

DINÁMICA DEL PUNTO MATERIAL

DIP 1. - Sobre un plano inclinado 30° con la horizontal se tiene un cuerpo de masa 30 kg que está unido mediante una cuerda que pasa por una polea sin inercia ni rozamientos a otro cuerpo de masa 20 kg situado en un plano inclinado 20° opuesto al anterior. El sistema se mueve con velocidad constante, descendiendo el cuerpo de 30 kg y elevándose el de 20 kg. El coeficiente de rozamiento de ambos planos con sus respectivos cuerpos es el mismo. Calculad su valor. (Dic. 88; Burbano, VII, 107, 26)

Sol: 0.18.

DIP 2. - Mediante un cable subimos desde el fondo de una mina de 672 m de profundidad una cabina de 800 kg. Los primeros 320 m los sube con una aceleración constante de 40 cm/s^2 . Los 192 siguientes los sube conservando constante la velocidad adquirida, y los últimos 160 m los sube con un movimiento uniformemente decelerado hasta llegar a la superficie con velocidad nula. Calculad: a) La duración de cada una de las tres etapas del movimiento. b) La máxima velocidad alcanzada. c) Lo que marcaría un dinamómetro intercalado en el cable en cada etapa del movimiento. d) Si la cabina lleva un péndulo cuyo período era de 2 s antes de arrancar el ascensor hacia arriba, calculad el período en cada una de las tres etapas del movimiento. (Marzo 89; Burbano, XII, 233, 27)

Sol: 40 s, 12 s, 20 s; 16 m/s; 8160 N, 7840 N, 7200 N; 1.97 s, 2 s, 2.09 s.

DIP 3. - Un ascensor de 500 kg arranca hacia arriba con una aceleración de 0.5 m/s^2 hasta alcanzar una velocidad uniforme de 1 m/s. Se detiene a base de aplicarle una aceleración contraria al movimiento de valor 0.6 m/s^2 . Calculad la tensión que soporta el cable del ascensor durante las tres fases del movimiento descrito. Si el cable no aguanta una tensión mayor de 10000 N, calculad cual sería la máxima aceleración posible en el arranque. (Dic. 89)

Sol: 5150 N, 4900 N, 4600 N; 10.2 m/s^2 .

DIP 4. - Dos masas iguales de 1 kg penden de los extremos de una cuerda que pasa por una polea de masa despreciable. ¿Qué diferencia de altura debe existir entre ambas masas para que al colocar una sobrecarga de 20 gr en la más elevada dé lugar a que al cabo de 2 s ambas estén a la misma altura?. Calculad también la diferencia de altura entre las masas 2 s después de haberse cruzado. (Dic. 89; Burbano, VIII, 117, 18)

Sol: 0.388 m; 1.16 m.

DIP 5. - Un helicóptero tiene una masa total M . Su rotor principal describe al girar un círculo de radio R y el aire que se encuentra en la zona circular es empujado verticalmente hacia abajo con una velocidad v_0 . La densidad del aire es D . Calculad el valor de v_0 para que el helicóptero pueda mantenerse a una altura fija. Calculad ese valor de v_0 en el caso particular de que $M=10000 \text{ kg}$, $R=10 \text{ m}$, $D=1.3 \text{ kg/m}^3$. (Dic. 89)

Sol: 15.49 m/s.

DIP 6. - Un bloque se encuentra en reposo sobre un plano inclinado de ángulo ϕ . El coeficiente estático de rozamiento es 0.75. Calcular el ángulo mínimo para el cual el bloque comienza a deslizar. Una vez que el bloque comienza a moverse, el coeficiente de rozamiento dinámico baja a 0.5. Calcular la aceleración para el ángulo encontrado anteriormente. ¿Cuánto tiempo ha transcurrido hasta que el bloque ha recorrido 6 m a lo largo del plano inclinado? (Maig 90; Sel., Dep. Enseny., juny 89)

Sol: 37° ; 1.98 m/s^2 ; 2.46 s.

DIP 7. - Se dispara una bala de 200 gr contra un bloque de madera de 800 gr en reposo sobre una superficie horizontal. La bala se incrusta en el bloque y el conjunto se pone en movimiento parándose, debido al rozamiento, después de recorrer 5 m. Sabiendo que el coeficiente de rozamiento vale 0.4, calculad: a) La aceleración del conjunto después de iniciado el movimiento. b) Velocidad con la que el

conjunto inicia el movimiento. c) Velocidad de la bala en el momento del impacto. (Set. 90; McGraw, III, 95, res.2)

Sol: -4 m/s^2 ; 6.32 m/s; 31.6 m/s.

DIP 8. -Un cuerpo de 2 kgr de masa se encuentra sujeto al extremo de una cuerda de 100 cm de longitud, y gira en un plano vertical describiendo una circunferencia. Se sabe que cuando pasa por el punto más bajo de la trayectoria, la tensión del hilo vale 1000 N. Si se rompe la cuerda en ese preciso momento, encontrad la velocidad con la que saldrá despedido ese cuerpo. Calculad también la tensión de la cuerda cuando pasa por el punto más alto de la trayectoria. (Dic. 90; McGraw, III, 98, 7)

Sol: 22.14 m/s; 960.76 N.

