la horizontal, cuya rampa mide 3 m y puede considerarse libre de rozamientos, mediante la aplicación de una fuerza constante y horizontal. La velocidad del cuerpo en el punto más bajo del plano inclinado es de 0.25 m/s, y en la más alta es de 4 m/s. Calculad el trabajo desarrollado por la fuerza. ¿Cuál es la variación de energía experimentada por la masa desplazada? ¿Cuánto vale la fuerza aplicada?. (Mayo 96; Universitat Politècnica de València, 7, 19)

**Sol:** -2.27 J; 2.27 J; 0.87 N.

**TPE 39.-** Se suelta un cuerpo de masa 1 kg desde una altura de 8 cm sobre una placa horizontal de masa 500 gr. La placa se encuentra montada sobre un resorte de constante elástica 500 N/m. Si se desprecia la masa del resorte y se supone el choque perfectamente elástico, calculad la máxima contracción que experimenta en resorte después del choque. (Mayo 96; Universitat Politècnica de València, 11, 12)

**Sol:** 0.053 m.

**TPE 40.-** Estiramos de un muelle de constante elástica k N/m hasta que lo separamos una distancia d desde su posición natural. Descansamos un instante, sin dejar que el muelle retroceda, y volvemos a estirarlo la misma distancia d que antes. Calculad la relación existente entre los trabajos que hemos hecho en cada una de las dos fases del estiramiento. (Mayo 96)

**Sol:** 3

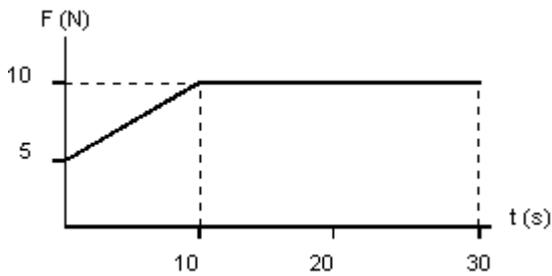
**TPE 41.-** Una partícula se encuentra sometida a una fuerza  $F=(3x^2+6y) i-14xy j$ . Calcula el trabajo que realiza esa fuerza cuando se desplaza desde el punto (0,0) al (1,1) a lo largo de los caminos siguientes: a) La curva  $x=t$ ,  $y=t^2$  b) La recta  $y=x$ . Comenta los resultados obtenidos. (Marzo 97; Tebar, Selectividad, 5.8, 104)

**Sol:** -2.6 J; -0.67 J

**TPE 42.-** De una cuerda de 2 m de longitud pende una bola de 400 gr. Se le golpea horizontalmente con otra bola de igual masa que lleva una velocidad de 12 m/s. Calculad la altura máxima que podría coger la bola colgada, sabiendo que el choque es perfectamente elástico. Comentad el resultado que se obtiene. ¿Qué pasaría si la masa que incide horizontalmente tuviese sólo 1/3 de la masa que cuelga de la cuerda? (Marzo 97; Tebar, Selectividad, 5.38, 126)

**Sol:** 735 m (da la vuelta); 1.84 m (no da la vuelta)

**TPE 43.-** El coeficiente de restitución en una colisión entre acero y acero se mide tirando una bola de acero contra una placa de acero fijada rígidamente a tierra. Si la bola cae desde una altura de 3 m y rebota hasta 2.5 m, cuál es el coeficiente de restitución? (Marzo 97; Tipler, Ex. 7-11, 205)



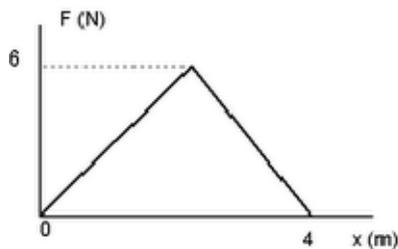
**TPE 44.** -Un cuerpo de 4 kg de masa inicialmente en reposo está sometido a una fuerza tal y como se indica en la figura. Calculad las expresiones de la aceleración y la velocidad de cada tramo del recorrido. Calculad la distancia total recorrida en los 30 s. Calculad el trabajo realizado por la fuerza en cada tramo del recorrido. (Mayo 97; Crespo, Selectividad, 66, 10)

**Sol:**  $F=0.5t+5$ ;  $a=0.125t+1.25$ ;  $v=0.0625t^2+1.25t$ ;  $W=703\text{ J}$ ;  $a=2.5\text{ m/s}^2$ ;  $v=18.75+2.5t$ ;  $x=83+18.75t+1.25t^2$ ;  $958.33\text{ m}$ ;  $9583.3\text{ J}$

**TPE 45.** -Un bloque de 15 kg cae desde una altura de 15 m y llega al suelo en 2 s. a) ¿Qué fuerza de rozamiento hace el aire, suponiendo que sea constante? b) ¿Cuánta energía mecánica se ha perdido? c) ¿Qué velocidad lleva el bloque inmediatamente antes de chocar contra el suelo? (Sept. 97; Selectividad, Barcelona, 1992)

**Sol:** 34,5 N; 517,5 J; 15 m/s

**TPE 46.** -Desde lo alto de una torre se lanza repetidamente un objeto, siempre con la misma velocidad inicial pero cambiando cada vez la dirección del lanzamiento. Razonad si es cierta o falsa la afirmación que "a h metros del suelo, el objeto tiene siempre la misma velocidad, independientemente del ángulo de lanzamiento". (Feb. 98 ; Burbano, 172, 10)



