



UNIVERSIDAD NACIONAL
DE MORENO

Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología.

INGENIERÍA ELECTRÓNICA

Asignatura: FÍSICA

Guía N°2:

**LEYES DE LA DINÁMICA. LEYES DE
NEWTON. ESTÁTICA. SISTEMAS DE DOS
CUERPOS.**

DINÁMICA PARA MCU Y MCV.

Apunte: Práctico

Año: 2021

Ejercicio N°1: Un disco de tejo que tiene una masa de 0.30 kg se desliza sobre la superficie horizontal sin fricción de una cama de aire. Dos comandos de tejo golpean el disco simultáneamente, y ejercen las fuerzas sobre el disco que se muestran en la figura. La fuerza \vec{F}_1 tiene una magnitud de 5.0 N y la fuerza \vec{F}_2 tiene una magnitud de 8.0 N.

- Determine tanto la magnitud como la dirección de la aceleración del disco.
- Suponga que tres comandos de tejo golpean el disco simultáneamente, y dos de ellos ejercen las fuerzas que se muestran en la figura. El resultado de las tres fuerzas es que el disco de tejo *no* muestra aceleración. ¿Cuáles deben ser las componentes de la tercera fuerza?

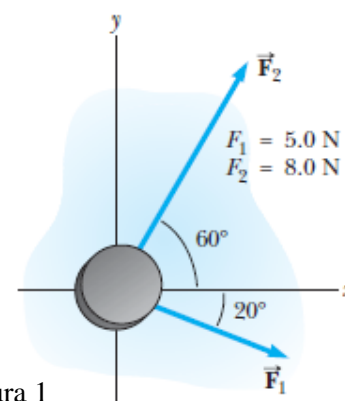


Figura 1

Ejercicio N°2: Para modelar una nave espacial, el motor de un cohete de juguete se sujeta firmemente a un gran disco que puede deslizar con fricción despreciable sobre una superficie horizontal, que se toma como plano xy . El disco de 4.00 kg tiene una velocidad de $(3.00\hat{i})$ m/s en un instante. Ocho segundos después, su velocidad es $(8.00\hat{i} + 10.0\hat{j})$ m/s. Si supone que el motor de cohete ejerce una fuerza horizontal constante, encuentre:

- las componentes de la fuerza y
- su magnitud.

Ejercicio N°3: Es muy probable que usted haya estado en el ascensor de la facultad que acelera hacia arriba mientras se mueve a pisos superiores. En este caso, se siente más pesado. De hecho, si se para en una balanza en ese momento, la balanza mide una fuerza que tiene una magnitud mayor que su peso. Por lo tanto, tiene evidencia sensorial y medida que lo lleva a creer que es más pesado en esta situación.

- ¿Es usted más pesado?
- Si Ud. viaja en el ascensor con una aceleración hacia arriba de 2 m/s², ¿Cuál es tu “peso aparente”?

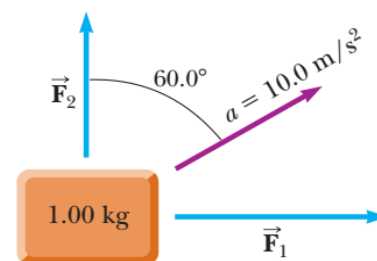


Figura 2

Ejercicio N°4: Se observa que un objeto de 1.00 kg tiene una aceleración de 10.0 m/s² en una dirección a 60.0° al noreste (figura 2).

La fuerza \vec{F}_2 que se ejerce sobre el objeto tiene una magnitud de 5.00 N y se dirige al norte. Determine la magnitud y dirección de la fuerza \vec{F}_1 que actúa sobre el objeto.

Ejercicio N°5: En las siguientes figuras pueden verse distintos cuerpos sobre una mesa, considerando el sistema como los cuerpos (la mesa no), para cada figura: a) indicar todos los pares de interacción del sistema; b) hacer un DCL (diagrama de cuerpo libre)

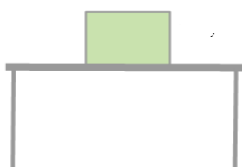


Figura 3



Figura 4

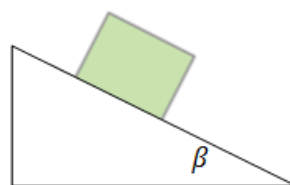


Figura 5

Ejercicio N°6: Dos cuerpos A y B se encuentran apoyados sobre una mesa sin rozamiento como indica la figura 6: donde $\vec{F} = 120$ N, $m_A = 2$ kg (cuerpo de la izquierda) y $m_B = 10$ kg.

- Realizar el diagrama de cuerpo libre de ambos cuerpos indicando los pares de interacción.
- Calcular la fuerza de interacción entre A y B.
- Repetir para el caso en que la fuerza se aplique sobre el cuerpo B de derecha a izquierda.



Figura 6

Ejercicio N°7: La figura 7 muestra las fuerzas horizontales que actúan sobre un bote de vela que se mueve al norte con velocidad constante, visto desde un punto justo arriba de su mástil. A esta velocidad particular, el agua ejerce una fuerza de arrastre de 220 N sobre el casco del bote.

a) Elija la dirección x como este y la dirección y como norte. Escriba dos ecuaciones que representen la segunda ley de Newton en componentes. Resuelva las ecuaciones para P (la fuerza que ejerce el viento sobre la vela) y para n (la fuerza que ejerce el agua sobre la quilla).

b) Elija la dirección x como 40.0° al noreste y la dirección y como 40.0° al noroeste. Escriba la segunda ley de Newton como dos ecuaciones en la forma componentes y resuelva para n y P .

c) Compare sus soluciones. ¿Los resultados concuerdan? ¿Un cálculo es significativamente más sencillo?