DIP 9. -Sobre un plano inclinado 30° se tiene un peso de 500 gr que está unido por una cuerda que pasa por una polea (sin masa ni rozamiento) a una masa de 300 gr que está situada en otro plano inclinado 60° unido al anterior y de la misma altura. El coeficiente de rozamiento en ambos planos vale 0.2. Calculad la aceleración del conjunto, la tensión de la cuerda, el espacio recorrido por cada peso en un segundo, y la velocidad adquirida en ese segundo, partiendo del reposo. (Dic. 90; McGraw, III, 98, 10)

Sol: no se mueve.

DIP 10. -Una grúa eleva un peso de 2000 kp con un cable que aguanta hasta 3000 kp. Calculad la máxima aceleración con la que puede subir el peso. (Dic. 90; McGraw, III, 101, 38)

Sol: 4.9 m/s^2 .

DIP 11. -Un cuerpo desliza desde el reposo, primero a lo largo de un plano inclinado 30° con la horizontal y luego continúa moviéndose sobre el plano horizontal, del mismo material que el inclinado. Determinad el coeficiente dinámico de rozamiento, sabiendo que el cuerpo recorre en el plano horizontal la misma distancia que en el plano inclinado. (Mayo 91; Enero 96; Anaya Sel., Canarias, 89).

Sol: 0.27.

DIP 12. -Dos bloques de masas 4 y 6 kg están unidos por una cuerda, y se desplazan sobre una superficie horizontal por la acción de una fuerza de 200 N que se aplica estirando del 2º bloque. El coeficiente de rozamiento vale 0.5 para ambos bloques. Calcúlese la aceleración con la que se mueven, así como la tensión de la cuerda que los une. A continuación, resuélvase el problema suponiendo que la misma fuerza se aplica al otro bloque. (Dic. 91; Schaum, III, 57, 12)

Sol: 15.1 m/s^2 en ambos casos; 80 N; 120 N.

DIP 13. -En un ascensor de 800 kg sube una persona de 75 kg que lleva en la mano un paquete de 3 kg colgando de un hilo. El ascensor se eleva 3 m en 2 s con aceleración constante. Determinése la tensión del cable del ascensor y la tensión del hilo del paquete durante ese ascenso. Ídem cuando el ascensor esté subiendo luego con velocidad constante. (Dic. 91; Schaum, III, 64, 26)

Sol: 9921.4 N; 33.9 N; 8604.4 N; 29.4 N.

DIP 14. -La explosión de la pólvora de una escopeta empuja una bala de 50 gr con una fuerza variable con el tiempo $F=600 -t/2 \text{ N}$. La masa de la escopeta es 3 de kg y el cañón mide 50 cm. Determina: a) La velocidad de la bala en el cañón en función del tiempo. b) La posición de la bala en el cañón en función del tiempo. c) El tiempo que tarda la bala en salir del cañón. d) La velocidad de la bala en el momento de salir del cañón. e) La velocidad de retroceso de la escopeta. (Des. 91; Teide Pr., III, 67)

Sol: $12000t-5t^2 \text{ m/s}$; $6000t^2-5t^3/3 \text{ m}$; $9.13 \cdot 10^{-3} \text{ s}$; 111.6 m/s; 1.86 m/s.

DIP 15. -Una lata de 500 gr está en lo alto de un poste de 30 m de altura. Una persona situada a 20 m de la base del poste dispara contra el bote con un proyectil de 10 gr, que golpea a la lata con una

velocidad de 450 m/s, quedando alojado en ella. Calcular: a) la velocidad con la que empieza a moverse el conjunto bote+bala después del impacto, b) la altura máxima alcanzada por el conjunto bote+bala por encima del poste, c) el punto donde caerá el conjunto bote+bala, contando desde la base del poste. (Mayo 92; Anaya Sel., Alicante, junio 91).

Sol: (4.89, 7.34) m/s; 2.75 m; 16.32 m.

DIP 16. -Un futbolista da una patada al balón con una fuerza media de 500 N. El balón sale lanzado con un ángulo de 45° , y vuelve a tocar tierra a 40 m de distancia. Calculad el tiempo que duró el golpe dado al balón, del que se sabe que tiene una masa de medio kilogramo. (Dic. 92; McGraw, III, 96, res.4)

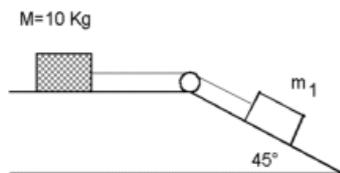
Sol: 0.02 s.

DIP 17. -Calcular el ángulo de peralte necesario para que un automóvil de una tonelada de masa pueda dar una curva de 50 m de radio a una velocidad de 90 km/h sobre una superficie absolutamente resbaladiza. (Dic. 92; McGraw, III, 101, 35)

Sol: 52° .

DIP 18. -Enunciar el principio del equilibrio dinámico de D'Alembert. ¿Crees que es lo mismo que la 2ª Ley de Newton o es algo muy diferente?. Explicatelo cuidadosamente, y pon algún ejemplo que aclare tu contestación. (Dic. 92)

DIP 19. -Explica por qué el morro de un coche se inclina hacia el suelo al frenar bruscamente. (Set. 93; Anaya Sel., Castilla-La Mancha, junio 92)

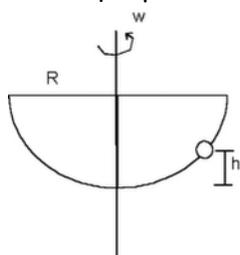


DIP 20. -Sabido que la masa m_1 desciende 1 m de longitud de plano en 2 s, y que el coeficiente de rozamiento de las dos superficies vale $\mu=0.2$, con los datos expresados en la figura hallad el valor de m_1 y la tensión que soporta la cuerda. (Feb. 94; Crespo, III, 61, 3)

Sol: 4.88 kg; 24.6 N.

