

## 10. APLICACIONES DE LA DINAMICA.

98.- El peso de un muchacho que sube acelerando con  $a = 1,2 \text{ m/s}^2$  es de 550 N. ¿Cuál es la normal del muchacho? ¿Cuál sería su normal si el ascensor bajara acelerando con la misma aceleración? (5.R1) Datos:  $g_0=9,8 \text{ m/s}^2$  Sol: 617,35 N; 482,63 N

99.- Una lámpara pende del techo de un ascensor que sube con una aceleración de  $1,35 \text{ m/s}^2$ . Si la tensión de la cuerda que sujeta la lámpara es de 72 N, ¿cuál es la masa de la lámpara? ¿Cuál sería la tensión de la cuerda si el ascensor subiera frenando con la misma aceleración? Datos:  $g_0=9,8 \text{ m/s}^2$  (5.9) Sol: 6,5 kg; 54,9 N.

100.- Se quiere sacar agua de un pozo tirando hacia arriba de una cuerda atada a un cubo de masa 800 g y de capacidad 5 litros. La cuerda es capaz de soportar una tensión máxima de 65 N. Averigua si se romperá la cuerda si:

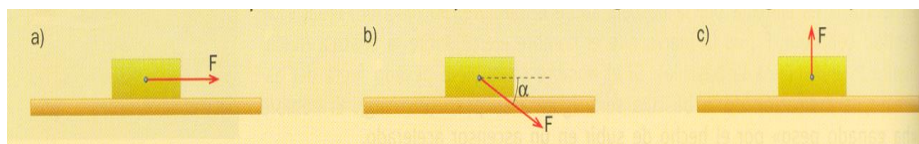
- El cubo sube a velocidad constante.
- Sube con una aceleración de  $2 \text{ m/s}^2$  (5.11)

101.- Un bloque de 20 kg, sostenido por una cuerda, es bajado a velocidad constante de 5 m/s. ¿Cuál es la tensión de la cuerda? Si la tensión se reduce en un 20 %, ¿Qué movimiento realiza el bloque? ¿Y si se aumenta en un 20%? (5.10) Sol: 196N;  $-1,96 \text{ m/s}^2$ ;  $1,96 \text{ m/s}^2$

102.- Un libro de 0,5 kg de masa está encima de la mesa. Calcula el módulo, la dirección y el sentido de cada una de las fuerzas que actúan sobre el libro. (Anaya1-6) Sol: 4,9 N  
Calcula el valor de la normal si tiramos del libro de la actividad anterior verticalmente hacia arriba con una cuerda cuya tensión es de 3 N. ¿Cuál es el valor máximo de la tensión que mantiene al libro encima de la mesa? (Anaya1-7) Sol: 1,9 N; 4,9 N

### 10.2 MOVIMIENTO RECTILINEO POR LA ACCIÓN DE FUERZAS CONSTANTES.

103.- Calcula la reacción normal del plano en las situaciones representadas en las figuras con  $m = 600\text{g}$ ,  $F=8 \text{ N}$  y  $\alpha = 37^\circ$ . (5.R2) Sol: 5,88 N; 10,68; 0.



Calcula la aceleración del cuerpo en los tres casos del problema anterior (5.1) Sol:  $13,3 \text{ m/s}^2$ ;  $10,7 \text{ m/s}^2$ ;  $3,5 \text{ m/s}^2$ .

104.- Se arrastra un cuerpo de 20 kg por una mesa horizontal sin rozamiento tirando de una cuerda sujeta a él con una fuerza de 30 N. Halla con qué aceleración se mueve el cuerpo si:

- La cuerda se mantiene horizontal.
- La cuerda forma un ángulo de  $30^\circ$  con la horizontal. (5.12) Sol:  $1,5 \text{ m/s}^2$ ;  $1,3 \text{ m/s}^2$

105.- Un cuerpo de masa  $m$  se encuentra sobre la superficie de un plano inclinado, con la que no presenta ningún tipo de rozamiento. Dibuja todas las fuerzas que actúan sobre él. Justifica razonadamente las expresiones que dan los valores de las componentes del peso en un plano inclinado. (Anaya1-R1)

106.- a) Calcula la fuerza paralela a un plano inclinado de  $30^\circ$  de inclinación que hay que ejercer para conseguir que un cuerpo de 30 kg de masa permanezca en reposo sobre él.  
b) Calcula la aceleración con que desciende el cuerpo y la velocidad que adquiere a los tres segundos de empezar el movimiento si, en lugar de la fuerza que lo mantiene en reposo, sobre él actúa una fuerza paralela al plano de 80 N en sentido contrario al movimiento. (5.R3) (5.2) Sol:  $147\text{N}$ ;  $2,23 \text{ m/s}^2$ ;  $6,7 \text{ m/s}$

