

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**CURSO PREPARATORIO DE INGENIERÍA (CPI)**

**EJERCITARIO DE**

**FÍSICA**

**AÑO 2014**

**CINEMÁTICA**

1. Un cuerpo A se mueve sobre una semicircunferencia de radio 1 m, luego sobre una recta, que se encuentra al final de la semicircunferencia, de 3 m de longitud y vuelve al inicio de la recta, en 2 s. Dar:

- a) El desplazamiento, y el trayecto recorrido por el cuerpo.
- b) La velocidad, y la rapidez media del cuerpo.

Respuesta: a)  $r=2$  m,  $s=9,14$  m      b)  $V=1$  m/s,  $U=4,57$  m/s

2. Una persona va en su vehículo y toma una curva manteniendo su “velocidad” (en el sentido usado cotidianamente) constante.

- a) ¿Qué es constante?
- b) ¿Tiene aceleración, o no?
- c) ¿Cuáles de las magnitudes definidas anteriormente son nulas y cuáles no?

Respuesta: a) la rapidez    b) Si, aceleración normal.    c) la aceleración tangencial.

3. Un automóvil recorrió la primera mitad del camino con rapidez de 80 km/h y la segunda mitad con rapidez de 40 km/h. ¿Cuál fue la rapidez media del automóvil?

4. Un barco navega por el río desde un punto A hasta un punto B con una velocidad  $V_1=10$  km/h y en sentido contrario con velocidad  $V_2=16$  km/h. Hallar:

- a) La velocidad media del barco.
- b) La velocidad de la corriente del río.

5. Un piloto de karting realizó una serie de pruebas en una pista rectilínea para probar su nuevo motor. Su compañero midió en dos ocasiones los cambios de velocidad, cada uno durante un intervalo de 10 segundos. Suponga que la dirección positiva es hacia la derecha. Al principio del primer intervalo el piloto se dirigía a la derecha a 20 m/s y al final hacia la derecha a 5 m/s. Al principio del segundo intervalo el auto se movía a la izquierda a 10 m/s y al final del mismo a la derecha a 10 m/s. La aceleración media del vehículo en cada intervalo es:

6. Un niño tiene una piedra atada a una cuerda. El niño hace girar horizontalmente la piedra, aumentando cada vez más su “velocidad”, hasta que la cuerda se suelta. Describir

- a) Su aceleración antes de soltarse la cuerda.
- b) Describir el movimiento, la velocidad y la aceleración después de soltarse la cuerda.

Respuesta: a) la aceleración tiene las componentes tangencial y normal    b) el cuerpo saldrá tangente a la circunferencia y caerá hacia la tierra; la aceleración será la de la gravedad.

7. Un río fluye hacia el norte con velocidad de 3 km/h. Un bote se dirige al Este con velocidad relativa al agua de 4 km/h.

- a) Calcular la velocidad del bote respecto de tierra.
- b) Si el río tiene 1 km de anchura, calcular el tiempo necesario para cruzarlo.
- c) ¿Cuál es la desviación hacia el norte del bote cuando llega a la otra orilla del río?

Respuesta: a) 5 km/h    b) 12 minutos    c) 600 m.

8. Un tren compuesto de cinco vagones de 20 m de largo cada uno y su locomotora, avanza sobre la vía, que tiene una curva de  $90^\circ$  y 250 m de radio, a 120 km/h. Una persona empieza a caminar desde el último vagón hacia el frente, cuando la locomotora se encontraba a cien metros de la curva y llega al frente 1 minuto después.

- a) ¿Cuál es el desplazamiento de la persona con respecto al tren y a la tierra?
- b) ¿Cuál es la velocidad media de la persona con respecto al tren y a la tierra?

9. Un vehículo toma una curva circular de  $90^\circ$  y 250 m de radio, con una rapidez de 63 km/h y frena hasta reducir su rapidez a 44 km/h al final de la curva. Determinar:

- a) Su aceleración media.
- b) Su aceleración tangencial.

10. Se deja caer una pelota de tenis desde una altura de 1,33 m, rebotando hasta una altura de 0,33 m. Si la pelota estuvo en contacto con el suelo 0,01 seg, ¿Cuál fue su aceleración media durante el tiempo de contacto?

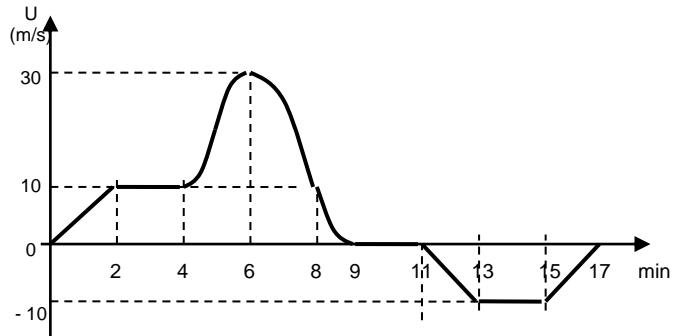
**CURSO PREPARATORIO DE INGENIERÍA CPI-2014**  
**EJERCITARIO DE FÍSICA**

**CINEMÁTICA**

**MOVIMIENTO RECTILÍNEO**

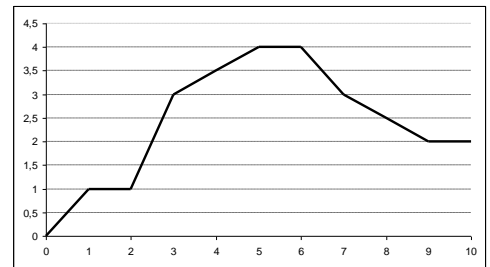
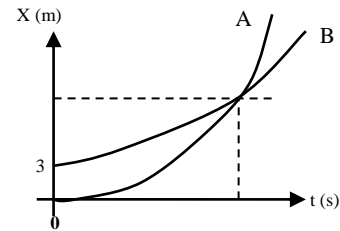
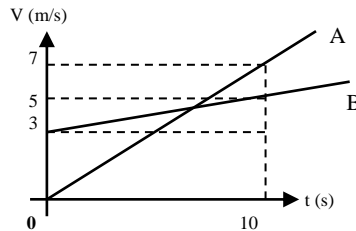
11. Considere el gráfico rapidez función del tiempo para el movimiento de un automóvil a lo largo de una carretera.. Indique:

- El intervalo de tiempo en que el móvil permanece parado.
- El instante en que el móvil alcanza el punto más lejano del punto de partida.
- El instante (aproximado) en que la aceleración escalar del móvil es máxima.
- El instante en que la aceleración escalar del móvil es nula.



12. Los móviles **A** y **B** se desplazan sobre la misma línea recta; **A** parte desde el origen y **B** desde  $x = +3$  m. El gráfico de la figura muestra la velocidad en función del tiempo para ambos móviles. Calcular:

- El/los tiempo/s de encuentro/s, en el **SI**:
- La/s posición/es de encuentro, en el **S. I.**:
- El/los tiempo/s en que son iguales las velocidades y el valor de la/s velocidad/es:
- Decir si el gráfico de  $x_a = f(t)$  es correcto, explicando cuales son los parámetros para evaluar.



13. Determinar la velocidad media y la aceleración media de un punto durante 5 y 10 segundos, si su movimiento está dado por el gráfico de velocidad.

14. Un vehículo que tiene una velocidad de 80 km/h se encuentra a 500 m detrás de otro que se mueve a 60 km/h en la misma dirección y sentido. ¿Al cabo de cuánto tiempo el de atrás alcanza al otro?

15. Un móvil se encuentra a 2 m del origen cuando tiene una velocidad de 2 m/s y frena con una aceleración de  $0,5 \text{ m/s}^2$ . Calcular:

- Su velocidad, su posición y su desplazamiento a los 2 s. y
- la máxima posición que alcanza el móvil y el tiempo para llegar a la misma.

16. Un cuerpo pasa por el origen de coordenadas con  $V_0 = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  frenando con una aceleración  $a = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ . Se desea conocer su velocidad, posición y espacio recorrido a los 2 s y a los 3 s.

17. Un trabajador parte de su casa todos los días a la misma hora y realiza un movimiento uniforme, llegando a su destino a las 10; 30 AM. Si duplicara su velocidad llegaría a las 9:30 AM. ¿A qué hora parte de su casa?

18. Se tienen tres móviles "A", "B" y "C", los cuales tienen velocidades de 20, 30 y 40 m/s respectivamente. Los móviles "A" y "B" pasan por un mismo punto al mismo tiempo y se dirigen a un punto distante 1600 m, por el cual pasa el móvil "C" en sentido contrario; en el mismo instante. Determinar en qué tiempo el móvil "B" equidista de los otros dos.

19. Dos móviles están separados 800 m y avanzan en línea recta uno al encuentro del otro, con velocidades de 25 m/s y 15 m/s respectivamente. ¿Al cabo de cuánto tiempo estarán separados 1600 m?

**CURSO PREPARATORIO DE INGENIERÍA CPI-2014**
  
**EJERCITARIO DE FÍSICA**

20. El maquinista de un tren de pasajeros que viaja a 30 m/s ve un tren de carga, en la misma vía, viajando en el mismo sentido con la velocidad de 9 m/s e a una distancia de 180 m. El maquinista del tren de pasajeros frena con una aceleración de  $1,2 \text{ m/s}^2$ , mientras el tren de carga continúa con la misma velocidad.

- a) ¿Chocarán los dos trenes?
- b) ¿Qué distancia recorrerá el tren de pasajeros antes del choque?

21. Un automóvil, que parte del reposo, acelera y recorre la distancia entre dos puntos separados 24 metros en 2 segundos. Su velocidad al pasar por el segundo punto es de 14,4 m/s. Determinar:

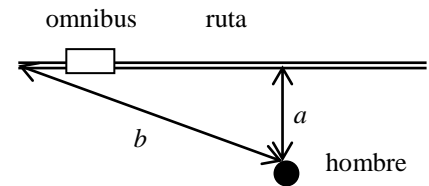
- a) Su aceleración
- b) Su velocidad al pasar por el primer punto.
- c) La distancia del primer punto al origen.

Respuesta: a)  $a=2,4 \text{ m/s}^2$    b)  $V_0=9,6 \text{ m/s}$    c)  $e=19,2 \text{ m}$

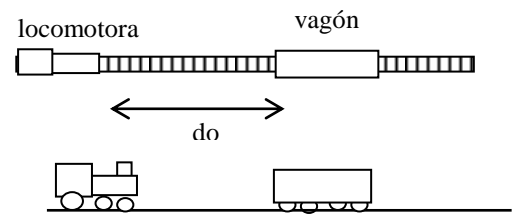
22. Dos móviles se dirigen uno al encuentro de otro con movimiento acelerado desde dos puntos distantes 180 m y tardan 10 seg. en cruzarse. Los espacios recorridos por estos móviles están en la relación 4 a 5. Calcular sus aceleraciones.

23. Los puntos A y B se encuentran el uno del otro a una distancia  $L=4 \text{ km}$ . Del punto A en dirección al punto B salió un automóvil que durante todo el camino se movía uniformemente. Al mismo tiempo del punto B en dirección al punto A salió otro automóvil con velocidad inicial  $V_0=32 \text{ m/s}$ , que tenía una aceleración constante  $a=0,2 \text{ m/s}^2$  con el mismo sentido que la velocidad del primer automóvil. Es sabido que en el camino los dos automóviles se cruzaron dos veces. ¿Dentro de que límites se encuentra la velocidad del primer automóvil?

24. Un ómnibus se mueve en la ruta con velocidad  $V_1=16 \text{ m/s}$ . Un hombre se encuentra a una distancia  $a=60 \text{ m}$  de la ruta y  $b=400 \text{ m}$  del ómnibus. ¿En qué dirección debe correr el hombre para llegar a algún punto de la ruta simultáneamente con el ómnibus o antes que él? El hombre puede correr con  $V_2=4 \text{ m/s}$ .