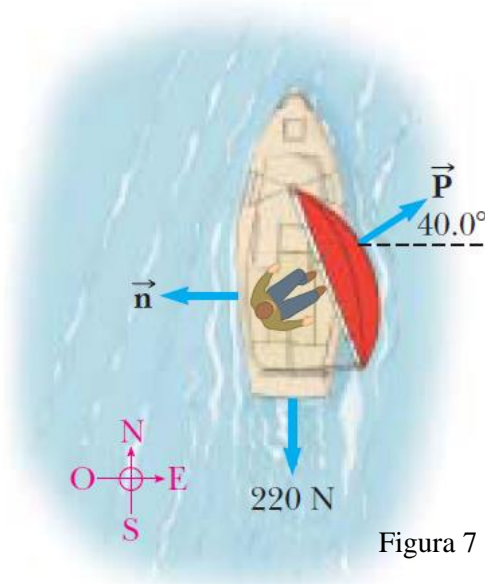
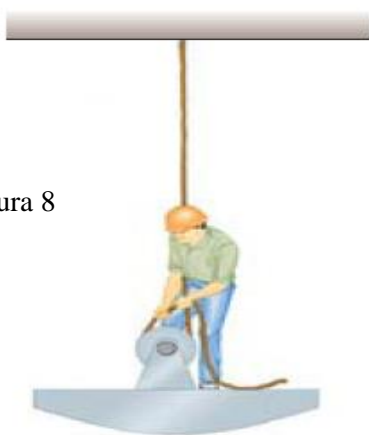


Figura 7

Ejercicio N°8: En la figura 8, el hombre y la plataforma juntos pesan 950 N. La polea se puede modelar sin fricción. Determine cuán fuerte tiene que jalar de la cuerda el hombre para elevarse así mismo de manera estable hacia arriba sobre el suelo. (¿O es imposible? Si es así, explique por qué.)

Figura 8



Ejercicio N°9: Justificar si es correcto o falso:

- La masa y el peso son dos cantidades diferentes.
- Masa \cdot aceleración es una fuerza.
- Decir “el peso del cuerpo” es correcto porque es una propiedad inherente al cuerpo.
- La fuerza normal es la fuerza Peso.

Ejercicio N°10: Un objeto no experimenta aceleración. ¿Cuál de los siguientes enunciados *no puede* ser cierto para el objeto? a) Una sola fuerza actúa sobre el objeto. b) No actúan fuerzas sobre el objeto. c) Sobre el objeto actúan fuerzas, pero estas se cancelan.

Ejercicio N°11: Usted empuja un objeto, al inicio en reposo, a través de un piso sin fricción con una fuerza constante durante un intervalo de tiempo Δt , lo que resulta en una velocidad final de v para el objeto. Luego repite el experimento, pero con una fuerza que es el doble de grande. ¿Qué intervalo de tiempo se requiere ahora para alcanzar la misma velocidad final v ? a) $4.\Delta t$, b) $2.\Delta t$, c) Δt , d) $\Delta t/2$, e) $\Delta t/4$.

Ejercicio N°12: Un semáforo que pesa 122 N cuelga de un cable unido a otros dos cables sostenidos a un soporte como en la figura 9. Los cables superiores forman ángulos de 37.0° y 53.0° con la horizontal. Estos cables superiores no son tan fuertes como el cable vertical y se romperán si la

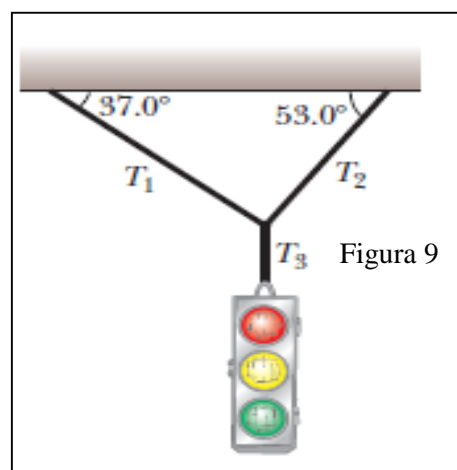


Figura 9

tensión en ellos supera los 100 N. ¿El semáforo permanecerá colgado en esta situación, o alguno de los cables se romperá?

Ejercicio N°13: Si una mosca choca contra el parabrisas de un Colectivo moviéndose rápidamente, ¿cuál de los dos experimenta una fuerza de impacto con mayor magnitud? a) La mosca. b) El Colectivo. c) Ambos experimentan la misma fuerza. ii) ¿Cuál de los dos experimenta mayor aceleración? a) La mosca. b) El Colectivo. c) Ambos experimentan la misma aceleración.

Ejercicio N°14: Cuando dos objetos de masas distintas cuelgan verticalmente sobre una polea sin fricción de masa despreciable, como se ve en la figura 10, el dispositivo se llama *máquina de Atwood*. Se usa a veces en el laboratorio para calcular el valor de \bar{g} . Si la $m_1=2.00$ kg y $m_2=3.00$ kg parten del reposo. Determine la magnitud de la aceleración de los objetos y la tensión en la cuerda inextensible sin peso.

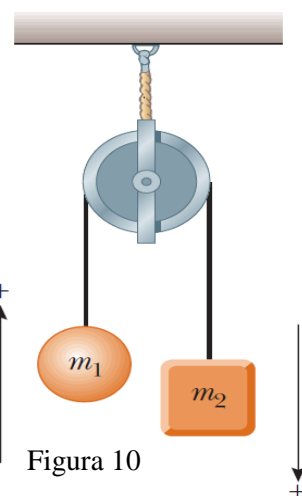


Figura 10

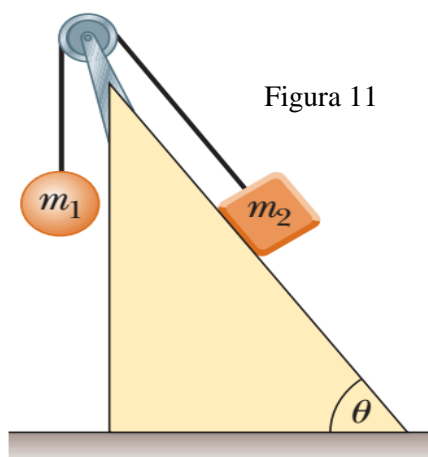


Figura 11

Ejercicio N°15: Dos objetos se conectan mediante una cuerda inextensible y ligera que pasa sobre una polea sin fricción, como se muestra en la figura 11:

Dibuje los diagramas de cuerpo libre de ambos objetos. Si supone que el plano no tiene fricción, $m_1 = 2.00$ kg, $m_2 = 6.00$ kg y $\theta = 55.0^\circ$, encuentre a) las aceleraciones de los objetos, b) la tensión en la cuerda y c) la rapidez de cada objeto 2.00 s después de que se liberan desde el reposo.