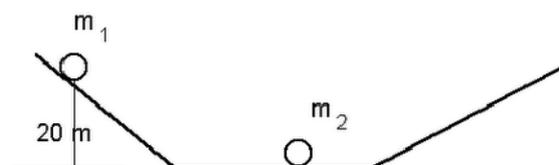
**TPE 47.** - Una partícula de 2 kg se mueve con una velocidad de 3 m/s cuando se encuentra en  $x=0$ . Sobre ella actúa una única fuerza  $F$  que varía con la posición tal como muestra la figura. a) ¿Cuál es la energía cinética de la partícula cuando se encuentra en  $x=0$ ? b) ¿Cuál es el trabajo hecho por la fuerza si la partícula es desplazada de  $x=0$  a  $x=4\text{ m}$ ? c) ¿Cuál es la velocidad de la partícula en  $x=4\text{ m}$ ? (Feb. 98 ; Tipler, 174, 5)

**Sol:** 9 J ; 12 J ; 4.6 m/s

**TPE 48.** -Una esfera **A** que se mueve con velocidad  $v$  choca con otra esfera **B** que está quieta ; ésta sale despedida y choca con otra esfera, **C**, que también se encuentra en reposo. Las masas guardan entre sí la proporción 3 : 6 : 2. Calculad las velocidades de las tres esferas después de los dos choques elásticos, dando el resultado en función de  $v$ . Razonad si habrá un tercer choque entre ellas, y comprobad que se cumple el principio de conservación de la energía. (Burbano, 195, 40)

**Sol:**  $-v/3$  ;  $v/3$  ;  $v$

**TPE 49.** -La bola  $m_1$  tiene 20 kg de masa y está a 20 m de altura sobre la rampa de la izquierda de la figura. La masa de la otra bola  $m_2$  es de 10 kg, y se encuentra en reposo en el tramo horizontal. Se



deja caer la primera bola a lo largo de la rampa, y choca con la segunda de forma perfectamente elástica. Calculad las velocidades después del choque, comprobad que se cumple el principio de conservación de la energía, y calculad las alturas máximas alcanzadas por las bolas en las rampas, explicando por cuál sube cada una de ellas. (Mayo 98 ; Bruño, 5, 14, 161)

**Sol:** 6.6 m/s ; 26.4 m/s ; 2.2 m ; 35.56 m

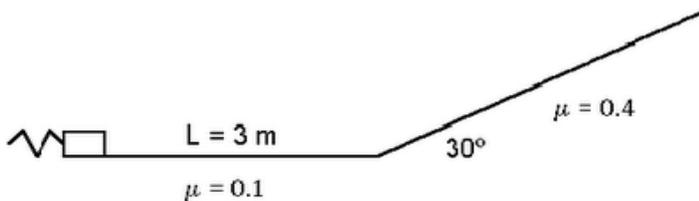
**TPE 50.** - Se golpea una bola de billar de 200 g, inicialmente en reposo, con un taco que le aplica una fuerza media de 60 N durante 10 milisegundos. ¿Cuál será la energía de la bola después del golpe? (Feb. 99; Selectivitat, Catalunya, 1998)

**Sol:** 0.9 J

**TPE 51.** - Una muelle se estira 6 cm cuando se aplica una fuerza de 2 N. ¿Cuál será su energía potencial cuando se estire 10 cm? (Feb. 99; Selectivitat, Catalunya, 1997)

**Sol:** 0.17 J

**TPE 52.** - Comprimos 40 cm un muelle de  $k=100$  N/m situado sobre un plano horizontal y en estas condiciones disparamos un cuerpo de 0.5 kg.



Con los datos de la figura, calcula la altura a que llegará el cuerpo sobre el plano inclinado. Una vez arriba, ¿volverá a bajar?. Si es que no, di por qué, y si es que sí, determina hasta donde retrocede. ¿Llega a chocar con el

muelle o se para antes? (Mayo 99; Sel. 88)

**Sol:** 0.79 m; 0.58 m desde el muelle

**TPE 53.** - Explicad cuál es la diferencia fundamental entre la energía cinética y la energía potencial. (Mayo 99)

**TPE 54.** - Un automóvil de 1525 kg parte del reposo sobre una superficie horizontal. Las fuerzas de rozamiento equivalen en total a una fuerza de 15 kp. Calculad: a) La aceleración que es preciso dar al coche para alcanzar la velocidad de 120 km/h en 800 metros. b) El trabajo que habrá realizado el motor para conseguir esa velocidad. c) La potencia que desarrolla el motor en el momento en que alcanza los 120 km/h. d) En el instante de alcanzar la velocidad anterior, se desconecta el motor. Determinad el espacio que recorrerá el coche antes de pararse y el tiempo que tardará en hacerlo. (Dic. 88; Burbano, X, 159, 11)

**Sol:**  $0.7 \text{ m/s}^2$ ; 963129 J; 40443 W; 5752 m, 345.5 s.

**TPE 55.** - Sobre un plano inclinado  $30^\circ$  respecto a la horizontal se coloca un cuerpo de 100 gr de masa cuyo coeficiente de rozamiento dinámico contra el plano es de 0.4. Se desea conocer la fuerza que provoca el deslizamiento, la aceleración de éste, la velocidad a los 5 segundos de iniciado el movimiento y el espacio recorrido en ese tiempo. Comprobad que se cumple el principio de conservación de la energía, calculando las variaciones de energía potencial y cinética, así como el trabajo realizado por el rozamiento. (Abril 89; Burbano, VIII, 121, 25)

**Sol:** 0.15 N;  $1.5 \text{ m/s}^2$ ; 7.5 m/s; 18.75 m.

**TPE 56.** - En un punto O se cuelga una masa puntual de un hilo inextensible y sin masa de 2m de largo. Se coloca el hilo estirado horizontalmente y se suelta. Al llegar a la vertical el hilo tropieza con un clavo situado en el punto que llamaremos O', por lo que el cuerpo empieza a describir una circunferencia sobre O'. Calculad la mínima distancia entre el punto de suspensión O y el clavo O' para que el cuerpo describa giros completos alrededor de O'. Deben despreciarse todos los rozamientos existentes. (Abril 89; Burbano, XI, 170, 8)

**Sol:** 1.2 m.

**TPE 57.** - a) ¿De qué depende el coeficiente de rozamiento entre dos cuerpos? b) Un bloque de 10 kg se lanza hacia arriba a lo largo de un plano inclinado  $30^\circ$  con una velocidad inicial de 9.8 m/s. Se observa que sube una distancia de 5 m a lo largo de la superficie inclinada, se para y baja hasta el

punto de partida. Calculad la fuerza de rozamiento y la velocidad del bloque cuando vuelve al pie del plano inclinado. (Set. 89; Sel., Dep. Enseny., junio 89)

Sol: 47 N; 1.4 m/s.