25. Un vagón de tren circula sin control por la vía a una velocidad de  $V_v=18 \text{ km/h}$ . Una locomotora va tras el vagón para engancharlo. La locomotora tiene una aceleración máxima  $a_1=1 \text{ m/s}^2$ , una desaceleración máxima  $a_2=0,5 \text{ m/s}^2$  y una velocidad máxima de  $V_{\text{max}}=72 \text{ km/h}$ . Si la locomotora parte del reposo en el instante en que el vagón se encuentra a una distancia  $d_0=549 \text{ m}$  delante de la misma; calcular:



- a) ¿Qué distancia mínima debe recorrer la locomotora para enganchar el vagón, sabiendo que la velocidad relativa en el momento de enganchar no puede ser superior a  $V_r=3,6 \text{ km/h}$ ?
- b) Hacer los diagramas de velocidad y posición en función del tiempo para la locomotora y el vagón

Respuesta: a)  $d=864 \text{ m}$ .

26. Una piedra es lanzada verticalmente hacia arriba. Un segundo después pasa por el punto D a una velocidad  $V$ , y luego por el punto C, 15 m más alto que D, a una velocidad  $V/2$ . La velocidad inicial del lanzamiento es entonces:

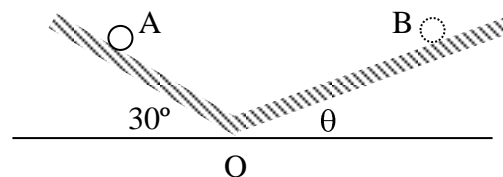
27. Una niña deja caer una piedra en un pozo cuya profundidad es 70 m. Otra niña que se encuentra a 55 m del pozo, queriendo presenciar la caída, empieza a correr en el mismo instante, acelerando, hacia el borde del pozo; pero llega solo a tiempo de escuchar el ruido que hace la piedra al tocar el agua. Calcular la aceleración de la segunda niña. (Velocidad del sonido 340 m/s)

28. Se dispone un instrumento de precisión el cual lanza una pelota a continuación de otra al cabo de cada segundo, con la misma velocidad inicial y cuando la anterior alcanza la mitad de la altura máxima, y así sucesivamente. Determinar el máximo número de pelotas que podrán encontrarse en el aire ( $g=10 \text{ m/s}$ ).

29. Un cuerpo A es lanzado verticalmente hacia arriba con una velocidad inicial  $V_1$ , otro cuerpo B cae desde la altura  $h$  con velocidad inicial igual a cero. ¿Al cabo de cuánto tiempo se encuentran estos cuerpos?

**CURSO PREPARATORIO DE INGENIERÍA CPI-2014**
  
**EJERCITARIO DE FÍSICA**

30. En el instante mostrado, se suelta de "A" una bola. Si el tiempo en recorrer "OB" es de 10 seg. y "OA=10 m", "OB=2OA",  $g=10 \text{ m/s}^2$ , determinar el ángulo  $\theta$ . Considerar la rapidez con la cual llega al punto O igual a la rapidez con que sale de él.



31. Un ascensor está subiendo con velocidad constante  $V$  de 6,60 m/s y cuando el ascensor se encuentra a una altura de 100 m se suelta un perno de la parte inferior del ascensor. Calcular al cabo de 5 seg qué distancia separa el perno de la parte más baja del ascensor.

32. En una disputada carrera de caballos, el caballo 2 pasa al caballo 1 en el punto A(0; 0) m, donde las dos velocidades son  $v_2=7 \text{ m/s}$  y  $v_1=6,8 \text{ m/s}$ . El caballo 1 pasa después al caballo 2 en el punto B( $x_B$ ; 0) m y se enfila a ganar la carrera cuya meta está en el punto C(400; 0) m, a 400m de A. Los tiempos transcurridos de A a C para el caballo 1 y el caballo 2 son  $t_1=61,5 \text{ s}$  y  $t_2=62 \text{ s}$ , respectivamente. Suponiendo aceleraciones constantes para ambos caballos entre A y C, calcular a) la distancia AB y b) la posición del caballo 1 relativa al caballo 2 cuando el caballo 1 alcanza la línea de la meta C.

Respuesta: a) 325m; b) 2,95m

33. Dos cohetes se lanzan en una exhibición de fuegos artificiales. El cohete A se lanza con una velocidad inicial  $v_0$  y el cohete B, 4 s después con la misma velocidad inicial. Los dos cohetes están programados para explotar de manera simultánea a una altura de 80 m, cuando A desciende y B asciende. Considerando una aceleración de la gravedad  $g=9,81 \text{ m/s}^2$ , calcular a) la velocidad inicial  $v_0$  y b) la velocidad de B relativa a A en el tiempo de la explosión.

Respuesta: a) 44,21 m/s b) 39,24 m/s hacia arriba

34. Un tren que viaja a 64 km/h se encuentra a 4,8 km de una estación. El tren desacelera de modo que su velocidad es de 32 km/h cuando se encuentra a 800 m de la estación. Si el tren arriba a la estación 7,5 minutos después de empezar a desacelerar y suponiendo desaceleraciones constantes, calcular a) el tiempo que se requiere para que recorra los primeros 4 km; b) la rapidez del tren cuando arriba a la estación y c) la desaceleración constante final del tren.

Respuesta: a) 300 s; b) 1,778 m/s; c) 0,0296  $\text{m/s}^2$

35. Dos partículas separadas 100 m se mueven en línea recta y en el mismo sentido. La primera está con velocidad inicial de 2 m/s y aceleración de 1  $\text{m/s}^2$ . La otra, que la persigue, posee una rapidez de 20 m/s en ese instante y frena a razón de 2  $\text{m/s}^2$ . ¿Cuál será la separación mínima entre los móviles y el espacio recorrido por ambas al cabo de 20 s?

Respuesta: 70 m; 240 m y 200 m.

36. Un paracaidista cae libremente a una velocidad de 54,864 m/s cuando se encuentra a una altura de 579,12 m. Después de una rápida y constante desaceleración, desciende a una razón constante de 13,4112 m/s desde 548,64 m hasta 30,48m del suelo, donde maniobra el paracaídas en el viento para frenar aún más su descenso. Si el paracaidista aterriza con una velocidad despreciable, calcular a) el tiempo que se requiere para que aterrice después de abrir su paracaídas y b) la desaceleración inicial.

Respuesta: a) 44,08 s; b) 46,43  $\text{m/s}^2$

37. Un autobús se encuentra estacionado al lado de una autopista cuando pasa un camión que viaja con una rapidez constante de 70 km/h. Dos minutos después, el autobús empieza a moverse y acelera hasta alcanzar una velocidad de 100 km/h, la cual se mantiene posteriormente. Si 12 minutos después de que el camión pasó al lado del autobús, este último se encuentra a 1,2 km de distancia por delante del primero, calcular a) cuándo y donde pasó el autobús al lado del camión y b) la aceleración uniforme del autobús.

Respuesta: a) 11,09 km; b) 0,26  $\text{m/s}^2$

38. Un automóvil A viaja a 70 km/h cuando entra a una zona con velocidad límite de 50 km/h. La conductora del automóvil A desacelera a una razón de 5  $\text{m/s}^2$  hasta alcanzar una velocidad de 50 km/h, la cual mantiene después. Cuando el automóvil B, que se encontraba inicialmente a 19 m atrás del automóvil A y viajaba con una velocidad constante de 72 km/h, entra a la zona con el límite de velocidad indicado, su conductor desacelera a razón de 6  $\text{m/s}^2$ , hasta que alcanza una velocidad de 48 km/h. Si el conductor del automóvil B mantiene una velocidad de 48 km/h, calcular el tiempo en el cual el automóvil A se ubica a 22 m por delante del automóvil B.

Respuesta: 6,50 s

**CURSO PREPARATORIO DE INGENIERÍA CPI-2014**  
**EJERCITARIO DE FÍSICA**

39. Al borde de una pista rectilínea se encuentran dos colegios distanciados 154 m. Un automovilista que viaja con rapidez constante entre los colegios escucha el sonido de la campana de uno de ellos cuando se encuentra a 34 m de éste y luego de 0,25 s escucha el sonido de la otra campana. Si ambas campanas emitieron el sonido al mismo tiempo, calcular la rapidez del automóvil ( $V_{\text{sonido}}=340\text{m/s}$ )

Respuesta: 4 m/s

40. Un auto marcha a una velocidad de 90 km/h. El conductor aplica los frenos en el instante en que ve un bache en el pavimento y reduce la velocidad hasta  $1/5$  de la inicial en los 4 s que tarda en llegar al pozo. Calcular la distancia del obstáculo a la cual el conductor aplicó los frenos, suponiendo que la aceleración fue constante.

Respuesta: 60 m

41. Un elevador empieza desde el reposo en el primer piso del edificio. Es capaz de acelerar a razón de  $1,5\text{ m/s}^2$  y después desacelera a razón de  $0,6\text{ m/s}^2$ . Calcular el menor tiempo requerido para alcanzar un piso que se encuentra a 12 m sobre el suelo. El elevador inicia del reposo y después se detiene.

Respuesta: 7,48 s

42. Tres turistas que poseen una bicicleta tienen que llegar al hotel en el plazo más corto (el tiempo se cuenta por la llegada al hotel del último turista). La bicicleta puede llevar solo dos personas y por eso el tercer turista tiene que ir a pie. El ciclista lleva al segundo turista hasta un punto determinado del camino, de donde este tiene que seguir a pie y el ciclista regresa a recoger al tercer turista. Hallar la velocidad media de los turistas, siendo la velocidad del transeúnte  $V_1=4\text{ km/h}$  y la del ciclista  $V_2=20\text{ km/h}$ .

43. Un autobús va por la carretera con velocidad de 16 m/s. Un hombre se encuentra a una distancia de 60 m de la carretera y 400 m del autobús. ¿Qué velocidad mínima y en qué dirección debe desarrollar el hombre para alcanzar el auto bus?

44. Dos velas, cuyas alturas son  $h$  en el momento inicial eran iguales, se encuentran a una distancia  $a$  una de otra. Y la distancia de cada vela a la pared son también iguales a  $a$ . ¿Con qué velocidad se mueven las sombras de las velas por las paredes si una vela se consume en un tiempo  $t_1$  y la otra en un tiempo  $t_2$ ?

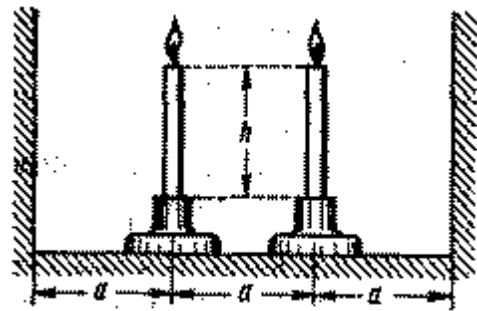


Fig. 1

45. Se lanza verticalmente hacia arriba un cuerpo de tal forma que alcance una altura máxima de 45 cm. Un lapso de tiempo  $T$  después se lanza otro cuerpo de forma a alcanzar una altura máxima 11 cm. ¿Cuál debe ser el lapso de tiempo  $T$  para que el segundo cuerpo tenga en todo momento la misma velocidad que el primer cuerpo está teniendo? ¿Cuál es el tiempo durante el cual las velocidades son iguales? Adoptar  $g=10\text{ m/s}^2$ .

Respuesta: 0,15 seg y 0,3 seg

46. ¿Durante qué tiempo un cuerpo que cae libremente sin velocidad inicial, pasa el  $n$ -ésimo centímetro de su trayecto?

Respuesta:  $t_2^2 - t_1^2 = 1/490\text{ seg}$  o  $t_2 - t_1 = (h/490)^{1/2} - [(h-1)/490]^{1/2}$

47. Un hombre en un ascensor que sube acelerando con velocidad  $V_0$  y aceleración  $a$ , deja caer una bola desde una altura  $H$  sobre el piso. Pasado un tiempo  $T$  del comienzo de la caída de la bola, la aceleración del ascensor cambia su signo y después de un lapso  $2T$  la aceleración se hace igual a cero. Luego la bola toca el suelo. ¿Qué altura respecto a la tierra se movió la pelota? Datos:  $V_0=3\text{ m/s}$ ,  $a=4\text{ m/s}^2$ ,  $T=0,15\text{ seg}$  y  $H=1,40\text{ m}$

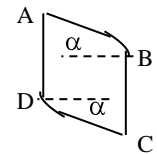
Respuesta: Subió 0,19 m

48. Un automóvil A viaja a 70 km/h cuando entra a una zona con velocidad límite de 50 km/h. La conductora del automóvil A desacelera a una razón de  $5\text{ m/s}^2$  hasta alcanzar una velocidad de 50 km/h, la cual mantiene después. Cuando el automóvil B, que se encontraba inicialmente a 19 m atrás del automóvil A y viajaba con una velocidad constante de 72 km/h, entra a la zona con el límite de velocidad indicado, su conductor desacelera a razón de  $6\text{ m/s}^2$ , hasta que alcanza una velocidad de 48 km/h. Si el conductor del automóvil B mantiene una velocidad de 48 km/h, calcular el tiempo en el cual el automóvil A se ubica a 22 m por delante del automóvil B.