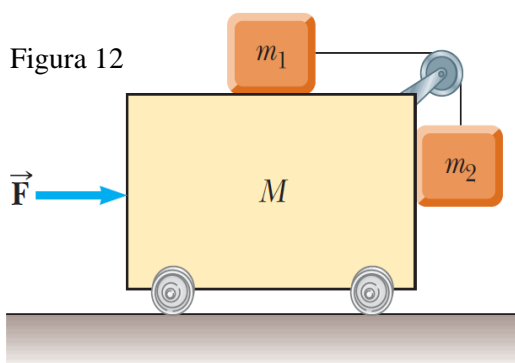


Figura 12

Ejercicio N°16: ¿Qué fuerza horizontal se debe aplicar al móvil $M=10.0$ kg que se muestra en la figura 12 de modo que los bloques $m_1=2.0$ kg, y $m_2=1.0$ kg permanezcan fijos en relación con el carrito? Suponga que todas las superficies, ruedas y poleas no tienen fricción. Observe que la fuerza que ejerce la cuerda acelera a la masa m_1 .

Ejercicio N°17: Dos objetos se conectan mediante una cuerda ligera que pasa sobre una polea sin fricción, como se muestra en la figura 13. Dibuje diagramas de cuerpo libre de ambos objetos. Encuentre a) las aceleraciones de los objetos, b) la tensión en la cuerda.

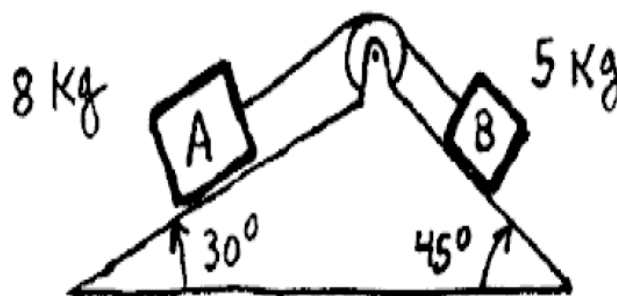


Figura 13

Ejercicio N°18: En el sistema que se muestra en la figura 14, una fuerza horizontal F_x actúa sobre el objeto de 8.00 kg. La superficie horizontal no tiene fricción. Examine la aceleración del objeto deslizante como una función de F_x .

- ¿Para qué valores de F_x el objeto de 2.00 kg acelera hacia arriba?
- ¿Para qué valores de F_x la tensión en la cuerda es cero?
- Grafique la aceleración del objeto de 8.00 kg en función de F_x . Incluya valores de F_x desde -100 N hasta +100 N.

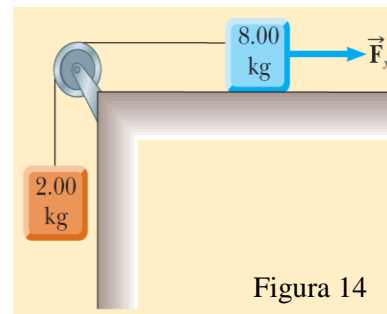


Figura 14

Ejercicio N°19: Si un resorte es presionado por una fuerza de 5.00 N y lo comprime 2.0 cm, ¿cuánto se estiraría si es sometido a una fuerza de 7.50 N?

Ejercicio N°20: Si la constante de elasticidad de un resorte es 200 N/m y mide solo 5.0 cm en su posición de equilibrio, ¿es razonable que se le aplique una fuerza de 100 N y se utilice la ley de Hooke para analizar su comportamiento?

Ejercicio N°21: Los sistemas que se muestran en la figura 15 están en equilibrio. Si las balanzas de resorte se calibran en newton, ¿Qué lectura indican en cada caso? Ignore las masas de las poleas y cuerdas, y suponga que las poleas y el plano inclinado en el inciso d) no tienen fricción.

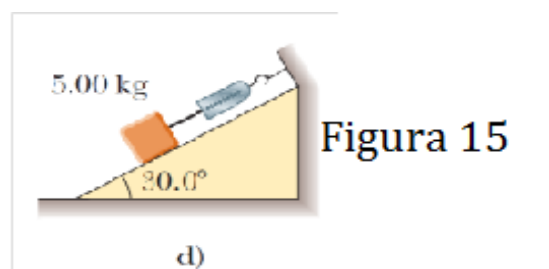


Figura 15

Ejercicio N°22: Un resorte se estira una longitud x cuando tiene un peso P . ¿Cuánto se estirarían cada uno de los dos resortes idénticos al anterior, si sostienen al mismo objeto como se ve en la figura 16?

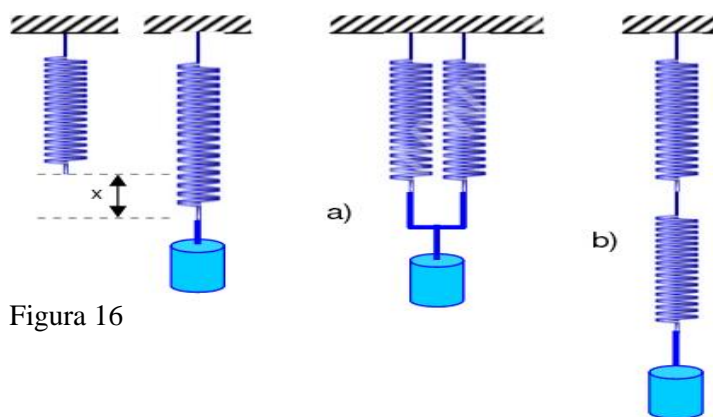
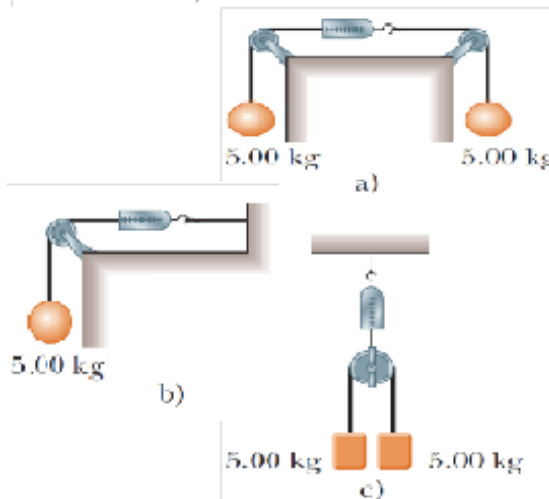


Figura 16



ROZAMIENTO

Ejercicio N°23: Si presionas con tu mano un libro de física plano contra una pared vertical. ¿Cuál es la dirección de la fuerza de fricción que ejerce la pared sobre el libro? a) hacia abajo, b) hacia arriba, c) afuera desde la pared, d) hacia dentro de la pared.