DIP 21. -¿Produce el mismo efecto una fuerza que actúa durante 4 s sobre una masa de 1 Kg que si actuara la misma fuerza durante 1 s sobre una masa de 4 Kg? Explicad por qué. (Feb. 94; Selectividad, Cantabria, junio 92)

DIP 22. -Una bolita de masa m está atravesada por un alambre de forma semicircular de radio R , de forma que puede deslizarse por él con un rozamiento despreciable, tal como se ve en la figura.

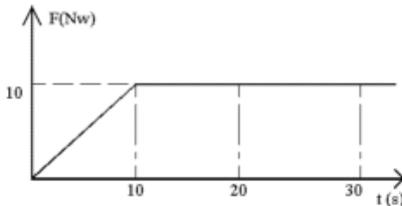


Si el alambre está quieto, la bolita está en el punto más bajo del alambre. Pero si éste se pone a girar, a partir de una cierta velocidad angular w se observa que la bolita sube por el alambre hasta una cierta altura h , que se nos pide calcular. También debe calcularse la fuerza mutua que se hacen el alambre y la bolita en ese momento. ¿A partir de qué velocidad angular del alambre la bolita empezará a subir por él?. ¿Podría pasar que llegase a subir al punto más alto del alambre?. (Feb. 94; Selectividad, Navarra, junio 92)

Sol: $h=R-g/w^2$; $N=mw^2R$; $w=(g/R)^{1/2}$; No.

DIP 23. -¿Qué fuerza F horizontal debe aplicarse sobre una masa de 4 kg que desliza sobre un plano inclinado 30° , con $\mu=0.2$, para que suba por el mismo con movimiento uniforme?. En esas condiciones, determínese la reacción del plano inclinado contra el cuerpo. (Mayo 94; Crespo, 65, 9)

Sol: 34.45 N; 51.17 N.



DIP 24. -Un punto material de masa 4 kg inicialmente en reposo se ve sometido a una fuerza variable tal como indica la figura. Calcúlese la velocidad que tendrá en $t=10$ s y en $t=30$ s. Encontrad también la variación de la cantidad de movimiento entre $t=5$ s y $t=15$ s. (Dic. 94; Crespo, 66, 10)

Sol: 12.5 m/s; 62.5 m/s; 87.5 kg m/s.

DIP 25. -Definición de sistema de referencia inercial y no inercial. Comente las diferencias fundamentales entre ambos. (Sept. 94)

DIP 26. -Sobre un plano inclinado 30° sobre la horizontal está apoyado un cuerpo de peso 980 N. Si el coeficiente de rozamiento entre el plano y el cuerpo vale $\mu=0.4$, calculad: a) La fuerza paralela al plano necesaria para que suba. b) La fuerza paralela al plano necesaria para que no baje. (Dic. 94; Crespo, 76)

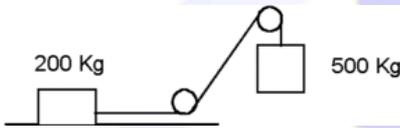
Sol: 150.52 N; 829.48 N.

DIP 27. -Si sobre un cuerpo actúa una sola fuerza, ¿podemos saber la dirección en que se moverá? (Dic. 94; Anaya, 55, 6)

DIP 28. -Sobre una masa m actúa una fuerza F produciéndole una aceleración a . Dos fuerzas iguales a la anterior, pero formando entre sí un ángulo de 90° , actúan sobre la misma masa m produciéndole una aceleración a' . ¿En qué relación están los módulos de a y a' ? (Mayo 95; Selectividad, Cantabria, Bruño, 3.5, 91)

Sol: 21/2.

DIP 29. -En el sistema de la figura, determínese la tensión de la cuerda si el coeficiente de rozamiento entre el bloque de 200 Kg y la superficie horizontal vale 0.8. Como siempre, las poleas y la propia cuerda tienen masas despreciables, y el único rozamiento apreciable es el citado anteriormente. Calculad también la aceleración del sistema y el tiempo que tarda la masa de 500 Kg en descender 50 cm, sabiendo que partió del reposo. (Enero 96; Marín Alonso, 39, 5.25)



Sol: 2520 N; 4.76 m/s²; 0.46 s.