107.- Dejamos una bola de acero de  $m=50 \text{ g}$  sobre un plano inclinado  $30^\circ$  sobre la horizontal. Si consideramos despreciable el rozamiento, calcula la fuerza paralela al plano que la hace caer, y la aceleración con que cae. (Anaya4) Sol:  $4,9 \text{ m/s}^2$

108.- Sobre un bloque de 4 kg situado sobre un plano inclinado de  $60^\circ$  sin rozamiento se ejerce una fuerza de 30 N. Calcula la aceleración del bloque si:

- La fuerza  $F$  ayuda al movimiento.
- La fuerza  $F$  se opone al movimiento. (5.14)

Sol:  $-16 \text{ m/s}^2$ ;  $0,99 \text{ m/s}^2$



109.- Desde lo alto de un plano inclinado  $30^\circ$  se deja deslizar un cuerpo de 50 kg. Sabiendo que la longitud del plano es de 39,2 m, calcula:

- La fuerza responsable de que se deslice.
- La aceleración  $a$  que está sometido en la caída.
- El tiempo que tarda en llegar a la base del plano.
- la rapidez con que llega a la base del plano. Sol:  $245 \text{ N}$ ;  $4,9 \text{ m/s}^2$ ,  $4 \text{ s}$ ;  $19,6 \text{ m/s}$

110.- Se impulsa en sentido ascendente sobre un plano inclinado  $22^\circ$  un cuerpo de 45 kg con una rapidez de 115,2 km/h. Suponiendo que no hay rozamiento entre el cuerpo y el plano, calcula:

- La fuerza que se opone al movimiento.
- La aceleración  $a$  que está sometido cuando sube.

- c) El tiempo que está en movimiento hasta que se detiene.  
 d) La longitud del plano que recorre hasta su detención. (Anaya4-38)

Sol: 165,2 N; -3,67 m/s<sup>2</sup>, 8,72 s; 139,51 m

111.- Un coche de 1200 kg sube por una pendiente del 15% recorriendo 4 metros sobre el plano en 2 segundos. ¿Con qué aceleración se mueve el cuerpo? Suponiendo despreciable el rozamiento, ¿qué fuerza ejerce el motor? (5.13) 2 m/s<sup>2</sup>; 4164 N.

### 10.3 MOVIMIENTO DE CUERPOS ENLAZADOS.

112.- En una máquina de Atwood, un cuerpo tiene el doble de masa que el otro.

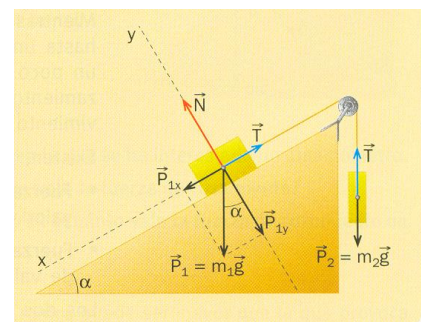
- a) Si inicialmente están en reposo y al mismo nivel, ¿qué distancia vertical los separa después de dos segundos de empezar el movimiento?  
 b) Si la cuerda es capaz de soportar una tensión máxima igual al peso del cuerpo mayor, comprueba que no se romperá la cuerda cuando el sistema esté en movimiento. Datos:  $g_0=9,8 \text{ m/s}^2$  (5.4) Sol: 13,07 m; No

113.- En una máquina de Atwood se colocan dos masas iguales de 8 kg en cada uno de los extremos de la cuerda, estando inicialmente al mismo nivel. Colocando un sobrepeso en una de ellas, se observa que en 2 s se han desnivelado 8 m. Calcula el valor de dicho sobrepeso y la tensión que está soportando la cuerda. (5.17) Sol: 4,1 kg; 94,4N.

114.- De una cuerda pende un cuerpo de 0,6 kg. Este se encuentra unido a su vez mediante otra cuerda a un cuerpo de 0,2 kg. Si tiramos verticalmente de la primera cuerda con una fuerza de 12 N, calcula la aceleración con que se mueve el sistema y la tensión de las dos cuerdas. (5.20) Sol: 5,2 m/s<sup>2</sup>; 12N; 3N.