Ejercicio N°24: Sí tiene que mover una caja pesada sobre una superficie horizontal plana con rozamiento. Usted tiene la opción de:

- empujarla desde atrás al aplicar una fuerza hacia abajo sobre sus hombros a 30° bajo la horizontal
- atarla con una cuerda tirar con una fuerza a 30° sobre la horizontal

¿Cuál sería más fácil para usted y por qué?

Ejercicio N°25: A un disco de hockey sobre un estanque congelado se le da una velocidad inicial de 20.0 m/s. Si el disco siempre permanece sobre el hielo y se desliza 115 yardas antes de llegar al reposo, determine el coeficiente de fricción cinética entre el disco y el hielo.

Ejercicio N°26: Una persona en un aeropuerto tira de su valija de 20.0 kg con velocidad constante al tirar de una correa en un ángulo θ sobre la horizontal (figura 17). La persona tira de la correa con una fuerza de 35.0N. La fuerza de fricción sobre la valija es 20.0N. Dibuje el diagrama de cuerpo libre de la valija. a) ¿Qué ángulo forma la correa con la horizontal? b) ¿Qué fuerza normal ejerce el suelo sobre la valija?



Figura 17

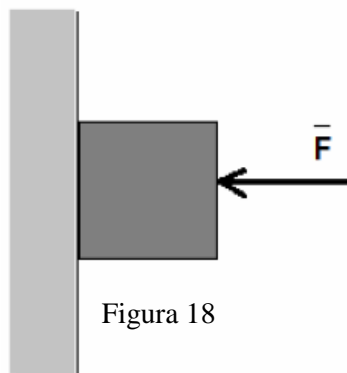


Figura 18

Ejercicio N°27: Se presiona un libro de física sobre la pared (figura 18). Su masa es 2.0 kg. El coeficiente de rozamiento estático es 0.3. ¿Cuál es la fuerza mínima que hay que hacer para que el libro no se caiga?

Ejercicio N°28: Se deja sólo el bloque A en reposo sobre la mesa (Figura 19), y se la inclina lentamente. Hallar el máximo valor del ángulo que podrá formar con la horizontal, sin que A comience a moverse. Si

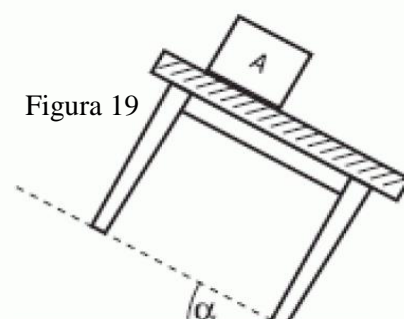


Figura 19

habiendo fijado ese ángulo se rompe el equilibrio, hallar con qué aceleración descenderá el bloque. Coefic. rozamiento mesa-bloque: $\mu_e = 0,60$ y $\mu_d = 0,20$.

Ejercicio N°29: Se realiza el experimento siguiente: se arma el sistema como en la figura 20, donde el bloque A de 2.0 kg está y permanece en reposo sobre la mesa horizontal. Se va echando arena en el balde B, de modo que en cierto instante se rompe el equilibrio, y el sistema se acelera. Sabiendo que en B se ha totalizado una masa de 1,2 kg y que tarda 0,80 segundos en llegar al piso, hallar los coeficientes de rozamiento entre el bloque A y la mesa, despreciando la masa de la cuerda y los rozamientos en la polea.

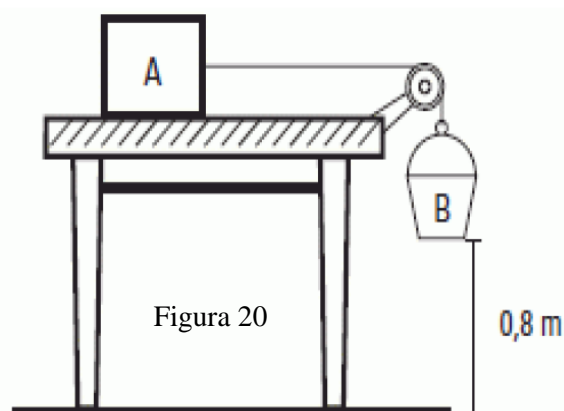


Figura 20

0,8 m

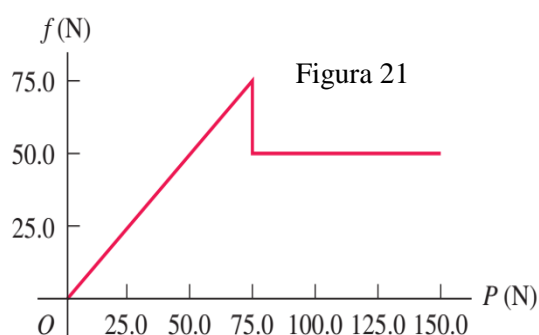


Figura 21

Ejercicio N°30: Un experimento de laboratorio acerca de la fricción, muestra un bloque de 135 N que descansa sobre una mesa horizontal áspera y se tira de él con un cable horizontal. El tirón aumenta gradualmente hasta que el bloque empieza a moverse y continúa aumentando a partir de entonces. La figura 21 muestra una gráfica de la fuerza de fricción sobre este bloque en función del tirón.

a) Calcule los coeficientes de fricción estática y cinética entre el bloque y la mesa. Explique cómo realizó los cálculos.

b) ¿Cómo se vería la gráfica si se colocara un ladrillo de 135 N sobre el bloque, y cuáles serían los coeficientes de fricción en ese caso?