**TPE 58.** -a) ¿Puede ser que de un cuerpo dos observadores den cada uno de ellos una energía potencial diferente y los dos tengan razón?. Explicarlo. b) Una caja de 20 kgr y de dimensiones 14 cm, 7 cm y 7 mm, descansa sobre la base mayor. Calculad el trabajo que ha de hacerse para ponerla de pie sobre la cara de dimensiones 14 y 0.7 cm. (Set. 89; Sel., Dep. Enseny., junio 89)

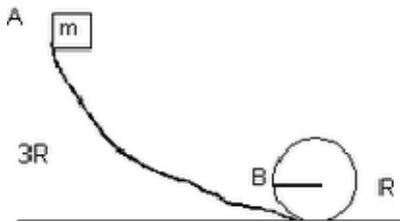
Sol: 6.174 J.

**TPE 59.** -Un bloque que pesa 35.6 N se desliza por una mesa horizontal sin rozamiento con una velocidad de 1.22 m/s. Choca con un muelle de constante  $K=3.66$  N/m, y lo comprime hasta que se detiene. Calculad la deformación sufrida por el muelle en ese momento. (Feb. 90)

Sol: 1.215 m.

**TPE 60.** -Un cuerpo de 5 kgr de masa se mueve sobre una mesa horizontal lisa con velocidad de 10 m/s y choca con otro de 10 kgr que se desplaza en dirección perpendicular a la anterior con velocidad de 2.5 m/s. Ambos bloques después del choque quedan unidos y deslizan juntos. Calculad la velocidad del conjunto después del choque, su dirección y sentido, la pérdida de energía cinética en el choque, y la posición del conjunto 2 segundos después de producirse el choque. (Feb. 90; Burbano, XI, 201, 49)

Sol: 3.73 m/s;  $63^\circ$ ; -176.9 J; (3.34, 6.66) m.



**TPE 61.** -Un cuerpo de masa  $m$  desliza sin rozamiento sobre el aparato de la figura. Sale del punto  $A$  a una altura  $3R$ . Cuando llega al punto  $B$  en el extremo de un diámetro horizontal, calcula la aceleración tangencial, la aceleración normal y la aceleración total (módulo, dirección y sentido) (Maig 90; Sel., Dep. Enseny., juny 89)

Sol:  $g$  m/s<sup>2</sup>;  $4g$  m/s<sup>2</sup>;  $g\sqrt{17}$  m/s<sup>2</sup>;  $14^\circ$ .

**TPE 62.** - Una bala de rifle de masa 20 gr choca contra un bloque de masa 990 gr que se encuentra en reposo sobre una superficie horizontal y queda incrustada. El bloque está unido a un muelle y el choque lo comprime 20 cm. El calibre del muelle indica que para comprimirlo 1 cm hace falta una fuerza de 1 N. Calcula la energía potencial máxima del muelle, la velocidad del bloque justamente después del choque, y la velocidad de la bala justamente antes del choque. (Maig 90)

Sol: 2 J; 14.14 m/s; 0.28 m/s.

**TPE 63.** -Se realiza una experiencia consistente en subir un cuerpo de 1 kgr de masa a lo largo de un plano inclinado  $30^\circ$  con la horizontal, recorriendo un metro de longitud bajo la acción de una fuerza constante de 10 N. Esa fuerza es: a) paralela al plano. b) horizontal. Calculad en cada uno de esos dos casos el trabajo que desarrolla la fuerza aplicada, el trabajo que hace la fuerza peso, y el trabajo que hace la fuerza de rozamiento, realizando un balance de energía para comprobar la conservación de la misma. ( $\mu=0.2$ ) (Feb. 91; Anaya, VI, 154, ej.5 y 6)

Sol: 10 J, -4.9 J, -1.7 J; 8.66J, -4.9 J, -2.7 J.

**TPE 64.** -Una masa de 100 gr está sujeta a un muelle fijo por un extremo, cuya  $K=50$  N/m, y reposa sobre una superficie horizontal. Se estira de la masa hasta que se separa 5 cm de la posición de equilibrio del muelle, y se suelta. Calcula la velocidad que llevará al pasar por el punto de equilibrio del muelle a) sin contar con el rozamiento. b) suponiendo la existencia de una fuerza de rozamiento de valor constante de 0.1 N. (Feb. 91; Anaya, VI, 158)

Sol: 1.12 m/s; 1.07 m/s.

**TPE 65.** - Dos vagones de ferrocarril deslizan por una misma vía, en el mismo sentido de marcha. El más ligero (30 TM) va delante, a una velocidad de 0.5 m/s. El más pesado (40 TM) va detrás, a una velocidad de 1 m/s. Cuando alcanza al primero, se quedan enganchados. Calculad la velocidad del conjunto después del choque, la energía cinética total antes y después del choque, y el coeficiente de restitución. (Feb. 91; Anaya, IV, 107, 35)

Sol: 0.78 m/s; 23750 J; 21294 J; 0.

**TPE 66.** - Una partícula de 10 Kg de masa se mueve en un campo de fuerzas que es conservativo. En un momento dado, se encuentra en reposo en un punto A en el que tiene una energía potencial de -10 J. Determinad el valor de la energía total de la partícula en ese campo. Calculad a continuación la velocidad y la energía cinética de la masa cuando se encuentra en un punto B cuyo potencial es de -20 J/Kg. (Mayo 91; Teide Pr. , VII, 184, 1).