Respuesta: 6,50 s

**CURSO PREPARATORIO DE INGENIERÍA CPI-2014**
  
**EJERCITARIO DE FÍSICA**

49. Una bolita se mueve sin rozamiento una vez por el canal  $ABC$  y otra por  $ADC$ . Las partes de los canales  $AD$  y  $BC$  son verticales, y los ángulos  $ABC$  y  $ADC$  son redondeados. Representar gráficamente para ambos casos, cómo depende del tiempo  $t$  la velocidad  $V$  de la bolita, si  $AB=BC=AD=DC=h$ . La velocidad de la bolita en el punto  $A$  es nula ¿Por cuál de los caminos llegará antes la bolita desde el punto  $A$  al punto  $C$ ?



50. Unos deportistas corren formando una columna de longitud  $L$  con la misma velocidad  $V$ . Al encuentro de la columna corre su entrenador a la velocidad  $U$  ( $U < V$ ). Cada uno de los deportistas al encontrarse con el entrenador se da vuelta y corre con la misma velocidad  $V$  ¿Qué longitud tendrá la columna cuando todos los deportistas se hayan dado vuelta?

Rpt.:  $L_1 = L(V-U)/(V+U)$

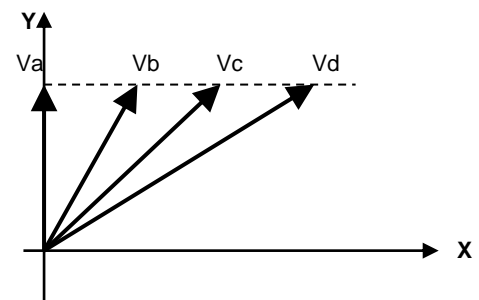
51. Un submarino que va sumergiéndose uniformemente, emite impulsos sonoros de duración  $T_0$ . La duración del impulso reflejado en el fondo que se percibe es  $T$ . La velocidad del sonido en el agua es  $C$ . ¿Con qué velocidad  $V$  va sumergiéndose el submarino?

Rpt.:  $V = C(T_0 - T)/(T_0 + T)$

**CINEMÁTICA**

**MOVIMIENTO PARABÓLICO**

52. En un lugar donde la resistencia del aire es nula y la aceleración de la gravedad es constante, los proyectiles  $A$ ,  $B$ ,  $C$  y  $D$  son lanzados con las velocidades cuyos vectores velocidad inicial se encuentran indicadas a escala y con los ángulos del diseño. Indicar en orden decreciente como son las alturas máximas y el tiempo de vuelo de los proyectiles.



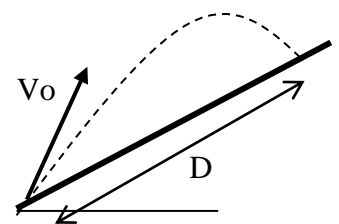
53. Un avión baja en picada con una cierta velocidad y forma un ángulo de  $15^\circ$  con la horizontal. En el momento en que está a una altura de  $800$  m deja caer una bomba. Sabiendo que la bomba toca el suelo a una distancia horizontal de  $2$  km. del punto de lanzamiento, calcular:

- La velocidad del avión en el momento de dejar caer la bomba.
- El tiempo que tarda en caer la bomba.
- La velocidad de la bomba en el momento en que toca el suelo.

Respuesta: a)  $V_0 = 282$  m/s    b)  $t = 7,4$  s    c)  $V = 308$  m/s y  $\phi = 27,95^\circ$

54. Se dispara un proyectil desde la base de un plano inclinado  $30^\circ$  con una velocidad inicial de  $15$  m/s y un ángulo de  $60^\circ$  con la horizontal. Determinar el alcance  $D$  que tiene el proyectil sobre el plano inclinado.

Respuesta:  $D = 15,3$  m



55. Un proyectil de un mortero de trinchera tiene una velocidad en la boca de  $90$  m/s. a) Determinar los dos ángulos de elevación con que se puede disparar para alcanzar un objetivo situado a  $300$  m de distancia. b) Calcular la altura máxima de cada trayectoria y el tiempo para alcanzar el objetivo para cada ángulo.

Respuesta: a)  $10^\circ 38'$  y  $79^\circ 22'$     b)  $14,9$  m;  $3,49$  s y  $398$  m,  $18$  s

56. Durante un test de entrenamiento de la marina, un proyectil fue disparado de un cañón con velocidad constante de  $275$  m/s en dirección al centro de un navío. Se sabe que el navío se movía con velocidad constante de  $12$  m/s en dirección perpendicular a la trayectoria del proyectil. Si el impacto ocurrió a  $21,6$  m de su centro, ¿Cuál era la distancia entre el cañón y el navío?

57. Un niño lanza una pelota con una  $V_0 = 10$  m/s y un ángulo de  $45^\circ$  con la horizontal. La pelota choca contra una pared que se encuentra a una distancia de  $3$  m del niño. Determinar:

- ¿Cuándo se produce el choque? ¿Cuándo la pelota asciende o desciende?
- Si el choque es elástico, (Ver las condiciones de ejercicios anteriores) a qué distancia de la pared la pelota toca nuevamente el suelo

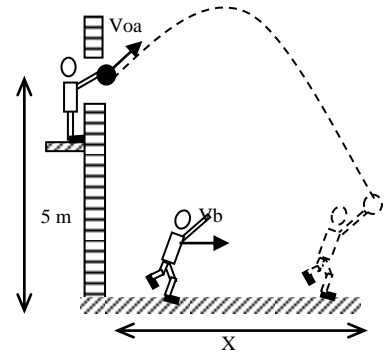
**CURSO PREPARATORIO DE INGENIERÍA CPI-2014**  
**EJERCITARIO DE FÍSICA**

58. Un cuerpo cae sin velocidad inicial, desde una altura  $H=5\text{ m}$  sobre un plano inclinado  $45^\circ$ , saliendo horizontalmente con la misma velocidad con la que chocó. En el instante del choque empieza a soplar un viento que da al cuerpo una aceleración de  $5\text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ , horizontalmente y hacia el plano. Determinar a qué distancia, medida sobre el plano inclinado, el cuerpo vuelve a caer sobre el mismo.

59. Un bombardeo en picada tira una bomba desde la altura  $H=900\text{ m}$ , estando a una distancia  $L=1200\text{ m}$  del objetivo. La velocidad del bombardero es  $V=450\text{ km/h}$ . ¿Bajo qué ángulo, respecto a la horizontal, debe picar el bombardero?

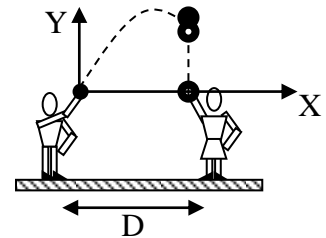
60. Demostrar que en un movimiento parabólico para una velocidad de disparo  $V_0$  y ángulos  $\theta=45+\alpha$  y  $\theta=45-\alpha$ , se tiene el mismo alcance.

61. Un niño lanza una pelota desde una ventana situada a  $5\text{ m}$  sobre el piso con una velocidad  $5\text{ m/s}$  y un ángulo de  $37^\circ$ , como se muestra en la figura. Un segundo niño corre a recogerla antes de que toque el suelo justo cuando es lanzada, con una velocidad de  $V_b = 4\text{ m/s}$ . Determinar

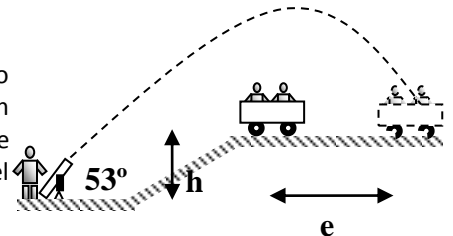


- La distancia horizontal "X" que recorrió la pelota cuando el niño la toma.
- La distancia horizontal "Xo" a la que se encontraba el niño en el momento de lanzarse la pelota
- La velocidad relativa de la pelota con respecto al niño cuando este toma la pelota

62. Un niño y una niña están jugando cada uno con pelotas idénticas, separados por una distancia  $D=5\text{ m}$ . El niño lanza su pelota con una velocidad inicial  $V_{01}=10\text{ m/s}$  y un ángulo de  $45^\circ$ . La niña, a fin de desviar la trayectoria de la pelota lanzada por el niño, lanza la suya verticalmente un tiempo después con velocidad  $V_{02}=10\text{ m/s}$ . El choque las pelotas se produce cuando ambos centros de masa se encuentran en la misma vertical. Determinar con que diferencia de tiempo la niña debe lanzar su pelota para golpear a la otra.



63. Un grupo de soldados observa un vehículo de transporte enemigo que se encuentra en una meseta de **100 m altura** y dispara su mortero con un ángulo de  **$53^\circ$** . La velocidad inicial del proyectil es de  **$216\text{ km/h}$** . El vehículo se mueve con velocidad de  **$30\text{ m/s}$** . Sabiendo que el proyectil impacta en el vehículo, determinar qué distancia **e** se movió.



64. En una película de aventuras, el héroe debe lanzar una granada desde su auto que viaja a  $63\text{ Km/h}$  en un túnel rectilíneo de gran longitud, hacia su enemigo que viaja en la misma dirección a  $102,6\text{ km/h}$ . El auto enemigo está  $15,8\text{ m}$  por delante del héroe cuando este suelta la granada y a  $39,4\text{ m}$  cuando la granada impacta al auto del malhechor. Si la granada, en su trayectoria, pasa casi rozando la parte superior del túnel, calcula:

- El tiempo que permaneció la granada en el aire.
- La altura del túnel.
- El ángulo, medido desde la horizontal, con el cual el héroe lanzó la granada desde su auto.
- La componente vertical de la velocidad de la granada en el momento del impacto.

65. Un indígena desea cazar a un mono que se encuentra en la cima de un árbol, de  $20\text{ m}$  de altura. Se coloca a  $50\text{ m}$  del árbol, dispara una flecha apuntando directamente al mono justo en el momento en que este se deja caer en el suelo ¿Logra o no cazar al mono?

Respuesta: Si

66. Una botella se deja caer desde el reposo en la posición  $x=20\text{ m}$  y  $y=30\text{ m}$ . Al mismo tiempo se lanza desde el origen una piedra con una velocidad de  $15\text{ m/s}$ .

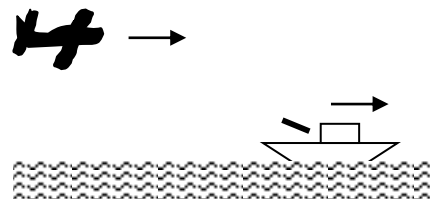
- Determinar el ángulo con el que tenemos que lanzar la piedra para que rompa la botella, y calcular la altura a la que ha ocurrido el choque.
- Dibujar en la misma gráfica la trayectoria de la piedra y de la botella. (Tomar  $g=9.8\text{ m/s}^2$ ).

Respuesta:  $a=56,3^\circ$ ;  $y=1,70\text{ m}$



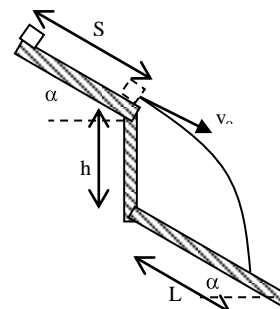
**CURSO PREPARATORIO DE INGENIERÍA CPI-2014**
  
**EJERCITARIO DE FÍSICA**

67. Un avión vuela horizontalmente a una altura de 1000 m con una velocidad de 600 km/h, cuando su artillero avista un barco enemigo que avanza en la misma dirección, alejándose con una velocidad de 96 km/h. Determinar a qué distancia por detrás del barco el artillero del avión debe soltar una bomba para hacer blanco en el mismo.