Ejercicio N°31: Dos bloques unidos mediante una cuerda de masa despreciable se arrastran mediante una fuerza horizontal (Figura 22). Suponga que $\vec{F} = 6.8 \text{ kgf}$, $m_1 = 12.0 \text{ kg}$, $m_2 = 18.0 \text{ kg}$ y el coeficiente de fricción cinética entre cada bloque y la superficie es 0.100.

- Dibuje un diagrama de cuerpo libre para cada bloque.
- Determine la tensión T y la magnitud de la aceleración del sistema.

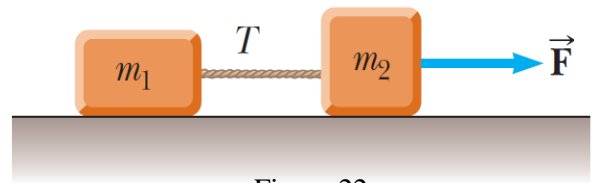


Figura 22

Ejercicio N°32: Un bloque de masa $m_1 = 2.0 \text{ kg}$ sobre una superficie horizontal rugosa se conecta a una bola de masa $m_2 = 1.0 \text{ kg}$ mediante una cuerda inextensible y de masa despreciable, sobre una polea ligera sin fricción, como se muestra en la figura 23. Al bloque se aplica una fuerza de magnitud $\vec{F} = 2 \text{ kgf}$ en un ángulo con la horizontal de 35.0° como se muestra en la figura 23, y el bloque se desliza hacia la derecha. El coeficiente de fricción cinética entre el bloque y la superficie es $\mu_d = 0.20$. Determine la magnitud de la aceleración de los dos objetos.

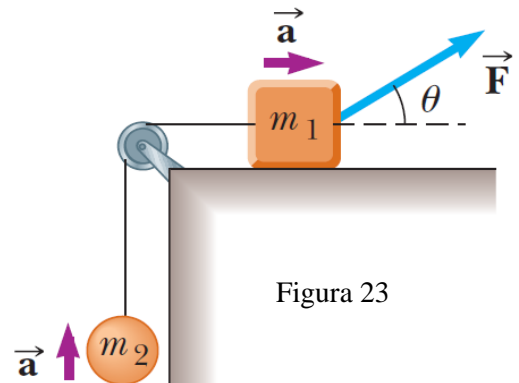


Figura 23

Ejercicio N°33: Un bloque de aluminio de 2.00 kg y un bloque de cobre de 6.00 kg se conectan mediante una cuerda ligera sobre una polea sin fricción. Se asientan sobre una superficie de acero, como se muestra en la figura 24, donde $\theta = 30.0^\circ$. Cuando se liberan desde el reposo, ¿comenzarán a moverse? Si es así, determine:

- su aceleración y b) la tensión en la cuerda.

Si no, determine la suma de las magnitudes de las fuerzas de fricción que actúan sobre los bloques.

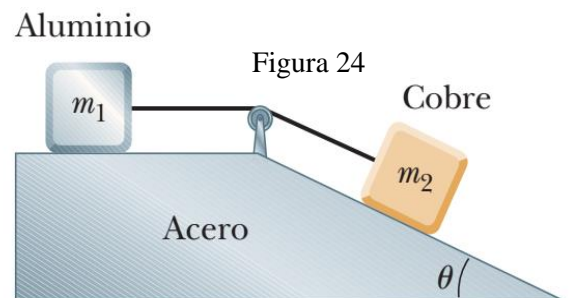


Figura 24

CINEMÁTICA Y DINÁMICA DE MOVIMIENTO CIRCULAR UNIFORME

Ejercicio N°34: El atleta rota un disco de 1.00 kg a lo largo de una trayectoria circular de 1.06 m de radio. La velocidad máxima del disco es 20.0 m/s .

- Determine la magnitud de la aceleración radial máxima del disco.
- Determine el Periodo del disco
- Determine la frecuencia del disco

Ejercicio N°35: El joven David, quien mató a Goliath, experimentó con hondas antes de derribar al gigante. Encontró que podía hacer girar una honda de 0.600 m de longitud con una relación de 8.00 rev/s . Si aumentaba la longitud a 0.900 m , podía girar la honda sólo 6.00 veces por segundo. a) ¿Qué relación de rotación da la mayor velocidad a la piedra en el extremo de la honda? b) ¿Cuál es la aceleración centrípeta de la piedra a 8.00 rev/s ? c) ¿Cuál es la aceleración centrípeta a 6.00 rev/s .

Ejercicio N°36: Una bola de 0.500 kg de masa se une al extremo de una cuerda de 1.50 m de largo. La bola da vueltas en un círculo horizontal como se muestra en la figura 25. Si la cuerda resiste una tensión máxima de 50.0 N, ¿cuál es la máxima velocidad a la que gira la bola antes de que se rompa la cuerda? Suponga que la cuerda permanece horizontal durante el movimiento.

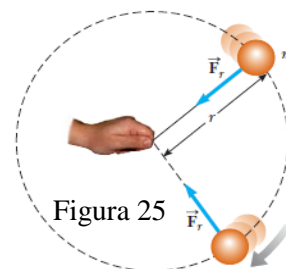


Figura 25

Ejercicio N°37: Un disco de aire de masa $m_1=100$ g se une a una cuerda y se le permite girar en un círculo de radio $R=20,0$ pulgadas sobre una mesa sin fricción (figura 26). El otro extremo de la cuerda pasa a través de un pequeño orificio en el centro de la mesa, y una carga de masa $m_2=1.0$ kg se une a la cuerda.

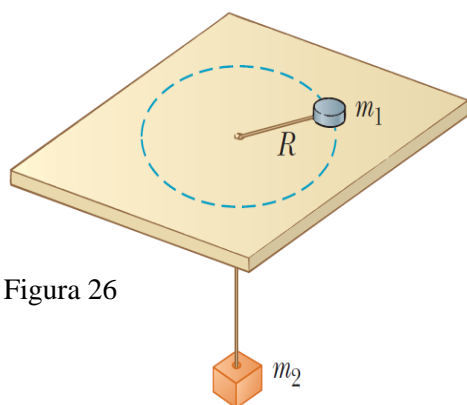


Figura 26

La carga suspendida permanece en equilibrio mientras que el disco en la tabla da vueltas. ¿Cuales son a) la tensión en la cuerda, b) la fuerza radial que actúa sobre el disco y c) la velocidad del disco? d) Describa cualitativamente que ocurrirá en el movimiento del disco si el valor de m_2 aumenta un poco al colocar una carga adicional sobre él. e) Describa cualitativamente que ocurrirá en el movimiento del disco si el valor de m_2 disminuye al remover una parte de la carga suspendida.