Sol: 0.78 m/s; 23750 J; 21294 J; 0.

**TPE 67.** - Se dispara una bala de 500 gr contra un bloque de madera de 1.5 kg suspendido de un hilo. La bala se incrusta en el bloque. El conjunto se eleva, formando el hilo de 2 m. de longitud, un ángulo de  $60^\circ$  con la posición inicial. Calculad la velocidad con la que se disparó la bala. (Set. 91; McGraw, IV, 124, 21)

Sol: 17.89 m/s.

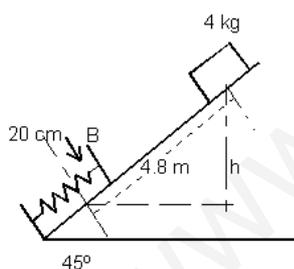
**TPE 68.** - ¿Cómo se define la energía potencial? (Set. 91; Sel., Dep. Enseny., juny 91)

**TPE 69.** - Calculad la potencia que debe desarrollar el motor de un automóvil de 1200 kg cuando sube por una carretera del 8% de pendiente a una velocidad de 72 km/h, sabiendo que la suma de todos los rozamientos existentes vale 200 N. (Marzo 92; Schaum, V, 107, 8)

Sol: 22756 W.

**TPE 70.** - Dos bolas perfectamente elásticas se dirigen una al encuentro de la otra con igual velocidad. Si después del choque una de ellas queda en reposo, calculad la relación que existe entre sus masas. (Marzo 92; Schaum, V, 112, 26)

Sol:  $m_1 = 3m_2$ .



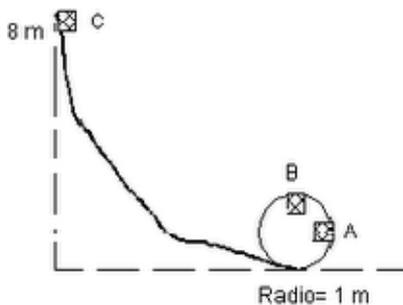
**TPE 71.** - El bloque de 4 kg mostrado en la figura está sometido a una fuerza de rozamiento de 10 N. El bloque sale de la posición superior del plano con una velocidad de 2 m/s. Al llegar al punto B comprime el resorte 20 cm. Se detiene, y sale rebotado hacia arriba del plano inclinado. Calculad la constante recuperadora del muelle, y la altura que alcanza después de rebotar. (Marzo 92; Schaum, V, 118, 48)

Sol: 4650 N/m; 1.74 m.

**TPE 72.** - Sobre una superficie horizontal sin rozamiento, un muelle de  $k=0.3\text{ N/m}$  está comprimido 10 cm entre dos masas de 0,5 y 1 kg respectivamente. Si se deja que el muelle se descomprima, calcula: a) la energía cinética de los dos cuerpos, b) la cantidad de movimiento de cada cuerpo, c) la energía cinética de cada cuerpo. (Mayo 92; mayo 93; Anaya Sel., Barcelona, junio 91).

Sol: 0.0015 J; -0.0316 kgm/s, +0.0316 kgm/s; 0.0010 J, 0.0005 J.

**TPE 73.** - Razona brevemente por qué son ciertas o falsas las siguientes afirmaciones: a) Sólo las fuerzas conservativas realizan trabajo. b) Existe una energía potencial asociada a cualquier tipo de fuerza. c) Si actúan sólo fuerzas conservativas, la energía cinética de una partícula no cambia. d) El trabajo realizado por una fuerza conservativa disminuye la energía potencial asociada a dicha fuerza. (Set. 92; Anaya Sel., Valladolid , junio 91)



**TPE 74.** -Una vagoneta de una montaña rusa desliza sin rozamiento por un tramo de vía en forma de rizo, como indica la figura. En el punto **C** tiene velocidad nula. Se desea saber: a) La velocidad de la vagoneta cuando pasa por **A**. b) Ídem. por **B**. c) La mínima altura que puede tener **C** para que la vagoneta pueda dar el giro dentro del rizo circular. (Marzo 93; McGraw, V, 152, res.5)

**Sol:** 11.71 m/s; 10.84 m/s; 2.5 m.

**TPE 75.** -Una bala de 12 gr lleva una velocidad horizontal de 250 m/s y choca contra un bloque de madera de 2 kg suspendido de una cuerda. La bala atraviesa el bloque de parte a parte, saliendo con una cierta velocidad y haciendo que el bloque suba una altura de 5 cm. Calculad la velocidad con la que sale la bala después de atravesar el bloque. Del total de energía inicial, calculad el tanto por ciento que conserva la bala, el tanto por ciento que adquiere el bloque y el tanto por ciento que se pierde. (Marzo 93; McGraw, V, 150, res.2)

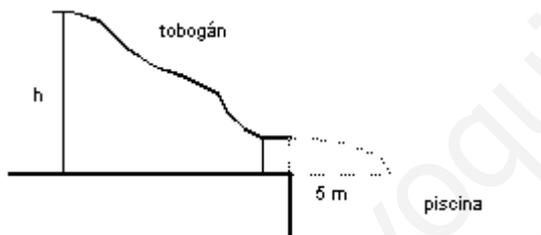
**Sol:** 85 m/s; 11.56%, 0.26%, 88.18 %.