DIP 30. -Un cuerpo necesita una fuerza F para subir por un plano inclinado φ° con la horizontal. El mismo cuerpo necesita una fuerza F' para subir por un plano inclinado $2\varphi^\circ$ con la horizontal. Despreciando en ambos casos el rozamiento, encontrad la relación existente entre F y F' . (Enero 96; Anaya 79, 25, Selectividad, Oviedo 1992)

Sol: $2F \cdot \cos\varphi$

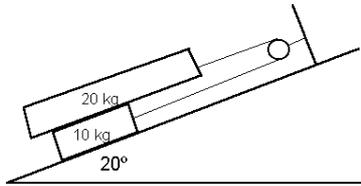
DIP 31. -En un ascensor de 800 kg sube una persona de 75 kg que lleva en la mano un paquete de 3 kg colgando de un hilo. a) El ascensor se eleva 3 m en 2 s con aceleración constante. Calculad las tensiones soportadas por el cable del ascensor y por la cuerda del paquete. b) A continuación, el ascensor sube tres pisos con una velocidad constante de 4 m/s. Calculad las tensiones soportadas por el cable del ascensor y por la cuerda del paquete. c) Al llegar arriba, el ascensor necesita sólo 1 s para frenar con aceleración constante. Calculad las tensiones soportadas por el cable del ascensor y por la cuerda del paquete. (Nov. 96)

Sol: 9921.4 N; 33.9 N; 8604.4 N; 29.4 N; 5092.4 N; 17.4 N.

DIP 32. - Se lanza verticalmente hacia arriba un objeto con una cierta velocidad inicial. El objeto llega al punto más alto de su trayectoria en un tiempo t_1 . Hacemos la misma experiencia, con la misma

velocidad inicial, en el vacío y esta vez, como que no hay fuerza de rozamiento, el objeto llega más alto en un tiempo t_2 . ¿Qué tiempo es más grande, t_1 o t_2 ? (Nov. 96)

Sol: $t_1 < t_2$



DIP 33. -La figura muestra un bloque de 20 kg que se desliza sobre un bloque de 10 kg, sin ningún tipo de fricción. Calcular la aceleración de cada bloque y la tensión de la cuerda que los une. (Dic. 97 ; Tipler, I, 5-57, 134)

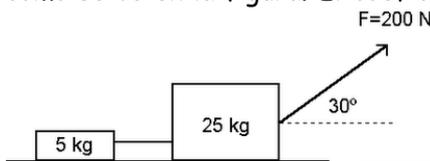
Sol: 1.12 m/s^2 ; 44.72 N

DIP 34. -Una partícula de 200 gr se mueve a lo largo de una circunferencia de radio 30 m según la ecuación $s=10t^3+5$ en unidades del S.I. Calcula el valor del módulo de la fuerza resultante sobre la partícula en el instante $t=2\text{s}$. (Dic. 97 ; Selectivitat, Catalunya, 1996)

Sol: 98.95 N

DIP 35. -Comente la frase: "Todos los sistemas de referencia son idénticos desde el punto de vista de las leyes físicas". (Selectividad - Sevilla - Jun. 97)

DIP 36. -Dos cuerpos de masas $m_1=25 \text{ kg}$ y $m_2=5 \text{ kg}$ están unidos por una cuerda de masa despreciable como se ve en la figura. El coeficiente de fricción entre las masas y la tierra es 0.2 . Si se aplica al primer cuerpo una fuerza $F=200 \text{ N}$ que forma un ángulo de 30° con la horizontal, calcula: a) La fuerza de rozamiento sobre cada cuerpo b) La aceleración del sistema c) La tensión de la cuerda que liga los dos cuerpos (Nov. 98; Selectivitat, Catalunya, 1997)



primero cuerpo una fuerza $F=200 \text{ N}$ que forma un ángulo de 30° con la horizontal, calcula: a) La fuerza de rozamiento sobre cada cuerpo b) La aceleración del sistema c) La tensión de la cuerda que liga los dos cuerpos (Nov. 98; Selectivitat, Catalunya, 1997)

Sol: 9.8 N ; 29 N ; 4.48 m/s^2 ; 32.2 N

DIP 37. - Una grúa levanta de tierra un cuerpo de masa 100 kg con una aceleración de 3 m/s^2 . ¿Cuál es la tensión del cable de la grúa?. ¿Qué fuerza ejerce el cuerpo sobre el cable? (Nov. 98; Selectivitat, Catalunya, 1998)

Sol: 1280 N

DIP 38. -El coeficiente de fricción entre un cuerpo de 500 kg y un plano inclinado 30 grados sobre la horizontal vale 0.2 . ¿Qué fuerza paralela al plano inclinado hay que hacer sobre el cuerpo para que baje con una velocidad constante? (Nov. 98; Selectivitat, Catalunya, 1997)

Sol: 1601 N

DIP 39. -Una curva sin peralte tiene un radio de 200 m. Un coche circula por ella a una velocidad de 80 km/h. ¿Cuál es el coeficiente de rozamiento mínimo que permite evitar cualquier patinazo del coche? Si la curva formase un ángulo de peralte de forma que este ángulo esté ajustado para que un coche pueda circular a 80 km/h sin patinar aunque no haya rozamiento, ¿cuál sería el coeficiente de rozamiento necesario para evitar cualquier patinazo si el coche circula por esta curva a 120 km/h? (Mayo 99; Sel. 92)

Sol: 0.252 ; 14° ; 0.28

DIP 40. - Un globo con todos sus accesorios tiene una masa de 200 kg, y desciende con una aceleración diez veces menor que la de la gravedad. Calcula la masa de lastre de la que debe desprenderse para ascender con la misma aceleración con la que estaba bajando. (Dic. 88; Burbano, VIII, 116, 15)

Sol: 36.3 kg .