Respuesta:  $d=2000$  m

68. En el problema anterior el barco también dispara contra el avión. Determinar cuánto tiempo después de que el avión suelte su bomba debe disparar su cañón antiaéreo, si su proyectil sale con una velocidad de 900 km/h y un ángulo de  $53,1^\circ$  con respecto al barco. Suponiendo que se aciertan mutuamente ¿Quiénes logran dar primero en el blanco, los del barco o los del avión?

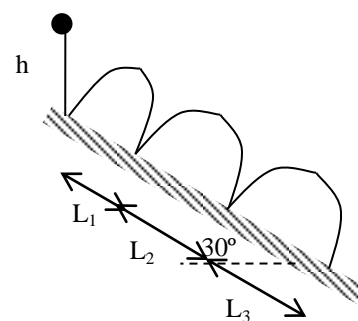


Respuesta:  $t=2,2$  s; los del barco.

69. El bloque de la figura desliza sobre el plano inclinado partiendo del reposo recorriendo una distancia  $S$  hasta el borde del desnivel de altura  $h$ . Determinar la longitud  $L$  desde el pie del desnivel hasta el punto de choque.

70. Un atleta compite en las olimpiadas en salto largo. El módulo de su velocidad en el momento del salto es  $V_0=8$  m/s y salta formando un ángulo  $\pi/6$  con la horizontal. Las condiciones atmosféricas no son favorables de forma que sufre una desaceleración constante a lo largo del eje X de intensidad  $g/4$ . Adoptando  $g=10$  m/s<sup>2</sup> se pide:

- La altura máxima que alcanza en el salto.
- La distancia que salta.
- La componente X de la velocidad en el momento de tocar el suelo.
- Si el viento hubiese sido favorable y le hubiese acelerado con la misma velocidad en vez de desacelerado, ¿Cuánto más hubiese saltado con respecto al salto anterior?



71. Una bola cae libremente desde una altura  $h$  sobre un plano inclinado que forma un ángulo de  $30^\circ$  con la horizontal. Encontrar la relación entre los puntos, en los cuales la bola saltando toca el plano inclinado. Los choques de la bola se consideran elásticos (la rapidez de la bola al tocar el plano es igual a la rapidez al despegarse del mismo y los ángulos de la velocidad antes y después del contacto con el plano con respecto a la normal son iguales)

72. ¿Bajo qué ángulo respecto a la horizontal es necesario lanzar una piedra desde el despeñadero abrupto del río para que esta caiga al agua a una distancia máxima de la orilla? La altura del despeñadero es  $H=20$  m y la velocidad inicial de la piedra es  $V_0=14$  m/s.

Respuesta:  $\alpha=30^\circ$

73. Una bola elástica se tira desde una mesa de altura  $h$ , transmitiéndole una velocidad horizontal. En el momento en que la bola experimenta uno de los infinitos choques con el suelo, de la misma mesa se lanza otra bola con tal velocidad que ésta choca con la primera. ¿A qué altura chocaron?

74. Las ecuaciones de la posición de una partícula son  $x=2t$  e  $y=-8t^2$ . Determinar: a) la ecuación de la trayectoria y b) las ecuaciones de la velocidad y la aceleración.

75. Una partícula se encuentra inicialmente en el origen moviéndose con una velocidad  $v_{ox}=10$  m/s y  $v_{oy}=0$  y aceleración de componentes  $a_x = -2$  m/s<sup>2</sup> y  $a_y = 1,5$  m/s<sup>2</sup>. Determinar: a) las ecuaciones de las componentes de velocidad y la posición en función del tiempo; b) la ecuación de la trayectoria; c) la máxima distancia horizontal que alcanza la partícula y d) la mínima velocidad y la posición en que la partícula alcanza ésta.

76. Una pelota se deja caer sobre un escalón situado a 0,2032 m del suelo y rebota con una velocidad  $V_0$  y un ángulo de  $15^\circ$  con la vertical. Determine el valor de  $V_0$  sabiendo que en el siguiente rebote llega al suelo con una velocidad que forma un ángulo de  $12^\circ$  con la vertical.

**CURSO PREPARATORIO DE INGENIERÍA CPI-2014**  
**EJERCITARIO DE FÍSICA**

77. En cierto instante se lanza al vacío, desde el punto A, un móvil con una  $v_0$  y un ángulo de inclinación  $\alpha$ . Después de T segundos cae desde el punto B otro móvil sin velocidad inicial. Sabiendo que ambos móviles se encuentran en el punto M, calcular las coordenadas de dicho punto.

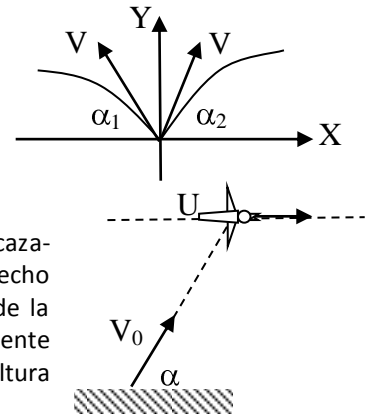
78. Un hombre está a 18 m de un muro y arroja una pelota con una rapidez inicial de 15 m/s y a una altura de 1,50 m. Sabiendo que la habitación tiene un techo a una altura de 6 m, calcular a) el ángulo  $\theta$  con el que deberá arrojar la pelota de modo que ésta toque el muro en el punto más alto posible y b) la altura de dicho punto.

79. Un cuerpo cae sin velocidad inicial, desde una altura  $H=5$  m sobre un plano inclinado  $45^\circ$ , saliendo horizontalmente con la misma velocidad con la que chocó. En el instante del choque empieza a soplar un viento que da al cuerpo una aceleración de  $5 \text{ ms}^{-2}$ , horizontalmente y hacia el plano. Determinar a qué distancia, medida sobre el plano inclinado el cuerpo vuelve a caer sobre el mismo.

80. La prueba de la espoleta de una granada de fragmentación se realiza en el centro del fondo de un pozo cilíndrico de profundidad H. Los fragmentos que se forman durante la explosión y cuyas velocidades no sobrepasan  $V_0$  no deben caer en la superficie de la tierra. ¿Cuál debe ser el diámetro mínimo D del pozo?

Respuesta:  $D=2V_0/g(V_0^2-2gy)^{1/2}$

81. Desde el punto  $X=Y=0$  se arrojan simultáneamente dos objetos con la misma velocidad inicial  $V_0$  bajo diferentes ángulos  $\alpha_1$  y  $\alpha_2$  respecto a la horizontal. ¿Cuál será la distancia entre los objetos al pasar el tiempo?

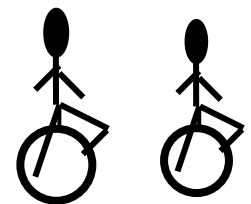


82. Un pato volaba por una recta horizontal a la velocidad constante U. Un cazador inexperto le lanzó una piedra, con la particularidad de que el lanzamiento fue hecho sin corrección del avance, es decir, en el momento del lanzamiento la dirección de la velocidad de la piedra (el ángulo  $\alpha$  respecto al horizonte) estaba orientada precisamente hacia el pato. El módulo de la velocidad inicial de la piedra es igual a  $V_0$ . ¿A qué altura volaba el pato si la piedra a pesar de todo dio con él?

**CINEMÁTICA**

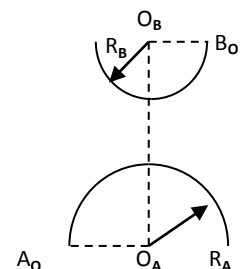
**MOVIMIENTO CIRCULAR**

83. Beto y Pedro son dos malabaristas en monociclos donde los pedales accionan directamente sobre las ruedas. Para que se mantengan lado a lado, en movimiento uniforme, Beto da tres (3) pedaleadas completas por segundo mientras Pedro da apenas dos (2). La rueda del monociclo de Beto tiene radio 30 cm. En un instante determinado Pedro da tres (3) pedaleadas por segundo.



- ¿Cuál es el radio del monociclo de Pedro?
- ¿Cuál debe ser la aceleración angular de Beto para volver a alcanzar la velocidad de Pedro?
- ¿Cuál es la velocidad del punto de contacto de la rueda con la pista, admitiendo que no hay deslizamiento, y la de un punto diametralmente opuesto al punto de apoyo?

84. El móvil A se desplaza sobre la trayectoria circular A, y el móvil B sobre la B. Si los móviles parten de  $A_0$  y  $B_0$ , respectivamente, y ambos giran en sentido horario, con aceleración tangencial constante y velocidad angular inicial nula y se encuentran sobre la línea de los centros cuando ambos han recorrido un cuarto de circunferencia. Calcular para el sistema de referencia indicado en la figura:

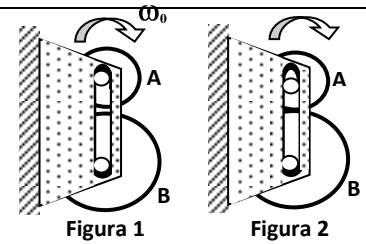


- El tiempo que tardan ambos móviles en cruzar la recta  $O_B O_A$ .
- La aceleración angular de A.
- La velocidad angular de A en ese instante.

85. Un cuerpo se mueve describiendo una circunferencia de radio r a una velocidad que aumenta linealmente con el tiempo:  $V=kt$ . Hállese la dependencia entre el módulo de la aceleración total y el tiempo.

**CURSO PREPARATORIO DE INGENIERÍA CPI-2014**  
**EJERCITARIO DE FÍSICA**

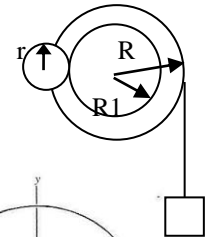
86. La rueda uniforme A, de 200 mm de diámetro y 10 kg, esta inicialmente como muestra la figura 1 y gira a 4500 r.p.m., mientras la rueda uniforme B, de 400 mm de diámetro y 20 kg, permanece quieta. Luego la rueda A se pone en contacto con la rueda B (figura 2). Si ambas ruedas giran sin resbalar 16 s después del contacto, determinar:



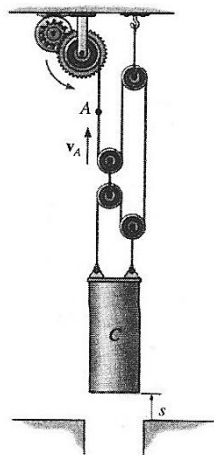
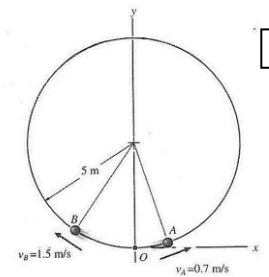
- a) La aceleración tangencial y la aceleración angular de ambas deslizar.
- b) La velocidad angular de cada rueda cuando giran sin resbalar.

Respuesta: a)  $\mu=0,1$  b)  $\omega_A=157 \text{ rad/s}$  y  $\omega_B=78,5 \text{ rad/s}$

87. El mecanismo de la figura se compone de un cilindro de radio  $R=0,5 \text{ m}$  que tiene enrollado un cable. Rígidamente unido a él hay otro disco de radio  $R_1=0,3 \text{ m}$  el cual está conectado a un disco de arrastre de radio  $r=0,2 \text{ m}$ . El peso P, que está unido al extremo libre del cable, asciende con una aceleración de  $4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$  partiendo del reposo. Calcular la aceleración angular  $\omega$  del disco de arrastre.

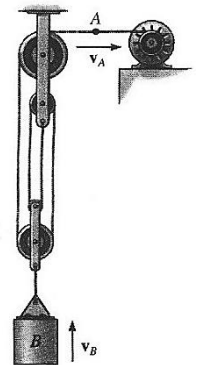


88. Las partículas A y B arrancan en el origen O y recorren direcciones opuestas sobre la trayectoria circular de  $r=5 \text{ m}$  con rapidez constante  $v_A = 0.7 \text{ m/s}$  y  $v_B = 1.5 \text{ m/s}$ , respectivamente. Determine el tiempo de colisión y la magnitud de la aceleración de B un instante antes de que ocurra.