**TPE 76.** -Razónese el por qué las líneas de fuerza son perpendiculares en todo punto a las superficies equipotenciales. Esta afirmación, ¿es válida en todos los campos?. (Marzo 93)

**TPE 77.** -Se dispara una bala de 10 gr contra un bloque de madera de 1.5 kg suspendido de un hilo de 2 m. Ésta se incrusta en el bloque y todo el conjunto se eleva hasta que el hilo forma un ángulo de  $60^\circ$ . Hallad la velocidad inicial de la bala. (Mayo 93; Anaya Sel., La Laguna, junio 91)

**Sol:** 668.9 m/s.

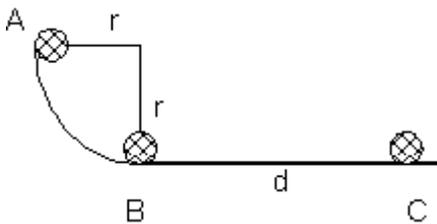
**TPE 78.** -La figura representa un tobogán al borde de una piscina, construido de forma que una persona que sale del reposo desde el punto más alto sale despedida horizontalmente por abajo. Se observa que una persona golpea el agua 5 m por delante del extremo inferior, tardando 0.5 s en llegar al agua desde el momento en que sale despedida. Calculad la altura del tobogán, suponiendo que el rozamiento es despreciable. (Mayo 93; Anaya Sel., Castilla La Mancha, junio 91)



**TPE 79.** -Un proyectil de 100 gr incide horizontalmente contra un bloque de 5 kg que está en reposo sobre una superficie horizontal. El proyectil se incrusta en el bloque, recorriendo el conjunto proyectil +bloque una distancia de 2 m sobre la superficie horizontal. Si ésta y el bloque tienen un coeficiente de rozamiento de 0.2, calculad la energía disipada como consecuencia del rozamiento del bloque con la mesa y la energía disipada en el momento del impacto. (Set. 93; Anaya Sel., Alicante, junio 92)

**Sol:** 20 J; 999.6 J.

**TPE 80.** - Un bloque de 1 kg se suelta desde el punto **A** de una pista constituida por un cuadrante de circunferencia de radio 1.5 m, tal como se ve a la figura. El bloque desliza sobre la pista y llega al punto **B** a una velocidad de 3.6 m/s. Desde el punto **B** desliza 2.7 m sobre una superficie horizontal, y se para. a) ¿Cuál es el coeficiente de rozamiento? b) ¿Cuál es el trabajo de las fuerzas de rozamiento cuando el bloque pasa del punto **A** a el **B**? (Mayo 94; Barón, J., p.24, Selectividad, Cataluña, 1991)

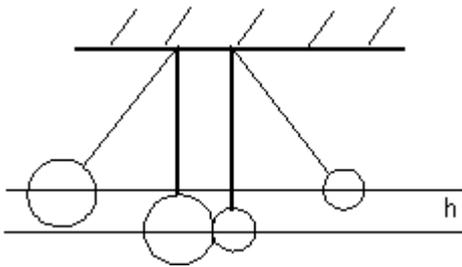


**Sol:** 0.24; 8.22 J.

**TPE 81.** - Dos cuerpos que tienen una masa de 1 g cada uno chocan de manera totalmente inelástica y después del choque la energía cinética es  $10^{-5}$  J. Los cuerpos se mueven a lo largo de una misma recta. a) ¿Qué velocidad tenía el centro de masa antes del choque? b) ¿Cuál es la cantidad de movimiento total después y antes del choque? c) Si los mismos cuerpos con las mismas condiciones iniciales chocaran de manera perfectamente elástica y la energía cinética total después del choque fuera  $2 \cdot 10^{-5}$  J, ¿qué velocidades tendrían los cuerpos antes del choque? (Mayo 94; Baró, J., p.84, Selectivitat, Catalunya, 1992)

**Sol:** 0.1 m/s;  $210^{-4}$  kgm/s; 0 m/s, 0.2 m/s.

**TPE 82.** - a) Condiciones que tiene que tener un campo vectorial porque sea conservativo. b) Explicad cuando se puede y cuando no se puede definir el concepto de energía potencial de un campo. c) Haced un esquema con las relaciones entre la fuerza, la intensidad de campo, la energía potencial y el potencial de un campo conservativo explicándolo. (Mayo 94; Baró, J., Selectivitat, Catalunya, 1991, p.24 i 44)



**TPE 83.** - Las dos bolas de la figura tienen masa  $m$  y  $3m$ . Se separan de modo que sus centros ascienden una altura vertical  $h$  y desde esa posición se dejan en libertad. Si el choque que se produce es frontal y elástico, calculad las velocidades después del choque. Debido a esas velocidades, ¿a qué altura ascienden? (Mayo 94; Crespo, 98, 9)

**Sol:**  $2\sqrt{2gh}$  m/s, 0 m/s;  $4h$  m.

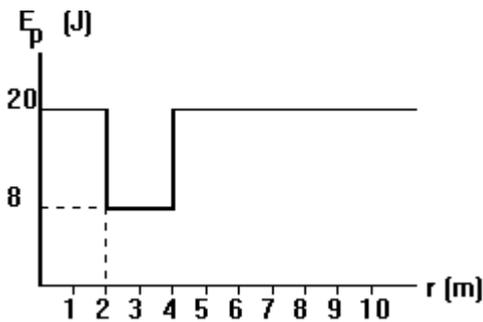
**TPE 84.** - Una partícula de masa 10 gr que se mueve a lo largo del eje X está sometida a una fuerza conservativa cuya energía potencial asociada es  $E_p = -x^2 + x$ , en julios si  $x$  se mide en metros. Dibujad las gráficas de la  $E_p$  y de la fuerza. Calculad los puntos de equilibrio si la energía total es de 1 J (discutid si el equilibrio es estable o inestable). Calculad el intervalo en el que puede moverse la partícula si su energía total es de 0 J, y en esas condiciones, calculad su velocidad en  $x = -1$  m. (Mayo 94; Crespo, 99, 11)

**Sol:** 0.5 m, inestable;  $-\infty, 0$  y  $1, +\infty$ ; 20 m/s.

**TPE 85.** - Una bala de 2 gr sale del cañón de un rifle a 300 m/s. Si la fuerza resultante que actúa sobre la bala cuando está dentro del cañón es  $F = 400 - (8000/9)x$  (F en Newtons y  $x$  en metros), calculad la longitud del cañón. (Abril 95; Tebar, Selectividad, 99, 5.1)