Ejercicio N°38: Un automóvil viaja inicialmente hacia el este y da vuelta al norte al viajar en una trayectoria circular con velocidad uniforme, como se muestra en la figura 27. La longitud del arco ABC es 235 m y el automóvil completa la vuelta en 36.0 s. a) ¿Cuál es la aceleración cuando el automóvil está en B , ubicado a un ángulo de 35.0° ? exprese su respuesta en términos de los vectores unitarios \mathbf{i} y \mathbf{j} . Determine b) la velocidad promedio del automóvil y c) su aceleración promedio durante el intervalo de 36.0 s.

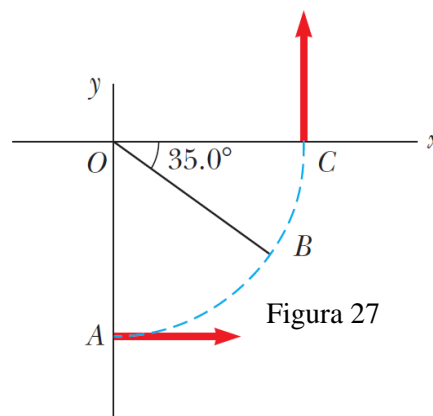


Figura 27

Ejercicio N°39: Una caja de huevos se ubica en la mitad de la plataforma de una camioneta pickup mientras la camioneta entra en una curva en el camino. La curva se puede considerar como un arco de círculo de 35.0 m de radio. Si el coeficiente de fricción estática entre la caja y la camioneta es 0.600, ¿Qué tan rápido se puede mover la camioneta sin que la caja se deslice?

Ejercicio N°40: Usted viaja en una rueda de la fortuna que gira con velocidad constante. La cabina en la que viaja siempre mantiene su orientación correcta hacia arriba; no se invierte. i) ¿Cual es la dirección de la fuerza normal sobre usted desde el asiento cuando está en lo alto de la rueda? a) hacia arriba, b) hacia abajo, c) imposible de determinar. ii) De las mismas opciones, ¿cuál es la dirección de la fuerza neta sobre usted cuando está en lo alto de la rueda?

Ejercicio N°41: Un auto de masa 1.5×10^3 kg se mueve con velocidad constante sobre una autopista. El auto pasa sobre una elevación en el camino tal que lo alto de la elevación tiene forma de círculo con 300 m de radio (figura 28). En el momento en que el auto está en lo alto de la elevación, su vector velocidad es horizontal y tiene un magnitud de 6.00 m/s.



Figura 28

Considere que está haciendo un movimiento circular uniforme.

- ¿el auto está acelerado? Explique. De ser así calcule su valor.
- ¿Cuáles el valor de la Fuerza Normal con la autopista?
- ¿Cuál debería ser la velocidad del auto para no tocar la autopista en la cima?

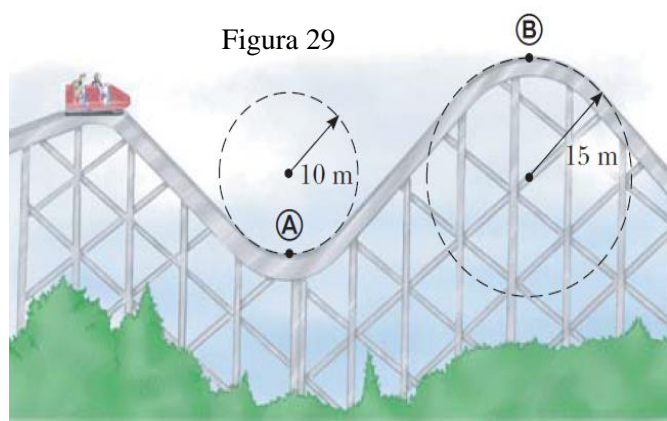


Figura 29

Ejercicio N°42: Un carro de montaña rusa tiene una masa de 500 kg cuando está completamente cargado con pasajeros.

- Si el vehículo tiene una velocidad tangencial de 20.0 m/s en el punto A (figura 29), ¿cuál es la fuerza Normal que ejerce la pista sobre el carro en este punto?
- ¿Cuál es la velocidad máxima que puede tener el vehículo en el punto B y todavía permanecer sobre la pista? Considerar en el Punto A y B como un movimiento circular Uniforme.

Ejercicio N°43: Un juego en un parque de diversiones consiste en una plataforma circular giratoria de 8.00 m de diámetro de donde asientos de 10.0 kg están suspendidos en el extremo de las cadenas sin masa de 2.50 m (figura 30). Cuando el sistema gira, las cadenas forman un ángulo $\theta = 28.0^\circ$ con la vertical.

- ¿Cuál es la velocidad de cada asiento?
- Dibuje un diagrama de cuerpo libre de un niño de 40.0 kg que viaja en un asiento y encuentre la tensión en la cadena.

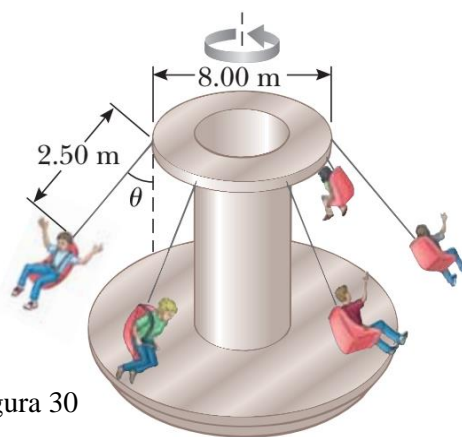


Figura 30



Figura 31

Ejercicio N°44: Un juego en un parque de diversiones consiste en un gran cilindro vertical que gira en torno a su eje lo suficientemente rápido para que cualquier persona en su interior se mantenga contra la pared cuando el suelo se aleja (figura 31).

- Obtenga un valor para el periodo de giro T mínimo para que la persona gire con el cilindro si considera $R = 4.00$ m y $\mu_e = 0.400$.
- Demuestre que el periodo mínimo no depende de la masa de la persona.

