

- 1.- Un automóvil marcha a 72 km/h. ¿ Qué aceleración negativa es preciso comunicarle para que se detenga en 100 m ? ¿ Cuánto tiempo tardará en parar ? ¿Cuál será la fuerza de frenado si la masa del coche es de 1500 kg ? (Sol.: -2 m/s^2 ; 10 s ; -3000 N)
- 2.- Un autocar de 5 toneladas se mueve por una carretera horizontal sin rozamientos, y aumenta su velocidad desde 54 km/h a 90 km/h en 2 minutos. ¿ Qué fuerza tuvo que hacer el motor ? (S:416,7 N)
- 3.- Un bloque de 5 kg está sostenido por una cuerda y es arrastrado hacia arriba con una aceleración de 2 m/s^2 . Calcula la tensión de la cuerda. Si después de iniciado el movimiento la tensión de la cuerda se reduce a 49 N, ¿que sucederá? (Sol.: 59 N ; continuará con M.R.U.)
- 4.- Por la garganta de una polea pasa una cuerda de cuyos extremos cuelgan dos masas de 495 y 505 g. Si se desprecia el rozamiento de la cuerda y la masa de la polea, ¿ con qué velocidad se moverá la masa mayor al cabo de 2 s ? ¿ Y la masa menor ? (Sol.: $0,2 \text{ m/s}$ y $0,2 \text{ m/s}$, son los módulos)
- 5.- Un avión comercial de 75 Tm necesita una pista de 2 km para conseguir la velocidad de despegue. Si ésta es de 180 km/h, ¿ cuánto vale la fuerza de sus motores ? Despreciar los rozamientos. (S: 46875 N)
- 6.- ¿ Qué cantidad de movimiento posee un camión de 15 toneladas cuando se mueve con una velocidad de 72 km/h ? ¿ Durante cuánto tiempo debe actuar una fuerza constante de 500 N para detenerlo ? ¿ Qué espacio recorrerá hasta parar ? (Sol.: $300.000 \text{ kg}\cdot\text{m/s}$; 600 s ; 6 km)
- 7.- Una piedra atada a una cuerda de 50 cm de longitud gira uniformemente en un plano vertical. Hallar a qué número de revoluciones por minuto se romperá la cuerda sabiendo que su carga de rotura es igual a 10 veces el peso de la piedra. (Sol.: 126,89 rpm)
- 8.- Un hombre de 70 kg se encuentra en la cabina de un ascensor, cuya altura es de 3 m. Calcular: a/ La fuerza que soportará el suelo del mismo cuando ascienda con una aceleración de 2 m/s^2 .- b/ La misma fuerza cuando descienda con la misma aceleración. c/ Si se desprende la lámpara del techo en el primer caso, ¿ cuánto tiempo tarda en chocar con el suelo del ascensor ? (Sol.: 826 N ; 545,8 N ; 0,7 s)
- 9.- Una grúa eleva un peso de 2000 kp con un cable cuya resistencia a la ruptura es de 3000 kp. ¿Cuál es la máxima aceleración con que puede subir el peso ? (Sol.: $4,9 \text{ m/s}^2$)
- 10.- A una masa de 500 gramos se la hace girar en un plano horizontal mediante una cuerda de un metro de longitud. Calcular : a/ La velocidad con que debe girar el cuerpo para que la cuerda forme con la vertical un ángulo de 45° .- b/ El valor de la fuerza centrípeta en esas condiciones.- c/ La tensión que ejerce la cuerda. (Sol.: $2,63 \text{ m/s}$; $4,9 \text{ N}$; 7 N)
- 11.- Se deja caer libremente un cuerpo de 10 g de masa, y cuando su velocidad es de 20 m/s se le opone una fuerza que detiene su caída en 4 s. a/ ¿ Cuánto debe valer dicha fuerza ? b/ ¿ Qué espacio habrá recorrido hasta el momento de aplicar la fuerza ? c/ ¿ Qué espacio total habrá recorrido hasta el momento de detenerse ? (Sol.: $0,148 \text{ N}$; $20,4 \text{ m}$; $60,4 \text{ m}$)
- 12.- El motor de un automóvil ejerce una fuerza de tracción de 120 kp y el automóvil arrastra un remolque con una cuerda. El automóvil tiene una masa de 800 kg y el remolque 1000 kg. Si se desprecian los rozamientos, calcular: a/ La aceleración del movimiento.- b/ La tensión de la cuerda.- c/ La velocidad del conjunto cuando habiendo partido del reposo haya recorrido 20 m. (Sol.: $0,65 \text{ m/s}^2$; $652,7 \text{ N}$; 5 m/s)
- 13.- Un dinamómetro está suspendido del techo de un ascensor. Del otro extremo pende un cuerpo de 2 kg. Halla la fuerza que señala el dinamómetro cuando: a/ Sube con velocidad constante.- b/ Arranca con aceleración de un metro. (Sol.: $19,6 \text{ N}$; $21,6 \text{ N}$)
- 14.- De los extremos de una cuerda que pasa por la garganta de una polea fija de eje horizontal penden dos masas de 4 kg cada una. Si inicialmente estaban a la misma altura, ¿qué masa habrá que añadir a una de las dos, para que al cabo de 2 s las separe una distancia de 1,8 m? (Sol.: 0,385 kg)
- 15.- Una pelota de 120 g choca perpendicularmente contra un frontón cuando su velocidad es de 25 m/s, rebotando con la misma celeridad en un tiempo de 0,02 s. Calcula: a/ La variación del