115.- Un bloque de masa  $m_1= 4,5 \text{ kg}$  descansa sobre un plano inclinado un ángulo  $\alpha = 30^\circ$ , unido mediante una cuerda ligera que pasa por una polea a un segundo bloque de masa  $m_2= 2 \text{ kg}$  suspendido verticalmente. Calcula la tensión de la cuerda y la aceleración del sistema. (5.R4)

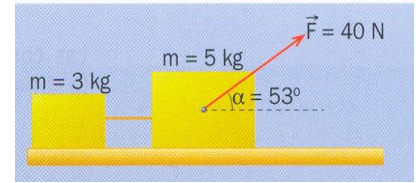
Sol: 0,37 m/s<sup>2</sup>; 20,35 N.



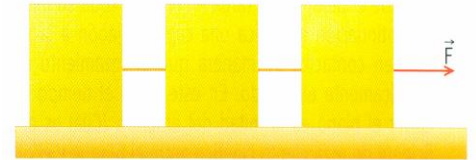
116.- Sobre un plano inclinado 45° sin rozamiento descansa un cuerpo de 5 kg de masa unido mediante una cuerda que pasa por la garganta de una polea a otro cuerpo de 3 kg. Calcula:

- a) En qué dirección y con qué aceleración se moverá el conjunto.  
 b)Cuál será la tensión de la cuerda. (5.18) Sol: 0,66 m/s<sup>2</sup>; 31,4 N.

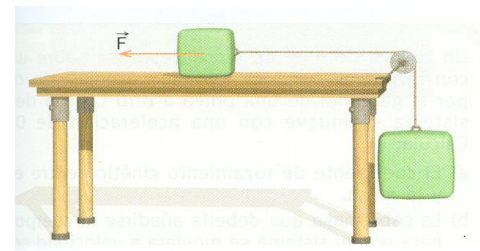
117.- Dos masas de 3 y 5 kg, enlazadas por una cuerda, se mueven sobre una mesa horizontal lisa bajo la acción de una fuerza de 40 N que forma un ángulo de  $53^\circ$  con la horizontal, tal como se ve en la figura. Calcula la aceleración del sistema y la tensión de la cuerda que une las masas. (5.5) Sol:  $3 \text{ m/s}^2$ ; 9 N.



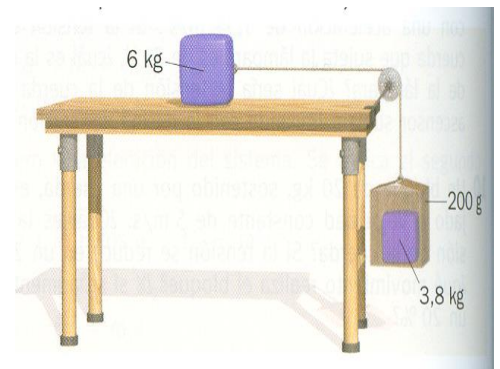
118.- En la figura se observa un sistema de tres cuerpos unidos por cuerdas. Si la masa de cada uno es 5 kg y no existe rozamiento con el plano, calcula la tensión de las cuerdas cuando al conjunto se le aplica una fuerza de 15 N. (5.19) Sol: 10N; 5N.



119.- Un cuerpo de 4 kg. de masa descansa sobre una mesa sin rozamiento sujeta mediante una cuerda que pasa por la garganta de una polea a otro cuerpo de 6 kg. ¿Qué fuerza horizontal hay que aplicar el primer cuerpo para que, partiendo del reposo, avance 1 m sobre la mesa en 5 s? ¿Cuál es la tensión de la cuerda? (5.16) Sol: 59,6 N; 59,3 N



120.- Un cuerpo de 3,8 kg se encuentra en el interior de una caja de 200 g de masa que pende verticalmente del extremo de una cuerda que pasa por la garganta de una polea. El otro extremo de la cuerda está sujeto a un cuerpo de 6 kg que reposa sobre una mesa horizontal sin rozamiento.



- ¿Con qué aceleración desciende la caja?
- ¿Cuál es la fuerza de reacción normal que actúa sobre el cuerpo situado dentro de la caja? (5.22)

Sol:  $3,92 \text{ m/s}^2$ ; 22,3N.

#### 10.4 LAS FUERZAS DE ROZAMIENTO.

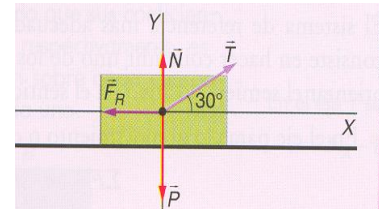
121.- Señala lo que consideres que es cierto. Las fuerzas de rozamiento:

- Actúan siempre, perpendicularmente al desplazamiento.
- Tienen, siempre, la misma dirección y sentido que la velocidad.
- Tienen, siempre, el mismo sentido que la aceleración.
- Se oponen al movimiento.