Ejercicio N°45: Un objeto de 0.400 kg se balancea en una trayectoria circular vertical sobre una cuerda de 0.500 m de largo. Si su velocidad es 4.00 m/s en lo alto del círculo, ¿cuál es la tensión en la cuerda en ese lugar?

Ejercicio N°46: Una sola cuenta puede deslizarse con fricción despreciable sobre un alambre rígido que se dobló en una espira circular de 15.0 cm de radio, como se muestra en la figura 32. El círculo siempre está en un plano vertical y gira de manera estable en torno a su diámetro vertical con a) un periodo de 0.450 s. La posición de la cuenta se describe mediante el ángulo θ que la línea radial, desde el centro de la espira a la cuenta, forma con la vertical. ¿A qué ángulo arriba del fondo del círculo puede permanecer la cuenta sin movimiento en relación con el círculo que gira?

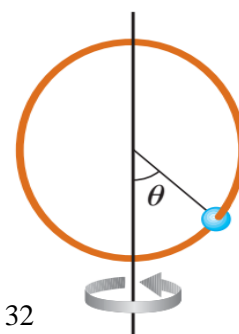


Figura 32

Ejercicio N°47: Repita el problema anterior y considere que el periodo de rotación del círculo es 0.850 s.

c) Describa cómo la solución al inciso b) es fundamentalmente diferente de la solución al inciso a). Para cualquier periodo o tamaño de espira, ¿siempre hay un ángulo al que la cuenta puede permanecer quieta en relación con la espira? ¿Alguna vez hay más de dos ángulos?

Ejercicio N°48: Ya que la Tierra gira en torno a su eje, un punto sobre el ecuador experimenta una aceleración centrípeta de 0.0337 m/s^2 , mientras que un punto en los polos no experimenta aceleración centrípeta. a) Muestre que, en el ecuador, la fuerza gravitacional sobre un objeto debe superar la fuerza normal que se requiere para sostener el objeto. Esto es, demuestre que el peso verdadero del objeto supera su peso aparente. b) ¿Cuál es el peso aparente en el ecuador y en los polos de una persona que tiene una masa de 75.0 kg ? Suponga que la Tierra es una esfera uniforme y considere $g = 9.81 \text{ m/s}^2$.

Ejercicio N°49: La figura 33 representa la aceleración total de una partícula que se mueve en el sentido de las manecillas del reloj en un círculo de 2.50 m de radio en cierto instante de tiempo. En este instante, encuentre:

- la aceleración radial,
- la velocidad de la partícula y
- su aceleración tangencial.

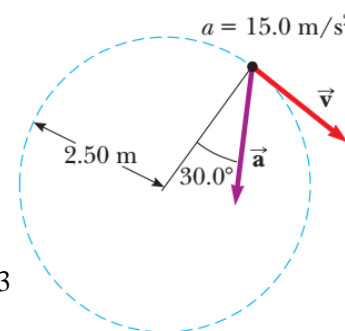


Figura 33

CINEMÁTICA Y DINÁMICA DE MOVIMIENTO CIRCULAR VARIADO

Ejercicio N°50: Una bola de 1.00 kg se balancea en un círculo vertical en el extremo de una cuerda de 1.50 m de largo. Cuando la bola está a 36.9° después del punto más bajo en su viaje hacia arriba, su aceleración total es $(-22.5 \mathbf{i} + 20.2 \mathbf{j}) \text{ m/s}^2$.

En ese instante:

- bosqueje un diagrama vectorial que muestre las componentes de su aceleración,
- determine la magnitud de su aceleración radial y
- determine la magnitud y dirección de velocidad de la bola.
- Determine la tensión de cuerda.

Ejercicio N°51: Un tren frena mientras entra a una curva horizontal cerrada, y frena de 90.0 km/h a 50.0 km/h en los 15.0 s que tarda en cubrir la curva. El radio de la curva es de 150 m . Calcule la aceleración en el momento en que la velocidad del tren alcanza 50.0 km/h . Suponga que continúa frenando a este tiempo con la misma relación.

Ejercicio N°52: Un péndulo con un cordón de longitud $r = 1.00 \text{ m}$ y $m = 1 \text{ kg}$ se balancea en un plano vertical (figura 34). Cuando el péndulo está en las dos posiciones horizontales $\theta = 90.0^\circ$ y $\theta = 270^\circ$, su velocidad es 5.00 m/s .

- Encuentre la magnitud de la aceleración radial y la aceleración tangencial para estas posiciones.
- Dibuje diagramas vectoriales para determinar la dirección de la aceleración total para estas dos posiciones.
- Calcule la magnitud y dirección de la aceleración total.
- En el punto más bajo de la oscilación ($\theta = 0^\circ$) la velocidad tangencial es 4.3 m/s encuentre el valor de la tensión de la soga en ese punto.

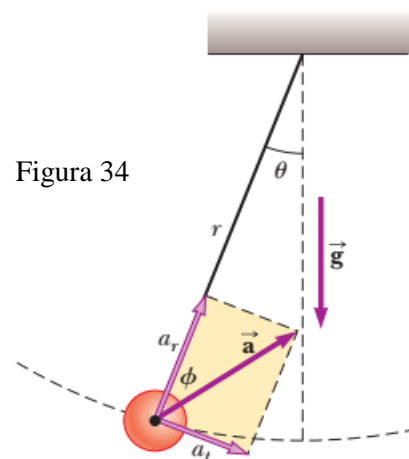


Figura 34

Ejercicio N°53: Analizar cada una de las siguientes afirmaciones y decir cuáles son ciertas y cuáles no.

Discutir:

- Cuando un péndulo que está oscilando alcanza una posición extrema, su aceleración centrípeta es nula.

- b) Cuando un péndulo que está oscilando alcanza la posición más baja, su aceleración centrípeta es nula.
- c) Un cuerpo atado a un piolín que se hace girar en un plano vertical, puede estar animado de un movimiento circular uniforme.
- d) En el punto más bajo de un movimiento pendular, la tensión es igual al peso.
- e) La fuerza peso y la fuerza gravitatoria son la misma.
- f) En el vacío no hay gravedad.
- g) Si Ud. pesa 600 N eso indica que Ud. atrae a la Tierra con una fuerza de 600 N.