momento lineal.- b/ La fuerza media de la pelota contra el frontón. (Sol.: 6 kg m/s ; 300 N)

16.- Calcula la velocidad de retroceso de un cañón de una t al disparar una granada de 10 kg con una velocidad de 500 m/s. (Sol.: -5,05 m/s)

17.- Un cuerpo de 2 kg cae desde 20 m de altura sin velocidad inicial. ¿Cuánto ha variado su momento lineal? (Sol.: 39,60 kg m s⁻¹)

18.- Un futbolista golpea el balón de manera que su pie está en contacto con el balón 0,15 s. El balón, de masa 0,8 kg, sale disparado con una velocidad de 25 m/s formando 30 ° con el suelo. Calcula: a/ El momento lineal con el que sale el balón.- b/ la fuerza media que ejerce el jugador en la patada.

(Sol.: 17,31i +10j kg m s⁻¹ ; 133 N)

19.- Un cuerpo de 5 kg se desliza por una rampa inclinada 30° sobre la horizontal. La longitud de la rampa es de 10 m y el coeficiente de rozamiento del cuerpo contra la rampa es de 0,2. Calcula: a/ La aceleración de caída del cuerpo por la rampa.- b/ La velocidad con que llega al suelo. (Sol.: 3,3 m/s²; 8,12 m/s)

20.- ¿Cuál es la velocidad a que puede ir un automóvil por una curva sin peralte, de radio 40 m, sin derrapar, suponiendo que el coeficiente de rozamiento entre las ruedas y el suelo vale 0,5. (Sol.: 14 m/s)

21.- ¿ Durante cuánto tiempo debe actuar una fuerza horizontal de 90 N sobre un cuerpo de 20 kg para que alcance una velocidad de 20 m/s sobre una superficie horizontal si el coeficiente de rozamiento es 0,25 ?

(Sol.: 9,75 s)

22.- Por un plano inclinado 30° sobre la horizontal se lanza hacia arriba un cuerpo de 5 kg, con una velocidad de 10 m/s, siendo el coeficiente de rozamiento entre el cuerpo y el plano 0,2. a/ ¿Cuál será la aceleración de su movimiento? b/ ¿Qué espacio recorre hasta que se para ? c/ ¿Qué tiempo tarda en pararse ? Una vez que se para empieza a descender, ¿ con qué velocidad pasa por el punto de partida?

(Sol.: 6,5 m/s²; 7,6 m; 1,5 s ; 7 m/s)

23.- Una vieja máquina de vapor de 15 t arrastra una “composición” (así llaman a un tren los ferroviarios) de dos vagones de 10 t cada uno. El tren arranca y el conjunto es arrastrado por una fuerza de 50 kN. a/ Calcula la aceleración del tren.- b/ Calcula la fuerza que tienen que resistir los enganches que unen los vagones. Piensa que la máquina tiene que tirar de dos vagones, pero el primer vagón sólo tiene que tirar del segundo.

(Sol.: 1,4 m/s²; 28 kN; 14 kN)

24.- Un rifle de 4 kg dispara una bala de 20 g con una velocidad de 200 ms⁻¹. ¿Cuál es la velocidad de retroceso del arma? ¿Cuál es el momento lineal de la bala? (Sol.: 1 m/s; 4 N s)

25.- Una ametralladora dispara balas de 20 g. Cada bala que sale del arma lleva un momento lineal igual a 4,0 N s. a/ ¿Cuál es el momento lineal total de las 300 balas que dispara durante 60 s? ¿Qué fuerza ha sido

necesario aplicar al arma para proporcionar todo ese momento lineal? (Sol.: 1,2 kN; 20 N)

26.- Cuando un futbolista golpea fuertemente un balón parado, lo “acompaña” impulsándolo durante un tiempo, que en este caso es 8 ms. El balón, cuya masa es 0,43 kg, sale disparado con una velocidad de 100 km/h. Calcula: a/ el momento lineal que imprime al balón; b/ la fuerza media F durante el contacto. (Sol.: 12 N s; 1kN)