DIP 41.- Hallar la velocidad angular mínima para hacer girar en un plano vertical una piedra atada al extremo de una cuerda de 1 m de longitud. (Set. 89; Sel., Dep. Enseny., junio 89)

Sol: 3.13 rad/s.

DIP 42.- Un bloque de 4 kg descansa sobre un plano inclinado 30° con la horizontal. Está unido a través de una cuerda con otro cuerpo de 15 kg que cuelga por el lado vertical del plano inclinado, por medio de una polea de masa despreciable. El coeficiente de rozamiento dinámico es de 0.3. Calculad la aceleración del sistema y la tensión de la cuerda cuando se dejan libres ambos cuerpos. (Dic. 89)

Sol: 6.17 m/s^2 ; 54.45 N.

DIP 43.- Un bloque de masa m_1 desliza sobre una superficie horizontal lisa con una velocidad de 12 cm/s y efectúa un choque directo central perfectamente elástico con otro bloque de masa m_2 que se encuentra en reposo. Después del choque, ambos bloques se mueven en la misma dirección de movimiento del primer bloque, con velocidades de 4 y 16 cm/s respectivamente. Calculad la relación existente entre las masas m_1 y m_2 . (Feb. 90)

Sol: $m_1=2m_2$

DIP 44.- Un camión transporta un bloque rectangular de 2 m de altura, 1 m de profundidad y 1 m de anchura. Sabiendo que el coeficiente de rozamiento entre el bloque y la caja es de 0.6, calculad la máxima aceleración que puede darse al camión para que el bloque no deslice. Si se ponen unos topes en el suelo de la caja para evitar el deslizamiento, calculad la máxima aceleración que puede darse al camión sin que el bloque vuelque. A la vista de los resultados, comentar qué sucedería con el bloque a medida que el camión acelera en ausencia de dichos topes. (Mayo 90; Burbano, VIII, 116, 16)

Sol: 5.88 m/s^2 ; 4.9 m/s^2

DIP 45.- Sobre una masa puntual de 500 gr obligada a moverse en el plano $Z=0$ actúan simultáneamente las dos fuerzas siguientes: $F_1=2i+7j$ y $F_2=3i+4j$, ambas en N. Calculad el módulo de la aceleración que adquiere la masa. Sabiendo que la masa se encuentra inicialmente en el punto (0,0) con una velocidad inicial de $v_0=3i-4j \text{ m/s}$, calculad en que punto estará al cabo de 3 minutos de comenzado el movimiento. (Dic. 90; McGraw, III, 98, 4)

Sol: 24.17 m/s^2 ; (162540, 355680) m.

DIP 46.- A lo largo de un plano inclinado del 30% de pendiente y 0.3 de coeficiente de rozamiento, se desplaza un cuerpo de 100 kg. La altura del plano es de 50 m. Calculad la fuerza mínima horizontal necesaria para subir el cuerpo con velocidad constante. Calculad la fuerza paralela al plano necesaria para hacer subir el cuerpo arriba del todo en 10 segundos con aceleración constante. (Dic. 90; McGraw, III, 98, 9)

Sol: 662.3 N; 909.2 N.

DIP 47.- Un automóvil de 800 kg ejerce una fuerza de tracción de 120 kp y arrastra un remolque de 1000 kg con una cuerda. Despreciando el rozamiento, calculad la aceleración del movimiento, la tensión de la cuerda, y la velocidad del conjunto cuando haya avanzado 20 metros. (Dic. 90; McGraw, III, 99, 20)

Sol: 0.65 m/s^2 ; 5.11 m/s; 653 N.

DIP 48.- Determinar la altura que ha de tener un plano inclinado de base 10 m, de modo que un cuerpo deslizándose sin rozamiento a lo largo de ese plano tarde el menor tiempo posible en llegar a la base. Calculad ese tiempo. (Dic. 90; McGraw, III, 101, 32)

Sol: 10 m; 2.02 s.

DIP 49. - Una locomotora arrastra un tren de 500 TM en total. Los rozamientos con las vías, ejes, etc., equivalen a una fuerza de 5 kg por tonelada. Calculad: a) La fuerza que la locomotora debe hacer para mantenerse a $v = \text{cte.}$ sobre un terreno horizontal. b) Si se alcanzan los 72 km/h desde el reposo en 100 metros, ¿cuál será la fuerza ejercida en ese período, supuesta $a = \text{cte.}$? c) Calculad también la fuerza de tracción necesaria para subir una pendiente de 10 milésimas (1%, se eleva 10 m. por cada km.) a 72 km/h de velocidad constante. (Set. 91; Burbano, X, 158, 9)

Sol: 25000 N; 1025000 N; 75000 N.

DIP 50. - Una masa de 20 gr está sujeta en el extremo de un hilo de 1 m de longitud, sujeto en el techo de una habitación. Por la acción de determinada fuerza se le imprime un movimiento circular de radio 0.5 m. Encuéntrase la velocidad lineal del movimiento y la tensión que soporta la cuerda. (Dic. 91; Schaum, III, 58, 15)

Sol: 0.226 N; 1.68 m/s.

DIP 51. - Dos bloques de masas 5 y 3 kg están en contacto sobre una superficie horizontal. Se aplica al primero una fuerza de valor 50 N de forma que al moverse empuja delante suyo al 2º bloque. Calcula la fuerza que ejerce el primer bloque sobre el segundo a) si no hay rozamiento; b) si el coeficiente de rozamiento para los dos cuerpos vale 0.4. (Dic. 91; Schaum, III, 69, 40)

Sol: 18.75 N en ambos casos.