89. El cilindro C se eleva utilizando el sistema de cables y poleas que se ilustra. Si el punto A en el cable se mueve hacia el tambor con una rapidez de  $2 \text{ m/s}$ , determine la rapidez del cilindro. (Figura izquierda)

90. Determine el tiempo necesario para que la carga en B alcance una rapidez de  $8 \text{ m/s}$ , iniciando desde el reposo, si el cable se enrolla en la polea del motor con una aceleración de  $0,2 \text{ m/s}^2$ . (Figura derecha)



91. Dos cuerpos se mueven sobre la misma circunferencia, partiendo ambos del mismo punto. Uno se mueve en sentido anti horario con velocidad angular inicial  $\omega_{01}=\pi/2 \text{ rad/s}$  y aceleración angular  $\alpha_1=\pi \text{ rad/s}^2$ , el otro se mueve en sentido horario con  $\omega_{02}=5\pi/2 \text{ rad/s}$  y  $\alpha_2=-3,125\pi \text{ rad/s}^2$ . Determinar la velocidad angular de ambos cuerpos en el momento que ambos móviles se cruzan.

92. En los procesos de impresión el papel se ha de introducir en la impresora a velocidad constante V. El radio inicial del rollo es R y después de un tiempo t el rollo tiene un radio r. Determinar la aceleración angular del rollo.

93. Una rueda de Chicago de 6 m de diámetro cuyo centro se encuentra 6 m del suelo gira en un plano vertical con ritmo uniforme de tal forma que la rapidez de cualquier punto de la rueda es de 4 m/s. Un joven suelta un cuerpo estando a 8 m del suelo. Calcular en cuánto tiempo el cuerpo llega al suelo, suponiendo que en dicho punto salió despedido hacia arriba.

Respuesta: 1,75 s

94. En la pantalla cinematográfica se proyecta un carruaje en movimiento. Los radios de las ruedas delanteras del carruaje son  $r=0,35 \text{ m}$  y los de las ruedas traseras  $R=1,5 \text{ r}$ . Las ruedas delanteras tienen  $N_1=6$  rayos. En la cámara de filmación la película gira con una velocidad de 24 cuadros por segundo. Al considerar que las ruedas del carruaje se mueven sin deslizamiento, determinar la velocidad mínima con la cual debe ir el carruaje para que los espectadores tengan la impresión de que las ruedas delanteras del carruaje en la pantalla están inmóviles. ¿Qué número mínimo de rayos  $N_2$  deben tener en este caso las ruedas traseras para que ellas también parezcan inmóviles?

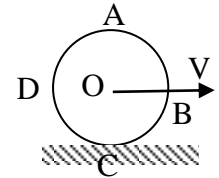
**CURSO PREPARATORIO DE INGENIERÍA CPI-2014**  
**EJERCITARIO DE FÍSICA**

95. ¿Para qué velocidades del movimiento del carruaje que va de derecha a izquierda (véase los datos del problema anterior) los espectadores tendrán la impresión de que:

- a) Los rayos de las ruedas giran en sentido anti horario,
- b) Los rayos de las ruedas delanteras y traseras giran en sentidos opuestos.

96. Un disco rueda sin deslizamiento por el sector horizontal del camino con una velocidad constante  $V$ .

- a) Demostrar que la velocidad lineal de rotación respecto al centro  $O$  de cualquier punto del disco que se encuentra en su diámetro exterior es igual a la velocidad del movimiento de traslación del disco.
- b) Determinar el valor y el sentido de la velocidad de los puntos  $A, B, C,$  y  $D$  situados en el diámetro exterior del disco, respecto a un observador fijo.
- c) ¿Qué puntos del disco tienen respecto a un observador fijo la misma velocidad, por su valor absoluto, que el centro del disco?



97. En el instante en que la velocidad  $V=10^4$  m/s, la aceleración de la partícula  $a=10^4$  m/s<sup>2</sup> y está dirigida formando un ángulo de 30° respecto al vector velocidad. ¿En cuánto aumentará el módulo de la velocidad durante un tiempo  $\Delta t=10^{-2}$  s? ¿En qué ángulo cambiará la dirección de la velocidad?

**CINEMÁTICA**

**MOVIMIENTO RELATIVO**

98. Un cuerpo se mueve sobre una plataforma con velocidad de 2 m/s con respecto a la plataforma y tiene una aceleración de 0,5 m/s<sup>2</sup> formando un ángulo de 30° con respecto a esta velocidad. Determinar su velocidad relativa al cabo de 2 s.

Respuesta: a) 2,91 m/s      $\alpha = 9^\circ 55'$  con la velocidad inicial.

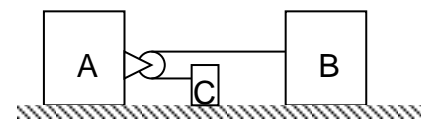
99. Cuando juega básquetbol, un niño normalmente lanza la pelota al aro con una velocidad de 6,40 m/s y un ángulo de 53°. El niño sube a una patineta y se mueve con una velocidad de 3 m/s, si el aro tiene una altura de 2,40 m y el niño lanza la pelota desde una altura de 1,40 m, ¿A qué distancia horizontal del aro debe lanzar la pelota para encestar?

Respuesta: 5,38 m.

100. En la figura el bloque  $A$  se mueve hacia la izquierda con una rapidez de 1 m/s. Esta rapidez decrece a razón de 0,5 m/s<sup>2</sup>. El bloque  $C$  está en reposo. Determinar:

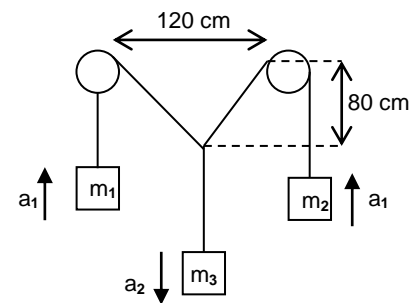
- a) La velocidad y la aceleración del bloque  $B$ ,
- b) La velocidad de  $B$  relativa a  $A$  y la aceleración de  $B$  relativa a  $A$ .

Respuesta: a)  $V_B=2$  m/s;  $a_B=-1$  m/s<sup>2</sup>     b)  $V_{BA}=1$  m/s;  $a_{BA}=-0,5$  m/s<sup>2</sup>



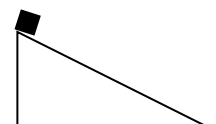
101. Repita el problema anterior para el caso en que el bloque  $C$  se mueve a la derecha con una rapidez de 2 m/s, que va disminuyendo a razón de 0,2 m/s<sup>2</sup>. Determine también la velocidad de  $B$  relativa a  $C$  y la aceleración de  $B$  relativa a  $C$

Respuesta: a)  $V_B=4$  m/s;  $a_B=-1,2$  m/s<sup>2</sup>     b)  $V_{BA}=3$  m/s;  $a_{BA}=-0,7$  m/s<sup>2</sup>  
c)  $V_{BC}=6$  m/s;  $a_{BC}=-1,4$  m/s<sup>2</sup>



102. En el sistema de la figura se conoce que las masas  $m_1$  y  $m_2$  ascienden con una aceleración  $a_1=2$  m/s<sup>2</sup>; determinar la aceleración  $a_2$  de la masa  $m_3$  y la aceleración relativa de  $m_3$  respecto a  $m_1$  en la posición indicada.

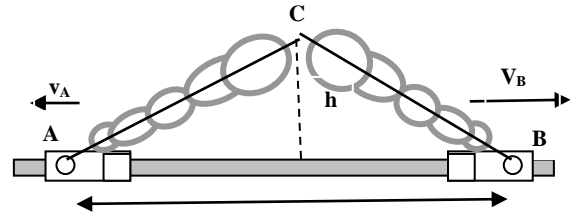
103. En una cuña que forma un ángulo  $\alpha$  con el plano horizontal se colocó un cuerpo  $A$ . ¿Qué aceleración es preciso transmitir a la cuña en la dirección horizontal, para que el cuerpo  $A$  caiga libremente en la vertical?



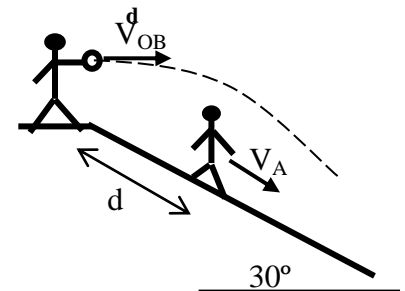
**CURSO PREPARATORIO DE INGENIERÍA CPI-2014**  
**EJERCITARIO DE FÍSICA**

104. Durante una tormenta las gotas de lluvia observadas desde la ventana de un tren cuya velocidad es de 15 km/h, forman un ángulo de  $30^\circ$  con la vertical. Cuando la velocidad del tren aumenta hasta 30 km/h el ángulo de las gotas con la vertical es de  $45^\circ$ . Si el tren se detiene ¿Cuál sería el ángulo de las gotas de lluvia? Determinar la velocidad de las mismas respecto al suelo.

105. La figura representa una vista aérea de un trecho rectilíneo de ferrovía. Dos locomotoras a vapor **A** y **B** se desplazan en sentidos contrarios con velocidades constantes de 50,4 km/h y 72 km/h, respectivamente. Sabiendo que **AC** representa el rastro del humo del tren **A** y **BC** el rastro del humo de **B** y que **AC=BC**, siendo  $h=160$  m y  $d=1360$  m, ¿Cuál es la velocidad del viento?



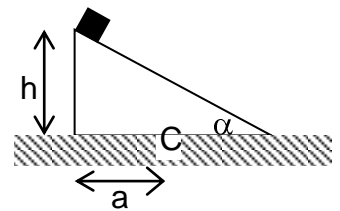
106. Dos niños están jugando a la pelota en una colina, como muestra la figura, el primer niño tira la pelota con una velocidad inicial  $v_{0B}=10$  m/s en una dirección horizontal. El segundo niño corre por la pendiente hacia abajo con una velocidad  $v_A=5$  m/s y toma la pelota. Determinar:



- La distancia inicial  $d$  entre los dos niños.
- La velocidad relativa  $v_{B/A}$  de la pelota con respecto al segundo niño, cuando el mismo la toma.

Respuesta: a)  $d=6,81$  m    b)  $v_{B/A}=10,67$  m/s;  $\phi=152,23^\circ$  con  $v_A$  o  $\phi=57,77^\circ$  con la horizontal

107. La figura muestra un prisma triangular de masa  $M$ , inicialmente en reposo sobre una superficie horizontal lisa. De lo alto del prisma una masa puntual  $m$  abandonada a partir del reposo, desliza para abajo y cae exactamente en la cavidad  $C$  existente en el suelo.



- ¿Cuál es la aceleración de la masa  $m$ ?
- ¿Qué movimiento realiza la masa  $m$ ?
- Si el sistema tuviese inicialmente velocidad hacia la izquierda, ¿Qué movimiento realiza la masa  $m$ ?

108. Dos automóviles van con velocidades " $v_1$ " y " $v_2$ " por carreteras que se cruzan bajo un ángulo " $\alpha$ ". El segundo automóvil pasó la encrucijada en un intervalo de tiempo " $T$ " después que el primero.

- ¿Al cabo de cuánto tiempo después que el segundo automóvil paso por el cruce, la distancia entre los automóviles es " $S$ "?
- ¿Cuál fue la distancia mínima entre los automóviles?

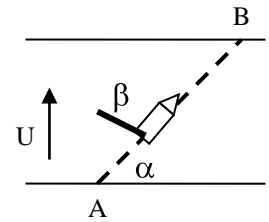
109. Un coche de turismo va por una carretera horizontal tras un camión ambos moviéndose con una velocidad de 50 km/h. Si entre los neumáticos dobles de las ruedas traseras del camión se atascó una piedra ¿a qué distancia mínima del camión deberá ir el coche a fin de que si la piedra se desprende del camión no impacte en el coche?

110. Del atracadero C al T navega un bote de remos; su velocidad respecto al agua es  $v_1=3$  km/h. Del atracadero T en dirección al C parte simultáneamente una lancha, cuya velocidad respecto al agua es  $v_2=10$  km/h. Durante el movimiento del bote entre los atracaderos la lancha cubre cuatro veces esta distancia y llega al atracadero T al mismo tiempo que el bote. Determinar el sentido de la corriente.