122.- Se tira de una caja de 30 kg que arrastra por el suelo mediante una cuerda en la que se ha intercalado un dinamómetro.

- Cuando el dinamómetro marca 40 N, la caja permanece inmóvil. ¿Cuánto vale el coeficiente de rozamiento?
- Cuando el dinamómetro marca 90 N, la caja se mueve con una  $a = 1 \text{ m/s}^2$ . ¿Cuánto vale el coeficiente de rozamiento en este caso? (5.R6) 0,13; 0,2

123.- Tiramos de un cuerpo de 40 kg, apoyando en una superficie horizontal, con una cuerda que forma  $30^\circ$  con la horizontal. Calcula:



- El valor de la normal y de la fuerza de rozamiento si la tensión de la cuerda es de 100 N y el cuerpo permanece en reposo.
- El coeficiente de rozamiento estático si la tensión de la cuerda en el instante en que empieza a moverse es 148 N
- El valor de la tensión y de la fuerza de rozamiento para que el cuerpo se mueva con velocidad constante si el coeficiente de rozamiento dinámico vale 0,3

(Anaya1-R3) Sol: 342 N y 86,6 N; 0,4; 115,7 N y 100,2 N.

124.- Tiramos horizontalmente de un cuerpo de 5 kg situado encima de una mesa con una fuerza de 32 N. Si  $\mu = 0,4$ , calcula: a) El módulo de cada una de las fuerzas que actúan sobre el cuerpo. b) La aceleración del cuerpo. (Anaya1-14) Sol: 49 N; 19,6 N; 2, 48  $\text{m/s}^2$

125.- Se lanza un objeto de 10kg de masa sobre un plano horizontal, con una velocidad inicial de 2m/s.

- Si el coeficiente de rozamiento cinético es  $\mu_k = 0,2$ , calcula el tiempo que tarda en pararse.
- Haz el mismo cálculo suponiendo que no existe fuerza de rozamiento con el plano.

Sol: 1,02 s

126.- Para mantener constante la velocidad de un cuerpo de 80 kg sobre una superficie horizontal hay que empujarlo con una fuerza de 320 N. ¿Cuánto vale la fuerza de rozamiento entre el cuerpo y el plano? ¿Cuál es el coeficiente de rozamiento cinético? ¿Con qué fuerza habría que empujarlo para que se moviera con una aceleración de  $0,2 \text{ m/s}^2$ ? (5.24) Sol: 320N; 0,41; 336 N.



127.- Un ciclista pesa, junto con su bicicleta, 75 kg y se desplaza con una rapidez de 28,8 km/h. Sabiendo que sobre el sistema actúa una fuerza de frenado (rozamiento) de 15 N, calcula:

- El tiempo que tardará en pararse cuando deje de pedalear.
- El espacio que recorrerá a partir de ese instante. Sol:  $-0,2 \text{ m/s}^2$ ; 40 s; 160 m.

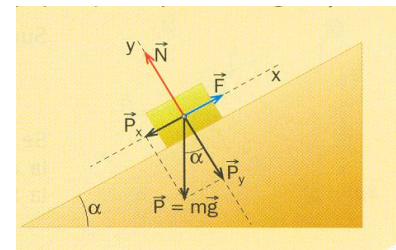
128.- Un cuerpo de 3 kg de masa se mueve por un plano horizontal bajo la acción de una fuerza de 40 N que forma un ángulo de  $30^\circ$  con la horizontal. Si el coeficiente de rozamiento cinético entre el cuerpo y el plano es  $\mu_k=0,25$ , halla la fuerza de rozamiento entre el cuerpo y el plano y la aceleración con que se mueve el cuerpo. (5.6)

Sol: 2,35 N;  $10,8 \text{ m/s}^2$ .

129.- Atamos una cuerda a una caja de 40 kg que está apoyada sobre una superficie horizontal y tiramos de la cuerda hacia arriba formando  $30^\circ$  con la horizontal. La tensión de la cuerda justo antes de empezar a moverse la caja vale 116 N. Determina:

- La reacción normal de la superficie horizontal.
- La fuerza de rozamiento,
- El coeficiente de rozamiento.

130.- Un cuerpo de masa  $m = 4 \text{ kg}$  desciende por un plano un ángulo  $\alpha = 30^\circ$  con una aceleración  $a = 2 \text{ m/s}^2$ . ¿Cuál es el coeficiente de rozamiento  $\mu_k$  entre el cuerpo y el plano? ¿Qué fuerza hacia arriba, paralela al plano, hay que aplicar para que descienda a velocidad constante? (5.R5) Sol: 0,34; 8 N.