27.- Un coche a 80 km/h choca de frente contra una pared, se deforma mucho y acaba parándose. Todo lo que hay dentro del coche, incluido el conductor que va bien sujeto con el cinturón de seguridad, recorre una distancia de 1,0 m antes de detenerse por completo. a/ Calcula la duración del choque. b/ Calcula la aceleración del coche durante el frenado. (Sol.:90 ms; 25g)

28.- Dos bloques A y B, de 4 kg y 2 kg de masa respectivamente, se encuentran yuxtapuestos y apoyados en una superficie horizontal. Se ejerce una fuerza horizontal sobre el bloque A, el cual empuja a su vez al bloque B, que está en contacto con él. El conjunto experimenta una aceleración de 2 m/s² como consecuencia de la fuerza aplicada. ¿Cuál es la fuerza que soporta cada bloque?

(FA = 12 N; FB = 4 N)

29.- ¿Qué fuerza han de ejercer los frenos de un coche de 1600 kg, que marcha con una velocidad de 108 km/h, para detenerse en un recorrido de 30 m? (Sol.: 24000 N)

30.- Un avión de 75 t necesita una pista de 2 km para conseguir la velocidad de despegue que, en este caso, es de 180 km/h. ¿Qué fuerza han de ejercer los motores para conseguirla? ¿Qué tiempo transcurre desde que inicia el recorrido hasta que despega? (Sol.: 46875 N; 80 s)

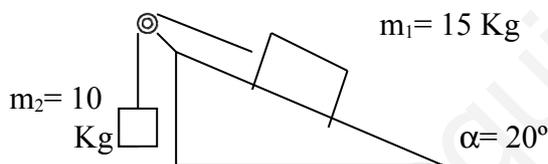
31.- Un cuerpo de 2 kg de masa se desliza por un plano horizontal. Al pasar por un punto su velocidad es de 10 m/s y se para 12 m más allá por el efecto del rozamiento. Calcula el coeficiente de rozamiento. (Sol.: 0,425)

32.- Se lanza hacia arriba un bloque de 1 kg, a lo largo de la recta de máxima pendiente de un plano inclinado 30° respecto del plano horizontal. El módulo de la velocidad inicial es 2 m/s y el coeficiente de rozamiento es 0,3. Determine: a/ la distancia recorrida por el plano hasta que se detiene y b/ la velocidad cuando se encuentra a la mitad de su recorrido. (Sol.: 0,268 m; 1,42 m/s)

33.- Dos bloques, ambos de masa 5 kg, están unidos por una cuerda de masa despreciable e inextensible y deslizan hacia abajo por un plano inclinado que forma 60° con la horizontal. El coeficiente de rozamiento con el plano del bloque que va delante es 0,6 y el del otro 0,7. la cuerda se mantiene tensa durante el descenso y paralela a la línea de máxima pendiente. Determine: a/ la aceleración de cada bloque, b/ la tensión de la cuerda y c/ el valor que debería tener el ángulo del plano para que deslizaran por la pendiente con velocidad constante. Dato: $g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$. (Sol.: $5,3 \text{ m s}^{-2}$; 1,24 N; 33°)

34.- Un globo tripulado de masa total $m = 900 \text{ kg}$ desciende verticalmente con una aceleración $a = 2,0 \text{ m/s}^2$. Determine la carga (lastre) que es preciso arrojar para que el movimiento descendente se convierta en vertical ascendente con el mismo módulo de velocidad. Considere que en la operación el empuje se mantiene constante. Dato: $g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$. (Sol.: 305 kg)

35.- Calcula la aceleración del sistema de la figura y la tensión de la cuerda si: a) no hay rozamiento; b) el coeficiente de rozamiento cinético entre el cuerpo 1 y la superficie es de 0,3.



Sol: $1'9 \text{ m/s}^2$; 79 N; $0'25 \text{ m/s}^2$; 95'5 N

36.- Una pelota de 300 g llega perpendicularmente a la pared de un frontón con una velocidad de 15 m/s y sale rebotada en la misma dirección a 10 m/s. Si la fuerza ejercida por la pared sobre la pelota es de 150 N, calcula el tiempo de contacto entre la pelota y la pared.

Sol: 0'05 s

37.- Se quiere subir un cuerpo de 200 Kg por un plano inclinado 30° con la horizontal. Si el coeficiente de rozamiento cinético entre el cuerpo y el plano es 0,5 calcular: a) el valor de la fuerza de rozamiento; b) la fuerza que debería aplicarse al cuerpo para que ascendiera por el plano a velocidad constante.

Sol: 848'7 N; 1828'7 N

38.- Una bola de billar que se mueve a 5 m/s choca contra otra bola igual que está parada. Después del choque la primera bola sale formando un ángulo de 30° con la dirección que llevaba y la segunda bola se mueve formando un ángulo de -60° con la dirección inicial de la primera. Calcular las velocidades finales de ambas bolas.