DIP 52. - En el interior de un coche que se encuentra acelerando en una autopista, una caja de pitillos es proyectada contra el cristal posterior, que es vertical. El coeficiente de rozamiento entre el vidrio y el cartón vale 0.7. Calcula la aceleración mínima que tiene que tener el coche para que la caja no se despegue del vidrio. (Des. 91; Teide Pr., III, 77, 13)

Sol: 14 m/s²

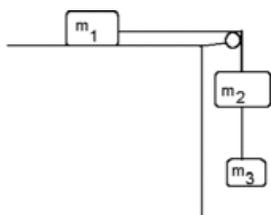
DIP 53. - Con ayuda de una cuerda se hace girar un cuerpo de 1 kg en una circunferencia vertical de 1 m de radio cuyo centro está situado 10.8 m por encima del suelo. La cuerda se rompe cuando la tensión es de 11.2 kp, lo cual sucede cuando el cuerpo está en el punto más bajo de su trayectoria. Calculad la velocidad con la que sale el cuerpo al romperse la cuerda, y el tiempo que tarda en llegar al suelo. (Dic. 92; McGraw, III, 89, ap.10)

Sol: 10 m/s; 1.41 s.

DIP 54. - Un bloque de 5 kg se lanza hacia arriba sobre un plano inclinado 37°, con una velocidad inicial de 9.8 m/s. Se observa que recorre una distancia de 6 m sobre el plano y después baja hasta el punto de partida. Calculad la fuerza de rozamiento que actúa sobre el bloque y la velocidad de éste cuando vuelve al punto de partida. (Dic. 92; McGraw, III, 98, 11)

Sol: 10.57 N; 6.74 m/s.

DIP 55. - ¿Cuál sería el peso aparente de un hombre que se encuentra en la cabina de un ascensor cuando éste desciende con una aceleración de valor 9.8 m/s²? ¿Que ocurriría si el ascensor bajara con una aceleración mayor que ese valor? (Dic. 92; McGraw, III, 97, c.8)



DIP 56. - Sobre una mesa se halla un bloque $m_1 = 20$ kg que está unido por una cuerda a otros dos de $m_2 = 5$ kg y $m_3 = 3$ kg, como indica la figura adjunta. El coeficiente de rozamiento entre la mesa y m_1 es 0.2. Calculad la aceleración del conjunto y la tensión de cada tramo de cuerda. (Mayo 93; Schaum, III, 63, 25)

Sol: 1.4 m/s²; 67.2 N; 25.2 N.

DIP 56.- Una fuerza dirigida sobre una recta tiene un módulo que varía con el tiempo según la expresión $F(t)=5(t+2)$, con $F(t)$ en Newtons y t en segundos. Dicha fuerza se aplica sobre una partícula de masa 2 Kg, inicialmente en reposo en el origen. Hallad la velocidad, el espacio recorrido y la cantidad de movimiento de la partícula en el instante $t=10$ s. (Feb. 94; Crespo, III, 60, 2)

Sol: 175 m/s; 666.7 m; 350 kg.m/s.

DIP 57.- Una persona de 70 Kg está situada sobre una báscula en el interior de un ascensor y sostiene una masa de 2 Kg mediante un hilo capaz de soportar como máximo una fuerza de 30 N. El ascensor arranca hacia arriba, y el hilo se rompe. ¿Cuál es la aceleración del ascensor, suponiendo que sea constante?. ¿Cuál es la lectura de la báscula en el instante de romperse el hilo?. Si la masa estaba a 1.2 m por encima del suelo del ascensor, ¿cuánto tiempo tardará en chocar contra el suelo?. (Feb.94)

Sol: 5.2 m/s²; 1080 N; 0.4 s.

DIP 58.- ¿Qué fuerza ha de realizar una persona de 75 Kg de masa para subir por unas escaleras a velocidad constante de 0.5 m/s? (Feb. 94; Selectividad, Córdoba, junio 92)

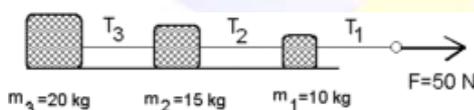
DIP 59.- Dos bloques de masas 8 y 16 kg respectivamente están unidos por una cuerda tensa y deslizan hacia abajo sobre un plano inclinado 30° respecto a la horizontal, el primero seguido por el segundo. Los coeficientes de rozamiento respectivos son $\mu_1=0.2$ y $\mu_2=0.5$. Calculad la aceleración de cada bloque, la tensión de la cuerda, la fuerza resultante sobre cada bloque, la fuerza resultante sobre todo el conjunto, y el tiempo que dicho conjunto tarda en recorrer 2 m. (Mayo 94; Crespo, 66,1)

Sol: 1.51 m/s² ; 13.54 N; 12.08 N; 24.16 N; 36.24 N; 1.63 s.