**Sol:** 0.45 m.

**TPE 86.** - Una pequeña esfera de masa 100 gr se encuentra pendiente de un hilo inextensible y sin masa de longitud 2 m sujeto por su otro extremo. Lanzamos horizontalmente otra pequeña esfera para que realice un choque frontal con la primera, con un coeficiente de restitución de 0.25. Calculad la mínima velocidad de la esfera que lanzamos y su masa para que, realizado el choque, la esfera pendiente del hilo describa una circunferencia completa en el plano vertical y la bola incidente caiga verticalmente. (Abril 95; Tebar, Selectividad, 124, 5.35)



**TPE 87.** - En una cierta región del espacio una partícula de masa 1 kg posee la energía potencial de la figura, siendo  $r$  la distancia a cierto centro de fuerza. a) Si posee una energía mecánica de 24 J, hallad la velocidad en  $r=1$  m,  $r=3$  m y  $r=6$  m. Hallad en cada tramo el valor de la fuerza que origina esa energía potencial, y explicad cómo será el movimiento de la partícula. b) Si posee una energía mecánica de 12 J, hallad la velocidad en  $r=1$  m,  $r=3$  m y  $r=6$  m. Hallad en cada tramo el valor de la fuerza que origina esa energía potencial, y explicad cómo será el movimiento de la partícula. (Abril 95; Tebar, Selectividad, 120, 5.30)

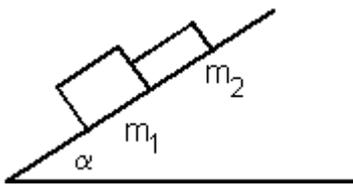
**Sol:**  $2\sqrt{2}$ ,  $4\sqrt{2}$ ,  $2\sqrt{2}$  m/s; 0 N;  $v=cte$ ;  $2\sqrt{2}$  m/s; 0 N;  $v=cte$ .

**TPE 88.** - Un cuerpo de 8 kg de masa se mueve con una velocidad constante de 10 m/s y choca frontalmente con otro cuerpo de 12 kg de masa que se encuentra parado. Si el choque es totalmente inelástico, determina la velocidad del sistema después del choque y la pérdida de energía en el proceso visto desde un sistema de referencia inercial. A continuación, repite el problema visto desde un sistema de referencia ligado al centro de masas del sistema. Comenta los resultados obtenidos. (Mayo 95; Teide, 5.15, 130)

**Sol:** 39.6 m/s; 0.025 kg.

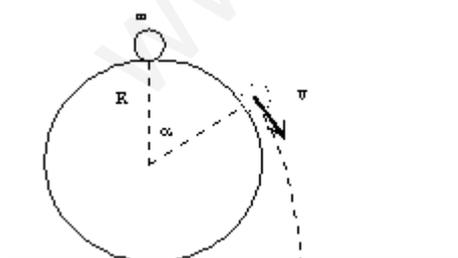
**TPE 89.** - Un cuerpo de masa  $M$  tiene igual energía cinética que otro de masa  $10M$ . ¿Cuál de los dos tiene mayor cantidad de movimiento? Justificar la respuesta. (Mayo 95; Selectividad, Cantabria, Bruño, 5.12, 158)

**TPE 90.** - Dos bloques de masas  $m_1=4$  kg y  $m_2=1$  kg deslizan hacia abajo por un plano inclinado. En todo su movimiento, los bloques permanecen en contacto, tal como indica la figura. El coeficiente de rozamiento con el plano es 0.4 para el primer bloque ( $m_1$ ) y 0.1 para el segundo ( $m_2$ ). Se sabe que  $\cos\alpha = 0.8$ . Encontrar: a) La aceleración del movimiento de los bloques. b) La fuerza que, durante el movimiento, ejerce un bloque sobre el otro. c) La pérdida de energía por rozamiento en el intervalo de tiempo en que la velocidad pasa de 3 m/s a 5 m/s. (Sept.95; Dep. Enseny., Selectivitat, 94)



**Sol:**  $3.216$  m/s<sup>2</sup>; 1.88 N; 33.14 J.

**TPE 91.** - En el punto más alto de una esfera de radio  $R$  perfectamente lisa se coloca una masa de valor  $m$ . Ésta empieza a deslizar sobre la esfera, y llega un momento en el que tiene la suficiente velocidad como para separarse de la esfera, tal como se ve en la figura, continuando con un movimiento parabólico hasta el suelo. Calculad el valor del ángulo  $\alpha$  en el momento en que la masa  $m$  se separa de la esfera. (Mayo 96; Universitat Politècnica de València, 7, 9)



**Sol:** 48°

**TPE 92.** - Sobre una mesa de billar, que supondremos exenta de rozamiento y lo suficientemente grande para poder efectuar el experimento, se disponen tres bolas idénticas en línea recta, inicialmente en reposo. Se impulsa la primera de ellas con una velocidad de 4 m/s en la dirección de las otras dos, de forma que choca con la segunda bola, ésta se pone en movimiento por efecto del choque, y golpea a su vez a la tercera bola. Encontrad las velocidades de las tres bolas después de estos dos

choques, sabiendo que el coeficiente de restitución de velocidades es de 0.5 en todas las interacciones que se producen. A la vista de los valores calculados de las velocidades de las tres bolas, razonad si es previsible que se produzca algún otro choque entre ellas. (Mayo 96; Universitat Politècnica de València, 11,3)

**Sol:** 1 m/s; 0.75 m/s; 2.25 m/s

**TPE 93.** -¿Puede un sistema de partículas tener energía cinética nula y cantidad de movimiento distinta de cero? ¿Puede ese mismo sistema de partículas tener energía cinética distinta de cero y cantidad de movimiento igual a cero? (Mayo 96; Aguilar y Senent, 7, 19)