Sol: 4'3 y 2'5 m/s

39.- Cuando un automóvil recorre una curva sobre terreno horizontal, la fuerza centrípeta necesaria para ello es el rozamiento entre las ruedas y el suelo. Si un automóvil describe una curva de 50 m de radio, ¿cuál debe ser el mínimo valor del coeficiente de rozamiento por deslizamiento entre las ruedas y el suelo para que el vehículo pueda tomar la curva a 90 Km/h?.

Sol: 1'27

40.- Si un hombre de 60 Kg se pesara en una pequeña báscula de baño, colocada sobre el suelo de un ascensor que desciende con movimiento uniformemente acelerado de aceleración $0,4 \text{ m/s}^2$, ¿qué marcaría la báscula?. Expresar el resultado en kp. ¿Cuál sería la respuesta si el ascensor descendiera con una velocidad constante de 2 m/s ?

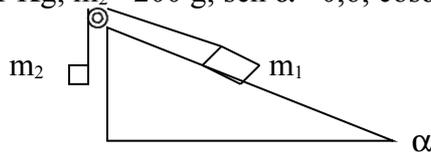
Sol: 57'55 Kp; 60 Kp

41.- Dos bolas de billar iguales chocan frontalmente con velocidades de $4,2 \text{ m/s}$ y $2,8 \text{ m/s}$. Después del choque, la primera bola se mueve en una dirección que forma 15° con su dirección inicial, y la segunda bola, en una dirección que forma 210° con la dirección inicial de la primera. Calcular la velocidad final de ambas.

Sol: 2'7 y 1'4 m/s

42.- Si el coeficiente de rozamiento entre la masa m_1 y el plano inclinado (ver figura) es $\mu = 0,4$, ¿cuál será la aceleración del sistema y la tensión del hilo?.

Datos: $m_1 = 1 \text{ Kg}$; $m_2 = 200 \text{ g}$; $\text{sen } \alpha = 0,6$; $\text{cos } \alpha = 0,8$.



Sol: $0'66 \text{ m/s}^2$; $2'09 \text{ N}$

43.- Calcular la fuerza que ejerce sobre el suelo una persona de 90 Kg que está en un ascensor, en los siguientes casos: a) sube con velocidad constante de 3 m/s ; b) está parado; c) baja con una aceleración constante de 1 m/s^2 ; d) baja con velocidad constante de 3 m/s .

Sol: 882 N; 882 N; 792 N; 882 N

44.- Dos bolas de billar de masas iguales chocan frontalmente con velocidades de $4,48 \text{ m/s}$ y $2,32 \text{ m/s}$. Después del choque, la primera bola se mueve en una dirección que forma 60° con su dirección inicial, y la segunda bola, en una dirección que forma -20° con la dirección inicial de la primera. Calcular la velocidad final de ambas.

Sol: $0'75 \text{ m/s}$; $1'9 \text{ m/s}$

45.- Dos masas unidas por un hilo inextensible y sin peso cuelgan de los extremos de una polea de masa despreciable. En ausencia de rozamientos y despreciando los efectos debidos a la rotación de la polea, calcula la aceleración si las dos masas son de 2 y 5 Kg, respectivamente, así como la tensión de la cuerda.

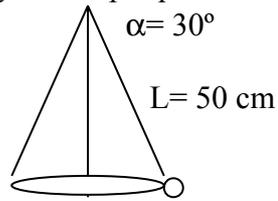
Sol: $4'2 \text{ m/s}^2$; 28 N

46.- Calcular la velocidad lineal y angular de la luna, en su órbita alrededor de la tierra, expresando la velocidad angular en rad/s y en vueltas/día. (Datos: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{Kg}^2$; $M_t = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ Kg}$; $R(\text{tierra-luna}) = 3,84 \cdot 10^8 \text{ m}$).

Sol: $1019'17 \text{ m/s}$; $2'654 \cdot 10^{-6} \text{ rad/s}$; $0'0365 \text{ vueltas/día}$

47.- Se ata una bola al extremo de una cuerda de 50 cm de longitud y se hace girar en el aire con

una velocidad de módulo constante. Si la cuerda forma un ángulo $\alpha = 30^\circ$ con la vertical, calcula el módulo de la velocidad de la bola y el tiempo que tarda en dar una vuelta completa.



48.- Si el coeficiente de rozamiento entre la masa m_1 y el plano inclinado (ver figura) es $\mu = 0,4$ ¿cuál será la aceleración del sistema y la tensión del hilo?.

Datos: $m_1 = 1 \text{ Kg}$; $m_2 = 200 \text{ g}$; $\text{sen } \alpha = 0,6$; $\text{cos } \alpha = 0,8$.