DIP 60.- Un objeto es suspendido del techo mediante un hilo de 80 cm de longitud. Gracias a un golpe dado lateralmente, se le hace girar con velocidad angular constante, describiendo un cono de revolución cuya abertura en el vértice es de 60°. La masa del cuerpo es de 0.2 kg, y la del hilo, despreciable. Calculad la tensión del hilo, la fuerza centrífuga, la velocidad angular y la velocidad lineal del objeto. (Mayo 94; Crespo, 67, 12)

Sol: 2.26 N; 1.125 N; 1.5 m/s; 3.75 rad/s.

DIP 61.- Los cuerpos de la figura, que se encuentran unidos mediante cuerdas inextensibles y sin peso, se arrastran mediante la aplicación de una fuerza F de 50 N sobre una superficie sin rozamiento apreciable. Calculad la aceleración de cada uno de los cuerpos y las tensiones de las tres cuerdas.

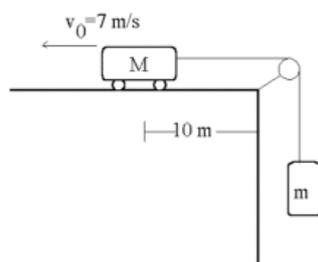


Repetir el problema cuando el sistema se mueve verticalmente en vez de hacerlo en un plano horizontal. (Sept. 94; Selectividad, Tebar, 3.4, 51)

Sol: 10/9 m/s²; 50 N, 38.9 N, 22.2 N en ambos casos.

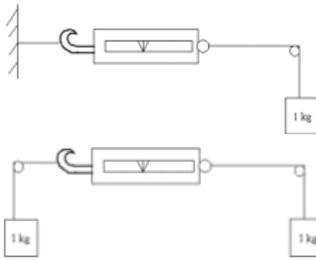
DIP 62.- Un móvil de masa 4 kg describe una trayectoria plana de ecuaciones $x(t)=t^3+1$, $y(t)=2t$, donde t se expresa en segundos y x e y en metros. Hallad la expresión general de su cantidad de movimiento y el valor de ésta en $t=1$. En ese mismo momento, calculad la fuerza normal y tangencial que se está haciendo sobre el cuerpo en cuestión. (Dic. 94; Crespo, 69, 16)

Sol: $(12t+2,8)$ kg m/s; 14.42 kg m/s; 13.32 N; 19.96 N.



DIP 63.- Un carrito de masa $M=500$ gr está unido a una masa $m=200$ gr mediante una cuerda, tal y como indica la figura. En un determinado momento, el carrito tenía una velocidad $v_0=7$ m/s en el sentido indicado. Determinad el valor de la velocidad del carrito (indicando también su sentido), el lugar en que se encontrará y el trayecto recorrido después de pasar 5 segundos. (Dic. 94; Crespo, 81).

Sol: 7 m; 0 m; 17.5 m.

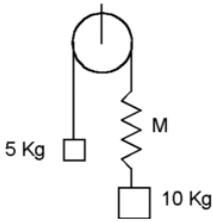


DIP 64.- El dinamómetro de las figuras que siguen está graduado en Newtons. Razonad qué marcará en cada uno de los dos casos. (Dic. 94; Anaya, 59, 21)

DIP 65.- El vector de posición de una partícula de masa 1 Kg viene dado por $r=2t^2i-3tj$ (S.I.) Encontrad la ecuación de su trayectoria. Calculad, en $t=1$, la cantidad de movimiento de la partícula y la fuerza que actúa sobre ella. En ese mismo momento, calcula la fuerza que le obliga a girar. (Enero 96; Selectividad, Crespo, 69, 15)

Sol: (4,-3) kg.m/s; (4,0) N; 2.4 N.

DIP 66.- En el sistema de la figura, el muelle M tiene una masa muy pequeña frente a las masas de las pesas que cuelgan a ambos lados de la polea, y su constante recuperadora vale $K=980$ N/m. Dicho sistema permanece en reposo, sujetando con la mano la masa de 5 Kg. En estas condiciones, determinad la fuerza que debe hacerse con la mano para lograr el reposo, y el alargamiento del muelle respecto de su longitud natural. A continuación, se suelta la masa de 5 Kg, con lo que el sistema empieza a moverse. Si la polea tiene una masa muy pequeña y no genera rozamientos, calculad ahora el alargamiento del muelle. (Enero 96)



Sol: 49 N; 0.1 m; 0.067 m.

DIP 67.- Un cuerpo de masa 0.5 kg está suspendido de un hilo que cuelga del techo de una habitación. Se le comunica un impulso lateral, y se observa que realiza un movimiento circular con una velocidad lineal de 2 m/s. El ángulo que forma la cuerda que gira con la vertical es de 30° . Calculad el radio de la circunferencia descrita por el cuerpo y la longitud del hilo. Si este hilo sólo aguanta una tensión de 10 N, ¿se romperá? (Nov. 96)

Sol: 5.66 N; 0.71 m; 1.42 m

DIP 68.- Se desea arrastrar un cuerpo de 65 kg sobre una superficie horizontal plana cuyo coeficiente de rozamiento con el cuerpo vale 0.4. Para ello se ejerce una fuerza F que forma un ángulo α con la horizontal, de manera que, a la vez que se arrastra el cuerpo, se aligera el peso del mismo. Calculad el ángulo necesario para que la fuerza F sea la mínima posible. Calculad esa fuerza mínima. (Nov. 96)