**TPE 94.** -El cañón de una escopeta tiene una longitud de un metro y la fuerza que impulsa al proyectil viene dada por la expresión  $F=0.1(200-x)$  viniendo expresada  $F$  en Newtons y  $x$  en centímetros. La masa del proyectil es de 5 gramos. Determinad el trabajo de la fuerza en el interior del cañón y la velocidad de la bala en el momento de salir del cañón. (Marzo 97; Tebar, Selectividad, 5.2, 99)

**Sol:** 15 J; 77.46 m/s

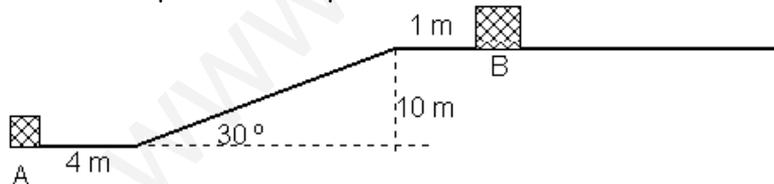
**TPE 95.** -Dos masas de 4 kg y 2 kg se mueven en la misma dirección y sentido con velocidades de 3 m/s y 6 m/s respectivamente. Calculad a) la energía total del sistema b) la energía cinética referida al centro de masas. Comprobad también que se cumple la relación fundamental entre las energías vistas por un observador fijo y por otro ligado al sistema de referencia que se mueve con el centro de masa. (Marzo 97; Tebar, Selectividad, 5.21, 113)

**Sol:** 15 J; 77.46 m/s

**TPE 96.** -Un trineo de 600 kg es arrastrado sobre una pista horizontal mediante una fuerza de 1195 N, que forma un ángulo de  $23^\circ$  con el suelo. La fuerza de rozamiento, en esas condiciones, vale 500 N. Calculad, al cabo de dos segundos de comenzado el movimiento (que empezó desde el reposo), el trabajo hecho por la fuerza de 1196 N, el trabajo hecho por la fuerza de rozamiento, el trabajo total, y la variación de energía cinética del trineo. Determinad el coeficiente de rozamiento entre el trineo y el suelo. (Marzo 97; Selectividad, Anaya, Universidad de Santiago, 1989)

**Sol:** 2200 J; -1000 J; 1200 J; 1200 J; 0.0924

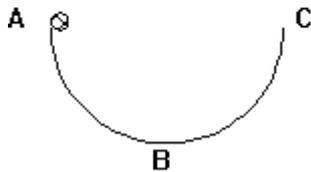
**TPE 97.** -Los cuerpos situados en **A** y **B** en la figura tienen 0.5 y 1 kg de masa, respectivamente, y están en reposo. Al cuerpo situado en **A** se le comunica una velocidad de 30 m/s. Durante todo el trayecto el coeficiente de rozamiento vale  $\mu=0.2$ . El choque con el cuerpo situado en **B** resulta ser parcialmente elástico, con un coeficiente de restitución de 0.5. Calculad dónde se paran ambos cuerpos después del



choque entre ellos. (Mayo 97)

**Sol:** en B; 39.32m a la derecha de B

**TPE 98.** -Un cuerpo de masa  $m$  recorre una circunferencia de radio  $R$  con una velocidad constante de valor " $v$ ". Obtened, razonadamente, los trabajos realizados en cada vuelta por las fuerzas tangencial y normal de ese movimiento. (Mayo 97; Selectividad, Anaya, 92, Oviedo)



**TPE 99.** -Una bola de 1 kg de masa desliza por el interior de una semiesfera de 3 m de radio. Entre los puntos **A** y **B** de la figura existe una fuerza de rozamiento que podemos considerar constante y de valor 1 N. Desde **B** hasta **C** el rozamiento es despreciable. Calculad con qué velocidad vertical hacia abajo debe lanzarse la bola desde **A** para que llegue a **C** con velocidad nula. En esas condiciones, determinad cuál fue la velocidad con la que pasaría por **B**. (Sept. 97)

**Sol:** 3.07 m/s; 7.62 m/s

**TPE 100.** -Una fuerza se expresa por  $F=8/x^3$  N, para valores positivos de  $x$ . Razonad por qué es conservativa. Calculad la expresión de la energía potencial asociada a esta fuerza. Representad esa energía potencial en función de la distancia  $x$ . Se sabe que una partícula de  $2/3$  kg sometida a esa fuerza tiene una energía total de 4 J. Determinad entre qué valores de  $x$  podrá moverse esa partícula. En esas circunstancias, calculad qué velocidad y qué aceleración tendrá cuando  $x=2$  m, calculando también el valor de la fuerza y su dirección y sentido en ese punto. (Feb. 98 ; Tipler, 181, 84)

**Sol:**  $E_p=4/x^2$  J ; 1 m hasta el infinito ; 3 m/s ;  $1.5 \text{ m/s}^2$  ; 1 N hacia la derecha.

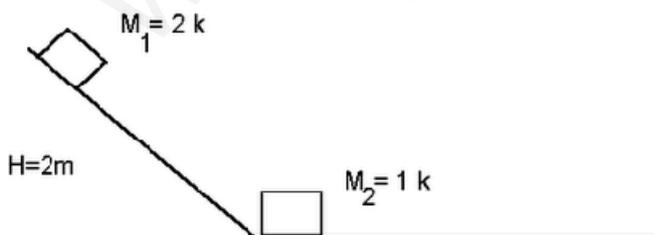
**TPE 101.** -Se tiene un plano inclinado  $30^\circ$  sobre la horizontal, y cuya rampa mide 10 m. ¿Qué velocidad paralela al plano debe comunicarse a un cuerpo que pesa 1 kg para que al llegar arriba del plano inclinado su velocidad sea cero? El coeficiente de rozamiento vale  $\mu=0,1$ . ¿Qué tiempo ha tardado en subir el plano? A continuación, inicia el descenso por la acción de su propio peso. Calculad ahora el tiempo que tardará en bajar y la velocidad que adquirirá al llegar abajo. (Feb. 98 ; Burbano, 177, 18)