111. El correo entre dos atracaderos M y K se realiza por medio de lanchas. Las lanchas salen de su atracadero, se encuentran a mitad del camino, cambian las correspondencias y vuelven a sus atracaderos. Si las lanchas parten simultáneamente, la que sale del punto M tarda 3 horas en llegar al punto de encuentro, y la que sale del punto K tarda  $1 \frac{1}{2}$  hora. La distancia entre los atracaderos es de 30 km.

**CURSO PREPARATORIO DE INGENIERÍA CPI-2014**
  
**EJERCITARIO DE FÍSICA**

112. Por un río del punto A al punto B que se encuentra en la otra orilla, navega una lancha. El viento sopla con una velocidad  $U$  en dirección perpendicular a la orilla. La bandera en el mástil de la lancha forma un ángulo  $\beta$  con la dirección del movimiento de la lancha. Determinar la velocidad de la lancha respecto a la orilla.



113. De una torre alta se lanzan dos cuerpos uno tras otro, con velocidades  $V_0$  de igual valor. El primer cuerpo se lanza verticalmente para arriba; pasado cierto tiempo  $T$ , se tira el segundo, verticalmente para abajo. Determinar la velocidad de los cuerpos uno respecto a otro y la distancia entre ellos en el momento  $t > T$ .  
 Respuesta:  $V_{rel} = 2V_0 - gT$      $d = (2V_0 - gT)(t - T)$

114. Dos cuerpos se mueven de acuerdo con las ecuaciones  $X = 15t^2 + 2t$  y  $X = -10t^2 + 4t - 2/5$ . Determinar:

- ¿Cuál es la menor distancia entre ambos cuerpos?
- ¿Cuál es la velocidad relativa de primer cuerpo con respecto al segundo en el instante de la pregunta anterior?

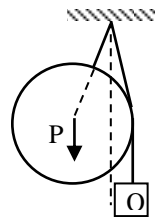
Respuesta: a)  $X_{min} = 0,36 \text{ m}$     b)  $V_{rel} = 0$

115. De un mismo lugar, con intervalo de tiempo  $T$ , se lanzan dos cuerpos a una misma velocidad inicial  $V$  bajo un ángulo  $\theta$  respecto al horizonte. ¿Qué movimiento describirá el primer cuerpo con relación al segundo?

**ESTÁTICA**

**FUERZAS CONCURRENTES**

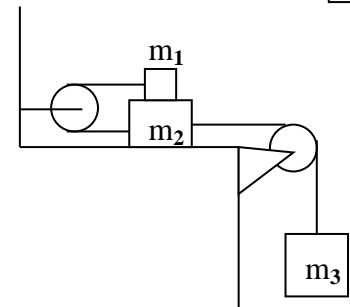
116. Una bola homogénea de peso "P" y radio R y una pesa Q están suspendidos por cuerdas desde un mismo punto. La cuerda que sostiene la bola tiene una longitud L. Determinar el ángulo que forma esta cuerda con la vertical.



117. En la figura el coeficiente de rozamiento entre todas las superficies es 0,3. La masa  $m_1 = 2 \text{ kg}$ ,  $m_2 = 3 \text{ kg}$ .

- Dibuje el diagrama del cuerpo libre de cada bloque.
- Halle el máximo valor de  $m_3$  con el cual es posible mantener el equilibrio, la tensión de las cuerdas y las fuerzas de rozamiento.

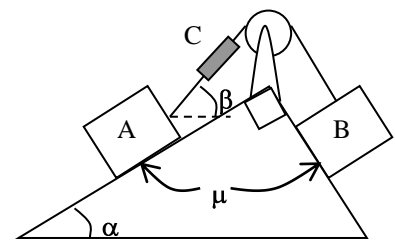
Respuesta:  $m_3 = 2,7 \text{ kg}$      $F_{r1} = T_1 = 5,88 \text{ N}$      $F_{r2} = 14,7 \text{ N}$      $T_2 = 26,46 \text{ N}$



118. Dos cuerpos idénticos "A" y "B" se encuentran sobre planos inclinados también iguales como indica la figura, de forma que  $PA = PB = 150 \text{ kgf}$  y los coeficientes de rozamiento estáticos son  $\mu_{sA} = \mu_{sB} = \mu$ .

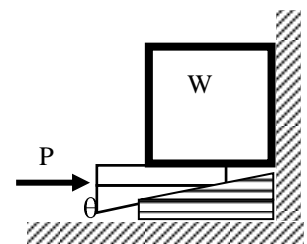
Se sabe que el cuerpo "B" está en situación de movimiento inminente. En la cuerda que une los cuerpos se coloca un dinamómetro "C" que indica  $97,5 \text{ kgf}$ . Los ángulos son  $\alpha = 37^\circ$  y  $\beta = 67^\circ$ .

Calcular el coeficiente de rozamiento entre todas las superficies y las fuerzas de rozamiento de los cuerpos "A" y "B".



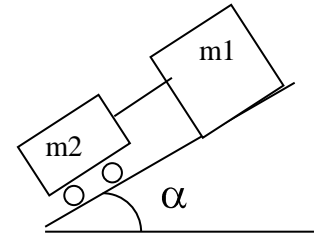
119. Un par de cuñas se usa para calzar una caja de peso  $W = 1200 \text{ N}$ . El coeficiente de rozamiento estático entre las cuñas es  $\mu_{s2} = 0,35$ , entre todas las otras superficies es  $\mu_{s1} = 0,10$  y el ángulo de inclinación de la cuña  $\theta = 10^\circ$ . Determinar:

- El valor de la fuerza "P" para insertar la cuña.
- La fuerza "P" necesaria para que la cuña se mantenga en su posición.
- Los valores de las fuerzas de rozamiento en la respuesta anterior.



**CURSO PREPARATORIO DE INGENIERÍA CPI-2014**
  
**EJERCITARIO DE FÍSICA**

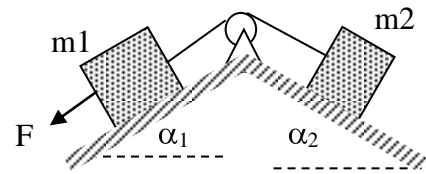
120. Una caja de masa "m1" está en reposo sobre un plano inclinado áspero que forma un ángulo "α" con la horizontal. Unido a ella mediante una cuerda ligera y flexible está un pequeño carro de masa "m2" con ruedas sin fricción, como se ilustra en el esquema. El coeficiente de fricción estática entre la caja y el plano es "μs". Determine:



- La tensión de la cuerda.
- La fuerza de fricción entre la caja y el plano
- El valor más pequeño posible de la masa "m1" que permite mantener el equilibrio estático.
- Si el coeficiente cinético de rozamiento es "μk" calcular cual debe ser la masa "m2" para que el sistema se mueva con velocidad constante.

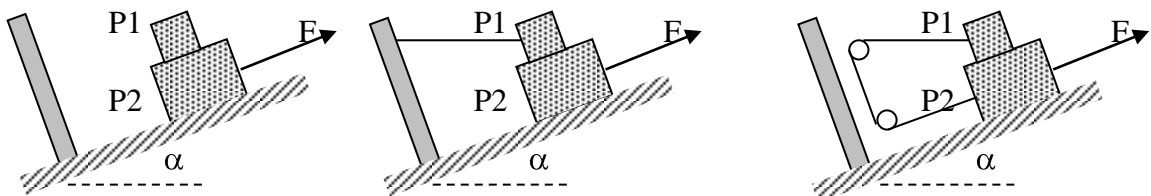
Respuesta: a)  $m_2 g \sin \alpha$    b)  $m_2 \sin \alpha$    c)  $m_1 = m_2 / (\mu_s / \tan \alpha - 1)$    d)  $m_2 = m_1 (\mu_k / \alpha - 1)$

121. Dos cuerpos se encuentran sobre planos inclinados y unidos por una cuerda, como muestra la figura. Los ángulos de los planos inclinados son  $\alpha_1 = 30^\circ$  y  $\alpha_2 = 20^\circ$ ; el coeficiente de rozamiento estático entre todas las superficies es  $\mu_s = 0,75$  y las masas son:  $m_1 = 20$  kg. y  $m_2 = 10$  kg. Si a la masa m1 se le aplica una fuerza F que se va aumentando paulatinamente, calcular las fuerzas que actúan sobre los cuerpos en los siguientes casos: a) F=2 kgf   b) F=3 kgf.   c) F=5 kgf.   d) F=6,4 kgf   e) F=10,0 kgf.   f) F=13,4 kgf



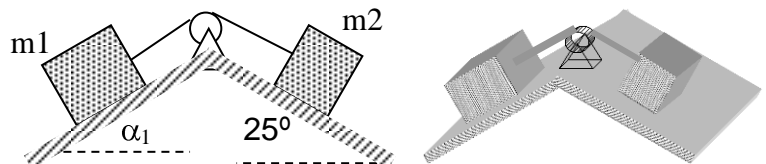
- Respuesta: a) T=0,00 kgf; Fr1=12 kgf; Fr2=3,40 kgf, hacia arriba  
 b) T=0,00 kgf; Fr1=13 kgf; Fr2=3,40 kgf, hacia arriba  
 c) T=2,00 kgf; Fr1=13 kgf; Fr2=1,40 kgf, hacia arriba  
 d) T=3,40 kgf; Fr1=13 kgf; Fr2=0,00 kgf  
 e) T=7,00 kgf; Fr1=13 kgf; Fr2=3,60 kgf, hacia abajo  
 f) T=10,40 kgf; Fr1=13 kgf; Fr2=7,00 kgf, hacia abajo; igual a la máxima

122. En los tres casos de las figuras determinar la mínima fuerza F necesaria para mover los cuerpos hacia arriba del plano inclinado, sabiendo que P1=10 kg. P2=20 kg.  $\alpha = 30^\circ$  y el coeficiente de rozamiento entre todas las superficies es  $\mu_s = 0,75$ .



Respuesta: F=34,5 kgf   F=35,00 kgf   F=36,2 kgf.

123. Dos cuerpos se encuentran sobre planos inclinados y unidos por una cuerda, como muestra la figura. Las masas son:  $m_1 = 20$  kg. y  $m_2 = 10$  kg. Si el coeficiente de rozamiento estático entre todas las superficies es  $\mu_s = 0,75$ , calcular las fuerzas que actúan sobre los cuerpos en los siguientes casos, sabiendo que el ángulo  $\alpha_1$  va aumentando a partir del primer valor:



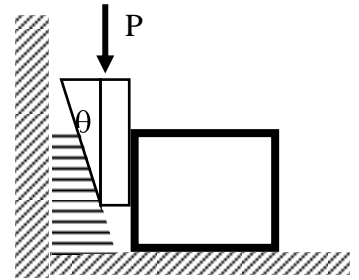
- $\alpha_1 = 25^\circ$
- $\alpha_1 = 36,9^\circ$
- $\alpha_1 = 45^\circ$
- El ángulo  $\alpha_1$  para el cual el sistema puede iniciar el movimiento.

Respuesta: a) T=0,00 kgf; Fr1=82,83 N; Fr2=41,42 N, hacia arriba.  
 b) T=0,00 kgf; Fr1=117,6 N; Fr2=41,42 N, hacia arriba  
 c) T=108,0 N; Fr1=103,95 N; Fr2=6,77 N, hacia abajo  
 d)  $\alpha_{mov} = 80^\circ$

124. Un par de cuñas de masas despreciables se usan para mover una caja de peso  $W=1200\text{ N}$ . El coeficiente de rozamiento estático entre las cuñas es  $\mu_1=0,35$  y entre todas las otras superficies es  $\mu_2=0,10$ , el ángulo de inclinación de la cuña  $\theta=10^\circ$ . Determinar:

- El valor de la fuerza "P" para insertar la cuña.
- El máximo ángulo  $\theta_{\text{MÁX}}$  para el cual la fuerza "P" es menor que la fuerza necesaria para mover la caja directamente.
- El mínimo ángulo  $\theta_{\text{MÍN}}$  para el cual ningún valor de la fuerza "P" es capaz de mover la caja.