131.- Un cuerpo de 400 g desciende a velocidad constante por un plano inclinado  $30^\circ$  con la horizontal. Halla: a) La fuerza de rozamiento que actúa sobre el plano. b) El coeficiente de rozamiento cinético entre el cuerpo y el plano. (5.25) Sol: 1,96 N; 0,58

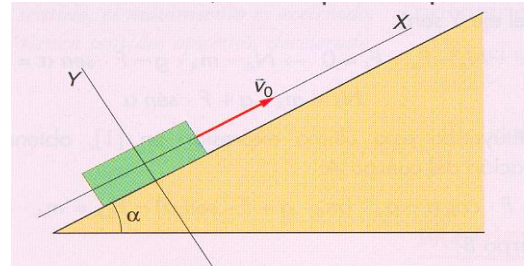
132.- Se empuja una masa de 3 kg, inicialmente en reposo, hacia arriba de un plano inclinado mediante una fuerza paralela al plano. Al cabo de 4 s ha ascendido 10 metros sobre el plano y ha superado un desnivel de 8 m. Suponiendo que el coeficiente de rozamiento cinético entre el cuerpo y el plano es 0,2, halla el valor de F. Sol: 30,77 N.

133.- Desde el punto más bajo de un plano inclinado  $30^\circ$  respecto a la horizontal, lanzamos un cuerpo de 2 kg de masa con una velocidad inicial de 5 m/s. El cuerpo sube deslizando hasta detenerse, y vuelve, también deslizando, hasta el punto de partida.

Si el coeficiente de rozamiento es  $\mu = 0,35$ , calcula:

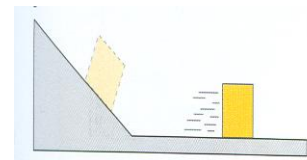
- La aceleración de subida.
- La distancia que recorre el cuerpo al subir.
- La aceleración de bajada.
- Su velocidad cuando vuelve al punto inicial.

Sol:  $-7,87 \text{ m/s}^2$ ; 1,58 m;  $-1,93 \text{ m/s}^2$ ;  $-2,46 \text{ m/s}$



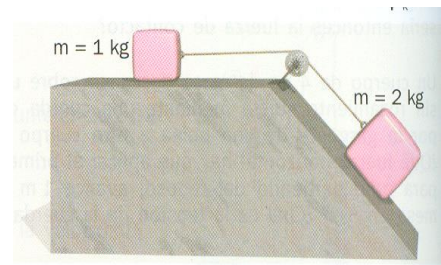
134.- Un cuerpo de 3 kg se lanza desde el punto más bajo de un plano inclinado  $25^\circ$  con una velocidad de 6 m/s, sube deslizando hasta detenerse y luego comienza a bajar. Si el coeficiente de rozamiento vale 0,45, calcula: a) La aceleración de subida. b) La distancia que recorre por el plano hasta que se detiene. c) La aceleración de bajada. d) El tiempo que tarda en volver al punto de partida (Anaya1-19') Sol:  $-8,13 \text{ m/s}^2$ ; 2,21 m;  $-0,14 \text{ m/s}^2$ ; 6,34 s

135.- Desde una altura de 3 m se suelta un cuerpo de 2,5 kg que baja deslizando por un plano inclinado  $30^\circ$ , sin rozamiento, y continúa en un plano horizontal donde el coeficiente de rozamiento vale 0,5. Calcula: a) La velocidad del cuerpo al final del plano inclinado. b) El espacio que recorre en el plano horizontal hasta detenerse. (Anaya1-16') Sol: 7,66 m/s; 5,98 m.



136.- Dos cuerpos de 1 kg y 2 kg descansan sobre un plano horizontal y un plano inclinado  $30^\circ$ , respectivamente, unidos por una cuerda que pasa a través de una polea. Halla:

- La tensión de la cuerda y la aceleración del sistema suponiendo que no hay rozamiento.
- Haz el mismo cálculo suponiendo que en los dos planos existe un coeficiente de rozamiento cinético  $\mu_K = 0,34$ . Sol: 3,27 N; 3,6 N.



137.- Un cuerpo de 6 kg de masa descansa sobre una mesa con rozamiento sujeta mediante una cuerda que pasa por la garganta de una polea a otro cuerpo de 4 kg. El sistema se mueve con una aceleración de  $0,1 \text{ m/s}^2$ . Calcula:

- El coeficiente de rozamiento cinético entre el cuerpo y la masa.
- La sobremasa que debería añadirse al cuerpo de 6 kg para que el sistema se moviera a velocidad constante. (5.30) Sol: 0,65; 0,15 kg.