**Sol:** 10.72 m/s ; 1.87 s ; 9 m/s ; 2.22 s

**TPE 102.** -Un muelle elástico mide 10 cm cuando no se ejerce ninguna fuerza sobre él. Tiene uno de sus extremos fijo a una pared, y el otro está ligado a un cuerpo de 1 kg de masa que descansa sobre una mesa sin rozamiento. Se estira hasta que mide 15 cm, y se observa que es necesario realizar una fuerza de 20 N para mantenerlo en esa posición estirada. A continuación se suelta, y se le deja oscilar libremente sobre la mesa. Calculad : a) la constante recuperadora del muelle; b) la ecuación del MVAS que realiza, teniendo en cuenta que la elongación es máxima en el momento inicial; c) el período y la frecuencia del movimiento; d) la energía potencial y cinética del conjunto cuando  $x=2$  cm; e) la velocidad y la aceleración máximas, indicando a qué elongación corresponde cada una. (Mayo 98 ; Univ. de Cantabria, 1984)

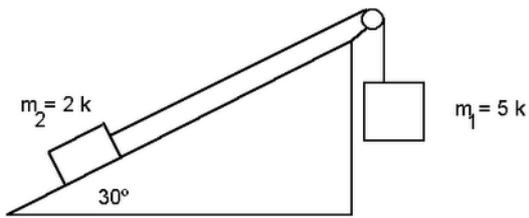
**Sol:** 400 N/m ;  $0.05\cos 20t$  ; 0.4232 J ; 0.08 J ; 1 m/s ;  $20 \text{ m/s}^2$

**TPE 103.** - La masa  $M_1$  de la figura, inicialmente en reposo, pierde en el movimiento de caída por el plano inclinado el 25% de su energía mecánica inicial. Al llegar a la base experimenta un choque totalmente inelástico con  $M_2$ . El coeficiente de rozamiento del tramo horizontal vale 0.2. Calcula: a) La velocidad de  $M_1$  al llegar a la base antes del choque. b) El espacio recorrido por el conjunto de las dos masas sobre el suelo horizontal después del choque y hasta que se paran. (Feb. 99; Selectivitat, Catalunya, 1997)



**Sol:** 5.42 m/s; 3.32 m

**TPE 104.-** En el sistema representado en la figura la polea tiene una masa despreciable y el



coeficiente de rozamiento entre el plano y la masa es 0,3. ¿Cuánto valen la aceleración del sistema y la tensión de la cuerda? Si inicialmente el sistema está en reposo, determina la energía cinética del sistema cuando el cuerpo  $m_1$  ha bajado 4 m. ¿Cuánta energía se ha transformado en calor hasta este instante? (Feb. 99; Selectivitat, Catalunya, 1997)

**Sol:** 4.87 m/s<sup>2</sup>; 24.65 N; 76.88 J; 40.72 J

**TPE 105.-** Si en un sistema de partículas se conserva la cantidad de movimiento, ¿podemos asegurar que se conserva también la energía cinética? Si la respuesta es Si, razonadlo. Si la respuesta es NO, poned un ejemplo. (Feb. 99; Selectivitat, Catalunya, 1997)

**TPE 106.-** Dos cuerpos A y B tienen la misma energía cinética. Si  $m_A = 2 \cdot m_B$ , calcula la relación entre la cantidad de movimiento de cada cuerpo. (Feb. 99; Selectivitat, Catalunya, 1997)

**Sol:** 1.41

**TPE 107.-** Un proyectil de masa 2 g que se mueve horizontalmente a 500 m/s choca contra un bloque de madera de masa 1 kg inicialmente en reposo sobre una mesa. El proyectil atraviesa el bloque y sale por el otro lado con una velocidad de 100 m/s. El bloque se mueve una distancia de 20 cm. Calculad el coeficiente de rozamiento de la mesa con el bloque de madera. Calculad la pérdida de energía cinética del proyectil. Calculad la ganancia de energía cinética del bloque inmediatamente después de ser atravesado. Comparad ambos resultados y comentadlos. (Mayo 99; Sel. 89)

**Sol:** 0.163; -240 J; 0.32 J

**TPE 108.-** Se dispara horizontalmente una bala de masa  $m_1=100$  g contra la esfera de un péndulo en reposo de masa  $m_2=500$  g y longitud 2.5 m. La bala queda incrustada en la esfera, y el conjunto, que tiene una velocidad de 4 m/s inmediatamente después del choque, describe un arco de circunferencia en el plano vertical. ¿Con qué velocidad se ha disparado la bala? ¿Cuánto vale el ángulo máximo que forma el péndulo con la vertical? ¿Cuánto vale la tensión de la cuerda para este ángulo máximo? (Feb. 99; Selectivitat, Catalunya, 1997)

**Sol:** 24 m/s; 48°; 3.93 N

**TPE 110.-** Se dispara una bala de 12 g con una velocidad horizontal de 250 m/s contra un bloque de madera de 2 kg suspendido de una cuerda. La bala atraviesa el bloque y éste se eleva 5 cm. Se pide la velocidad con la que sale la bala del bloque.

**Sol:**  $V_f = 249,6$  m/s

**TPE 111.-** El módulo de Young de un material vale  $2 \cdot 10^{11}$  Pa. Una barra de 1 m de longitud y  $1 \text{ cm}^2$  de sección constituida por este material se alarga bajo la acción de una fuerza creciente que alcanza el valor máximo de  $10^4$  N. Supuesto que no se supere el límite de elasticidad, calcular el alargamiento de la barra en m.m. y el trabajo desarrollado.

**Sol:**  $\Delta l = 0,5 \text{ mm}$ ,  $W = 2,5$  J

**TPE 112.-** Parecidos y diferencias esenciales entre los conceptos de energía cinética y energía potencial. (Marzo 93)