Respuesta: a)  $P=80\text{ N}$     b)  $22,7^\circ$     c)  $70,7^\circ$

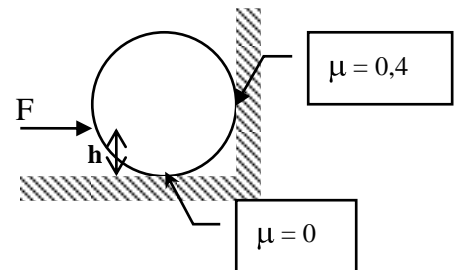


## ESTÁTICA

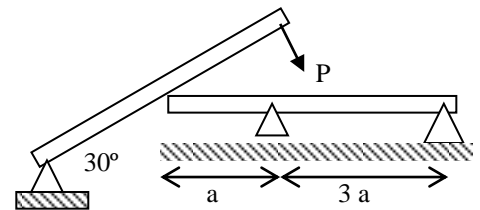
### MOMENTO

125. Un disco homogéneo de peso  $W=100\text{ N}$  y radio  $r=20\text{ cm}$  está apoyado en dos superficies en los puntos A y B según muestra la figura. Una fuerza horizontal de intensidad  $F=10\text{ N}$  actúa sobre el disco a una altura  $h$  del suelo. Se sabe que la fricción en el suelo es despreciable y que el coeficiente de rozamiento estático entre el disco y la superficie vertical es  $\mu=0,4$ .

- Con  $h=18\text{ cm}$ , verifique el equilibrio del disco.
- ¿Qué valores puede tomar  $h$  sin que el equilibrio del disco se rompa?
- Para cada valor de  $h$  hallado en la parte anterior. ¿Existe un valor máximo de  $F$  que condicione el equilibrio del disco?. Si existe, ¿Cuál es?. Fundamente su respuesta con fórmulas.



126. La viga inclinada, sobre un extremo de la cual actúa una fuerza P se apoya en su punto medio sobre la consola de la viga horizontal. Determinar la reacción en todos los apoyos despreciando el peso de las vigas.

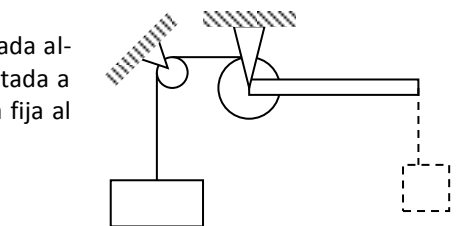


127. Un disco circular de 30 cm de diámetro, tiene una cuerda arrollada alrededor de su borde. La cuerda pasa por una polea sin rozamiento y está atada a un cuerpo que pesa 20 kgf. Una barra uniforme de 1,20 m de longitud está fija al disco, con un extremo en el centro del mismo.

El aparato está en equilibrio como se muestra en la figura.

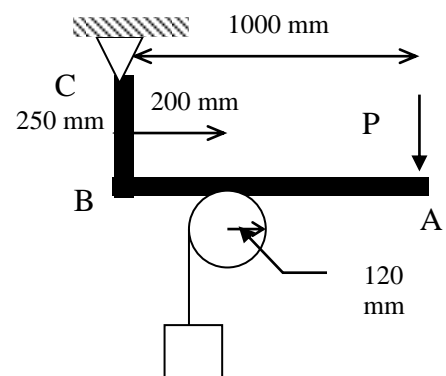
- ¿Cuál es el peso de la barra?
- ¿Cuál es su nueva posición de equilibrio cuando se suspende un segundo peso de 2 kgf del extremo derecho de la barra, como se indica por la línea de puntos?

Respuesta: a)  $W=5\text{ kgf}$     b)  $56,25^\circ$



128. Un objeto de 30 kg está sostenido por medio de una cuerda asegurada a una polea. El giro está controlado por medio de una palanca de freno ABC. Si el coeficiente de rozamiento entre el freno y la polea es  $\mu_s = 0,3$ :

- Determinar el mínimo valor de la fuerza P para la cual el sistema se encuentra en equilibrio.
- Determinar también las reacciones en el apoyo A



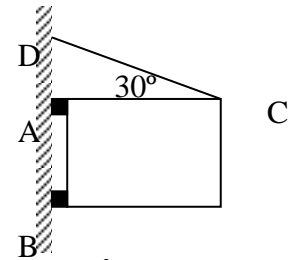


**CURSO PREPARATORIO DE INGENIERÍA CPI-2014**
  
**EJERCITARIO DE FÍSICA**

129. Un portón de 2,40 m. de ancho y 1,20 m. de alto pesa 40 kgf. Su centro de gravedad coincide con su centro y está suspendida en A y B. Para aliviar el esfuerzo sobre el gozne superior se dispone un cable CD hasta que la fuerza horizontal sobre el gozne A sea nula.

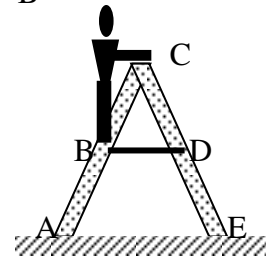
- a) ¿Cuál es la tensión del cable CD?
- b) ¿Cuál es el valor de la componente horizontal de la fuerza en el gozne B?
- c) ¿Cuál es la fuerza vertical ejercida en conjunto por los goznes A y B?

Respuesta: a)  $T=21,43 \text{ kgf}$     b)  $H=18,55 \text{ kgf}$     c)  $V=29,29 \text{ kgf}$



130. En la escalera tijera que se muestra en la figura, AC y CE tienen 2,44 m de largo y están articuladas en C. BD es una varilla de 0,76 m de largo, a la mitad de la altura. Un hombre que pesa 855 N sube 1,83 m en la escalera. Suponiendo que el piso no tiene rozamiento y el peso de la escalera es 49 nt, encontrar la tensión de la varilla, las fuerzas ejercidas por la escalera sobre el piso y la fuerza en C.

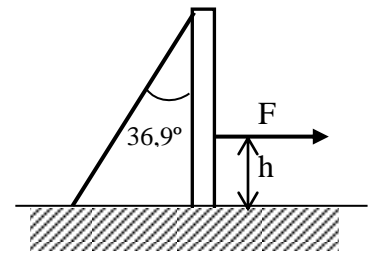
Respuesta:  $N_1=559 \text{ N}$ ,  $N_2=345 \text{ N}$ ,  $T=H=218 \text{ N}$ ,  $V=320,5 \text{ N}$



131. Un extremo de un poste de altura H de peso P descansa sobre una superficie horizontal rugosa ( $\mu_s=0,50$ ). El extremo superior está sujeto por una cuerda atada a la superficie y forma un ángulo de  $36,9^\circ$  con el poste. Se ejerce una fuerza horizontal F sobre el poste.

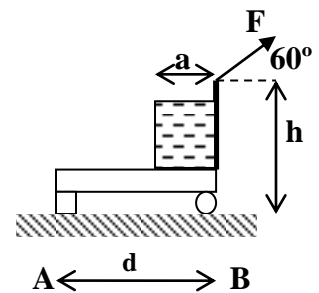
- a) Hallar la altura crítica h del punto de aplicación de la fuerza F, para la cual el poste no puede deslizarse independientemente del valor de ésta
- b) ¿Qué fuerza máxima se puede aplicar a una altura mayor a la encontrada?
- c) ¿Qué fuerza máxima se puede aplicar a una altura menor que la encontrada?

Respuesta: a)  $h=0,6 H$ ;    b)  $F=\text{infinito}$     c)  $F=0,3P(0,6-h/H)$



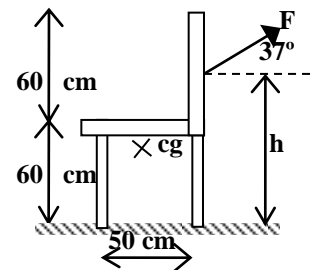
132. El carro de la figura es arrastrado con velocidad constante, por una persona que ejerce una fuerza  $F=29,4 \text{ N}$ . En el carro se transporta una caja de arista  $a=60 \text{ cm}$  y de masa 20 kg. El carro tiene una patita en el punto A y una rueda en el punto B; su masa es 10 Kg con el centro de masa en el centro de la plataforma y sus dimensiones son  $h=70 \text{ cm}$  y  $d=1,20 \text{ m}$ . Determinar:

- a) Las fuerzas que ejerce el suelo sobre el carro.
- b) El coeficiente de rozamiento cinético entre el piso y el carro.
- c) La fuerza que es necesaria aplicar para que la pata A no toque el suelo.



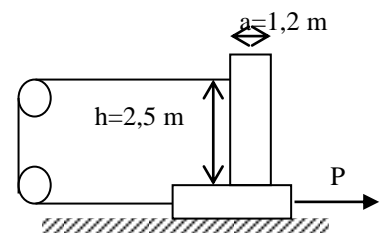
133. Se desea mover hacia la derecha, la silla de la figura, de peso 5 kg, con velocidad constante. El coeficiente cinético de rozamiento es  $\mu_k = 0,4$ . El centro de gravedad de la figura se encuentra en el medio de las dos patas y a una altura de 50 cm.

- a) ¿Cuál es la fuerza F que debe aplicarse?
- b) ¿Cuál es la altura máxima h a la que puede aplicarse esa fuerza para que la silla no vuelque?



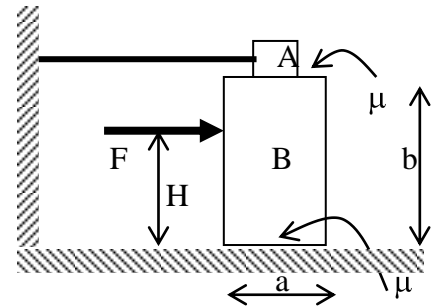
134. Un cuerpo de peso  $W_1=100 \text{ N}$  se encuentra sobre otro de peso  $W_2=200 \text{ N}$  y ambos están unidos por un cabo como indica la figura. Si el coeficiente de rozamiento estático entre todas las superficies es  $\mu_s=0,3$ ; determinar la máxima fuerza P para que los cuerpos permanezcan en equilibrio.

Respuesta:  $P=129 \text{ N}$



**CURSO PREPARATORIO DE INGENIERÍA CPI-2014**
  
**EJERCITARIO DE FÍSICA**

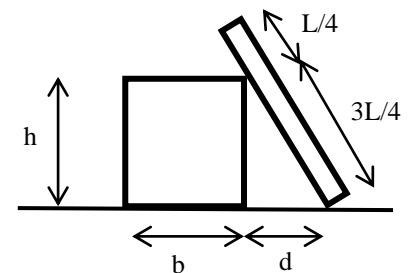
135. La figura muestra un cuerpo "B" de peso  $W_B=100$  kgf. que soporta otro cuerpo "A" de peso  $W_A=50$  kgf. y una fuerza horizontal "F". El cuerpo "A" está sujeto a la pared lateral por medio de un tensor y su peso se encuentra centrado sobre la cara superior del cuerpo "B". La fuerza "F" se encuentra a una altura  $h=1,75$  m del piso. Las dimensiones del cuerpo "B" son:  $a=1$  m y  $b=2$  m. El coeficiente de rozamiento entre todas las superficies es  $\mu=0,30$ . En estas condiciones el cuerpo "B" está al límite del equilibrio. Calcular:



- El valor de la fuerza "F" y
- La posición de la fuerza que ejerce el suelo sobre el cuerpo "B".
- ¿Qué conclusión se obtiene de la respuesta anterior?

Respuesta: a)  $F=60$  kgf; b) En el borde derecho de la caja; c) El cuerpo B está al límite del equilibrio de rotación y  $\Delta l=5$  mm

136. Una barra de longitud L está apoyada como muestra la figura, sobre una caja de peso  $W=10$  kgf y dimensiones  $h=2$  m de alto y  $b=1,00$  m de base. El pie de la barra se encuentra a una distancia  $d=0,73$  m de la caja y entre la caja y la barra no hay rozamiento. Calcular:

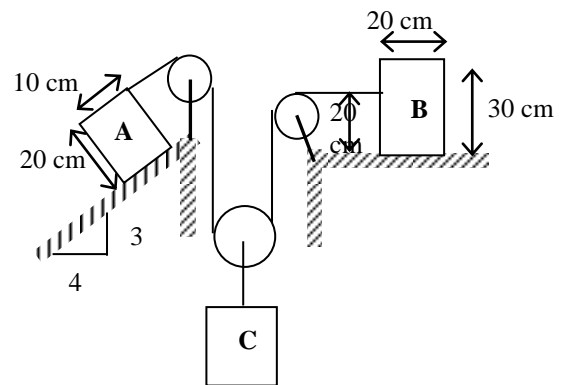


- El mínimo valor del coeficiente de rozamiento para que la barra esté en equilibrio.
- El máximo peso de la barra, la Fuerza de rozamiento y la posición de la Normal del piso sobre la caja si el coeficiente de rozamiento es el calculado anteriormente.
- El máximo peso de la barra, la Fuerza de rozamiento y la posición de la Normal del piso sobre la caja si el coeficiente de rozamiento es 0,25.
- El máximo peso de la barra, la Fuerza de rozamiento y la posición de la Normal del piso sobre la caja si el coeficiente de rozamiento es 0,30.