Ejercicio N°54: Un aeroplano a escala de 0.750 kg de masa vuela con una velocidad de 35.0 m/s en un círculo horizontal en el extremo de un alambre de control de 60.0 m. Calcule la tensión en el alambre, si supone que forma un ángulo constante de 20.0° con la horizontal. Las fuerzas que se ejercen sobre el aeroplano son el jalón del alambre de control, la fuerza gravitacional y la sustentación aerodinámica que actúa a 20.0° hacia adentro desde la vertical, como se muestra en la figura 35.

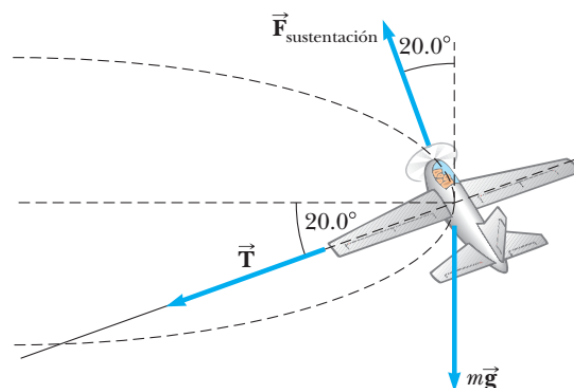


Figura 35

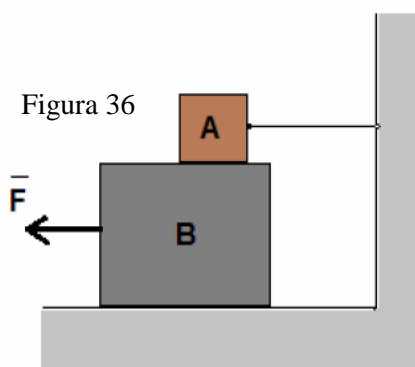


Figura 36

Ejercicio N°55: Dos cuerpos A y B se encuentran apoyados cada uno en un plano sin rozamiento como indica la figura 36. El bloque A pesa 40.0 N y el B 80.0 N. Si el coeficiente de rozamiento en todas las superficies de contacto es $\mu_e = 0.25$ y el cuerpo A permanece fijo, calcular la fuerza \vec{F} necesaria para mover el cuerpo B hacia la izquierda. a) Identificar todas las fuerzas que actúan sobre cada cuerpo, indicar los pares de interacción y hacer el DCL para cada cuerpo. b) Indique en qué sentido se desequilibra el sistema y la aceleración.

Ejercicio N°56: En la figura 37 hay dos bloques que se deslizan.

- a) Calcular el peso del bloque B sabiendo que baja aumentando su velocidad con una aceleración de 0.5 m/s^2 y que el coeficiente de rozamiento dinámico entre el bloque A de 2 kg y el plano inclinado es de 0.1.
- b) Calcular la altura a la que descende el bloque B.
- c) Hacer el DCL para los dos cuerpos.

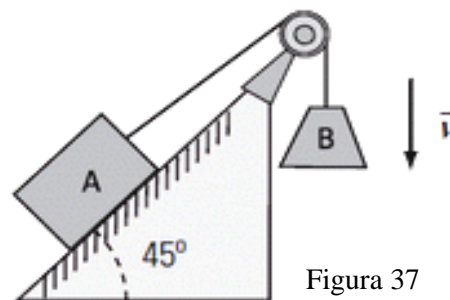


Figura 37

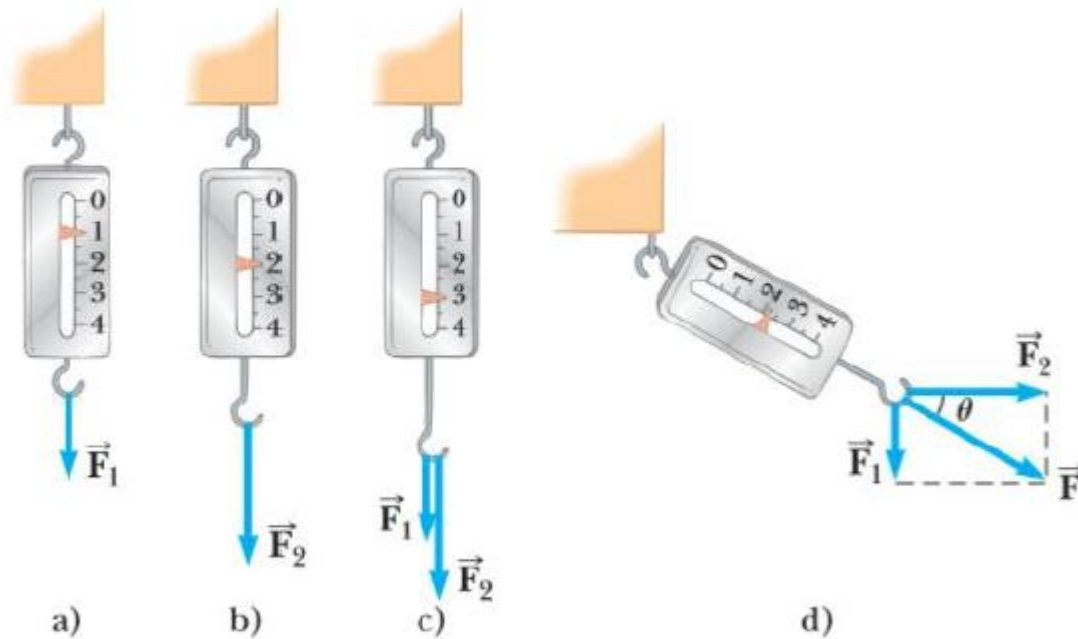
Apéndice



FÍSICA 1 - INGENIERÍA ELECTRÓNICA

Fuerzas

En la figura se muestra a un dinamómetro sometido a fuerzas en cuatro situaciones diferentes.



1. Explique la situación c)
2. En la situación d) se aplican las mismas fuerzas F_1 y F_2 que en c) pero en direcciones perpendiculares, una horizontal y otra vertical. Explique el resultado.
3. Cambie la orientación de las fuerzas y genere una situación nueva. Prediga y justifique el valor de fuerza que indica el dinamómetro.