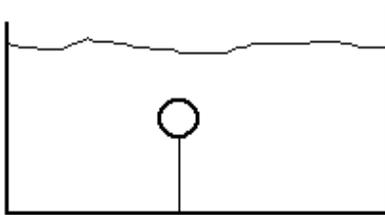
Sol: 22° ; 236.58 N

DIP 69.- Un vagón de tren, inicialmente en reposo, empieza a acelerar con una aceleración de 5 m/s². Del techo del vagón cuelga un objeto de 6 kg en el extremo de un muelle cuya constante recuperadora vale 1000 N/m. Calculad el estiramiento del muelle. El tren estabiliza su velocidad al cabo de 5 segundos. Calculad entonces el estiramiento del muelle. (Dic. 97 ; Tipler, I, 5-21, 130)

Sol: 6.6 cm ; 5.88 cm

DIP 70.- ¿Cómo puede aplicarse una única fuerza a un cuerpo que está en movimiento de manera que no altere el módulo de la velocidad de dicho cuerpo? ¿Cómo puede aplicarse una única fuerza a un cuerpo que está en movimiento de manera que no altere ni la dirección ni el sentido de la velocidad de dicho cuerpo? ¿Cómo puede aplicarse una única fuerza a un cuerpo que está en movimiento de manera que no altere ni el módulo, ni la dirección ni el sentido de la velocidad de dicho cuerpo? (Dic. 97 ; Aguilar, 6-1, 35)

DIP 72.- Las expresiones de la segunda ley de Newton $\vec{F} = m\vec{a}$ y $\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}$ ¿son estrictamente equivalentes? (Dic. 97)



DIP 73.- Un globo lleno de aire se ata a una piedra y se tira a una piscina, de manera que queda sumergido como se ve en la figura. Dibujad todas las fuerzas que actúan sobre él, e inventad unos valores de las mismas compatibles con la situación descrita, razonando el por qué.

DIP 74.- Una carretera está peraltada de forma que un coche de masa 1000 kg circulando a 45 km/h pueda dar una curva de 30 m de radio con absoluta seguridad, incluso si la carretera está helada y la fricción con el terreno es casi nula. a) Haz un diagrama de todas las fuerzas que actúan sobre el coche e indica cuál es su origen. b) ¿Cuánto tiene que valer la fuerza resultante (en módulo, dirección y sentido) sobre el coche para que este pueda trazar la curva con seguridad? c) Calcula el ángulo de peralte de la curva y la fuerza que ejerce el coche sobre el asfalto. (Nov. 98; Selectivitat, Catalunya)

Sol: 28 grados; 11098 N

DIP 75.- Se golpea una bola de billar de 200 grs, inicialmente en reposo, con un taco que le aplica una fuerza media de 60 N durante 60 milisegundos. ¿Cuál será la velocidad de la bola después del golpe? (Nov. 98; Selectivitat, Catalunya, 1997)

Sol: 18 m/s

DIP 76.- Una cabina cilíndrica gira respecto de su eje con una velocidad angular de 5 rad/s. En contacto con la pared hay un cuerpo de masa M . El coeficiente de rozamiento mínimo entre la pared y el cuerpo para que este gire solidariamente con la cabina sin caer vale 0.2. ¿Cuál es el radio de la cabina? (Mayo 99; Selectivitat, Catalunya, 1997)

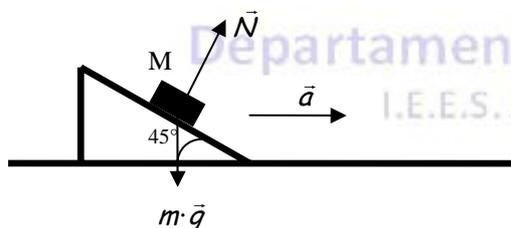
Sol: 1,96 m

DIP 77.- Un bloque de masa 6 kg que está en reposo, es empujado a lo largo de una mesa horizontal por una fuerza constante de 2 N. El bloque recorre 3 m en 6 segundos. A) ¿Cuál es la aceleración del bloque?. B) ¿Qué relación existe entre la fuerza aplicada y la masa? C) Si las respuestas a) y b) no coinciden, ¿qué conclusiones se sacan de este movimiento?

Sol: $a = 1/6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$, $F/m = 1/3 \text{ N}\cdot\text{kg}^{-1}$; Hay otras fuerzas

DIP 78.- Un avión de juguete de 500 gr de masa vuela en un círculo de 6 m de radio atado a una cuerda horizontal y da una vuelta cada 4 segundos. A) ¿Cuál es la tensión de la cuerda?. B) ¿Es correcto afirmar que el avión está en equilibrio porque la fuerza centrífuga debida a su movimiento es equilibrada por la tensión de la cuerda?

Sol: $T = 7,4 \text{ N}$; Depende del S.R. que tomemos.



DIP 79.- Una masa m se apoya sobre un plano inclinado de 45° que acelera hacia la derecha de forma que la masa permanece estacionaria con relación al plano. Determina la aceleración del plano.

Sol: $a = g$

DIP 80.- Un patinador de masa 70 kg está sobre la pista de hielo y lanza un cuerpo de 1 kg con una velocidad de 10 m/s, hacia delante. Describe lo que ocurriría, sabiendo que el coeficiente de rozamiento patín-hielo es de 0,1.

Sol: El patinador recorre 1 cm hacia atrás.