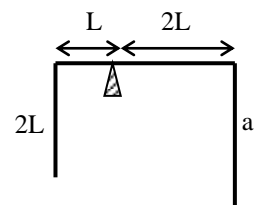
Respuesta: a)  $\mu_s=0,233$

- $W_b=1,86$  kgf,  $F_r=2,55$  kgf y  $X=7,7$  cm del borde izquierdo.
- $W_b=12,81$  kgf,  $F_r=2,75$  kgf y  $X=4,6$  cm del borde izquierdo.
- $W_b=14,24$  kgf,  $F_r=3,06$  kgf y  $X=0,0$  cm del borde izquierdo.

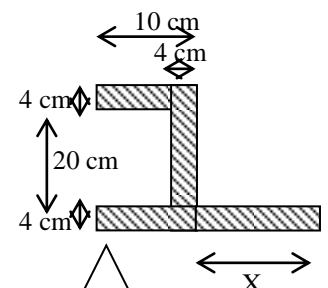
137. En la figura a la derecha, una caja de peso  $P_A=20$  kgf se encuentra sobre un plano inclinado, mientras otra caja de peso  $P_B=10$  kgf se encuentra sobre una superficie horizontal. El coeficiente de rozamiento entre la caja A y la superficie es  $\mu_{sA}=0,45$  y entre la caja B y la superficie es  $\mu_{sB}=0,50$ . Las poleas no tienen rozamiento. Determinar el máximo peso  $P_C$  que se puede colgar de la polea móvil para que no ocurra ningún movimiento. Dar el valor de las fuerzas de rozamiento y la posición de las Normales.



Respuesta:  $P_c=10$  kgf;  $N_a=16$  kgf,  $F_{ra}=7$  kgf para arriba del plano inclinado;  $X_a=6,25$  cm;  $N_b=10$  kgf,  $F_{rb}=5$  kgf,  $X_b=0$



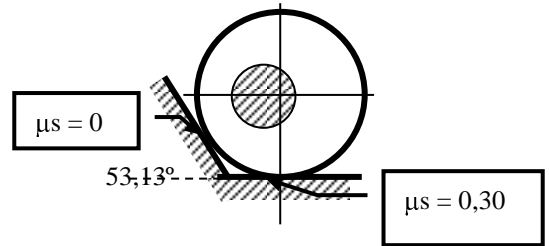
138. Determinar el valor de "a" para que la varilla con la forma indicada tenga equilibrio estable. Dar la posición del centro de gravedad.



139. En el cuerpo de la figura determinar la posición en la que debe colocarse el apoyo mostrado para que el cuerpo se encuentre en equilibrio estable en la posición indicada en la misma.

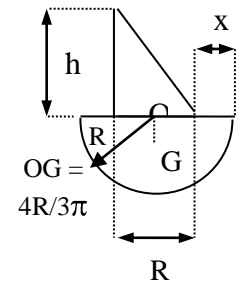
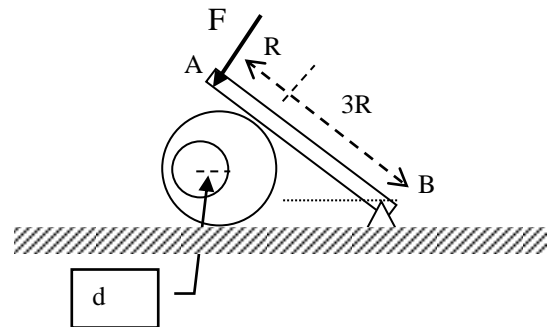
140. El cilindro de la figura de radio  $R=50$  cm y peso  $W=300$  N ha sido fabricado de tal modo que posee un orificio circular de radio  $r=35$  cm. Siendo  $O$  el centro del cilindro y  $O_1$  el centro del orificio y sabiendo que  $O$  y  $O_1$  están alineados horizontalmente, calcular:

- El centro de gravedad en función de la distancia entre los centros  $O-O_1$
- Las fuerzas que actúan si  $O-O_1$  es igual a 8 cm. Verificar si el cilindro se encuentra en equilibrio.
- El intervalo de valores  $O-O_1$  para que el cilindro esté en equilibrio.



141. Un cilindro con centro en  $O$ , de radio  $R=0,50$  m y peso  $P_2=32$  kgf tiene un agujero de radio  $r=R/2$ , cuyo centro  $O'$  está a la misma altura que  $O$ . El cilindro es comprimido por medio de una palanca  $AB$  de longitud  $4R$ . El coeficiente de rozamiento entre el piso y el cilindro es  $\mu=0,125$  y entre la palanca y el cilindro no existe rozamiento. Calcular:

- La distancia  $d=OO'$  cuando la fuerza  $F$  adquiere su valor máximo;
  - El valor de la máxima fuerza  $F$  y las reacciones en el punto  $B$ .
- Respuesta: a) 21,5 cm    b)  $P_1=9$  kgf.

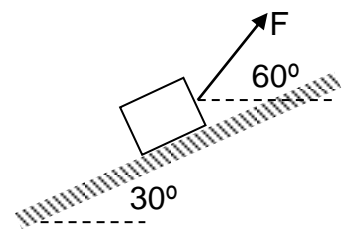


142. Se desea que un cuerpo compuesto por un semicilindro macizo y un prisma triangular, también macizo cuya base es un triángulo rectángulo, se encuentre en equilibrio estable. Calcular los valores de la distancia  $x$  y la altura  $h$  para que ello ocurra.

## DINÁMICA

143. Un bloque de 4 kg asciende por un plano inclinado  $30^\circ$  cuando se le aplica una fuerza  $F$  que forma  $60^\circ$  con la horizontal. Si partiendo del reposo, el bloque se desplaza 12 metros sobre el plano inclinado en 4 s y sabiendo que el coeficiente dinámico de rozamiento entre el bloque y el plano inclinado es 0.2, calcular la magnitud de la fuerza  $F$ .

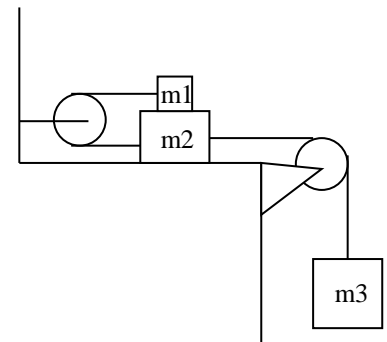
Respuesta:  $F=37,4$  N



144. En la figura, el coeficiente de rozamiento entre todas las superficies es 0,3. La masa  $m_1=2$  kg,  $m_2=3$  kg y  $m_3=10$  kg.

- Dibuje el diagrama del cuerpo libre de cada bloque.
- Halle la aceleración de los cuerpos.
- Halle la tensión de las cuerdas.

Respuesta:  $a=4,77$  m/s<sup>2</sup>     $T_1=15,42$  N     $T_2=50,30$  N



145. Considere que ninguna de las dos poleas que se muestran en la figura tiene masa. Las masas  $m_1$  y  $m_2$  tienen los valores de 2,00 kg. y 5,00 kg. respectivamente. ¿Cuáles son las tensiones de todos los cables y las aceleraciones de las masas?

Respuesta:  $a_1=1,5$  m/s<sup>2</sup>     $a_2=0,75$  m/s<sup>2</sup>     $T_1=22,62$  N     $T_2=45,24$  N

**CURSO PREPARATORIO DE INGENIERÍA CPI-2014**
  
**EJERCITARIO DE FÍSICA**

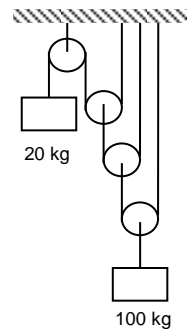
146. Un globo de investigación con masa total  $M$  está descendiendo verticalmente con una aceleración  $a$ . Se arroja entonces cierta cantidad de lastre de la canastilla para dar al globo una aceleración  $2a$ . Suponiendo constante la fuerza ascensional del aire. ¿Cuál es la cantidad (masa) de lastre lanzada?

147. Se tiene una cuerda de sección uniforme y densidad homogénea, perfectamente flexible, cuya longitud total es  $L=25$  cm y su masa  $M$ . Dicha cuerda se coloca sobre una mesa de tal manera que una parte, de longitud  $X_0=5$  cm, cuelga del borde de la mesa. Inicialmente la cuerda está en reposo. Suponiendo que no existe rozamiento alguno:

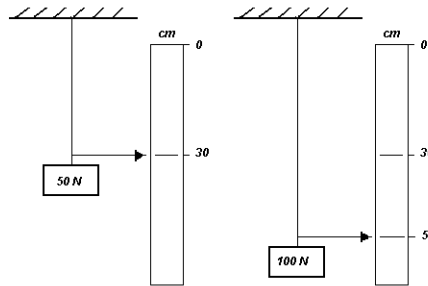


- ¿Cuál es la aceleración  $a_0$  con que la cuerda comienza a deslizarse?
- Justo en ese momento, ¿Cuál es la tensión en el punto de la cuerda que está en el borde de la mesa?
- Suponiendo ahora que existe rozamiento entre la cuerda y la mesa y volviendo a la situación inicial, ¿Cuál es el valor mínimo del coeficiente de rozamiento para que la cuerda permanezca en reposo?

148. El sistema de poleas de la figura se encuentra inicialmente en reposo. Determinar la aceleración de las masas cuando se suelta el mismo.



149. La figura muestra dos cuerpos de diferentes pesos colgados, uno por vez, de un resorte ideal de constante  $k$ . Al resorte se encuentra unido un puntero que permite medir la posición del cuerpo en una escala centimetrada. Si todo el peso es removido del resorte, ¿Cuál será la marca en la escala indicada por el puntero?



150. a) Un montacargas inicia su ascenso con una aceleración constante de  $5 \text{ m/s}^2$ . Transcurridos 4 segundos su velocidad se hace constante. Calcúlese la fuerza que ejerce sobre el piso del montacargas una persona de 75 kg antes y después de los 4 segundos.

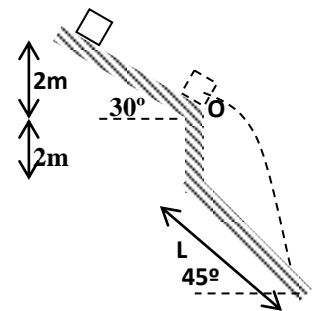
b) Supóngase ahora que un ascensor partiendo del reposo comienza a descender con una aceleración constante de  $5 \text{ m/s}^2$  y que al cabo de 4 segundos alcanza una velocidad constante. ¿Qué fuerza ejercerá sobre el piso del ascensor, antes y después de los 4 s, esa misma persona?

Respuesta: 1.110 N; 735 N; 360 N; 735 N (P.A.U.)

151. Un bloque de 0,5 kg de masa comienza a descender por una pendiente inclinada  $30^\circ$  respecto de la horizontal hasta el vértice  $O$  en el que deja de tener contacto con el plano. El coeficiente de rozamiento entre el bloque y el plano inclinado es 0,2.

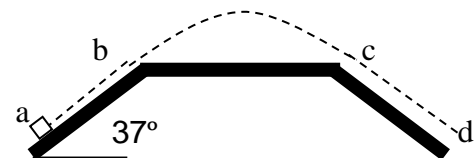
- Hallar el punto de impacto del bloque en el plano inclinado  $45^\circ$ , situado 2 m por debajo de  $O$ , tal como se indica en la figura.
- Hallar el tiempo de vuelo " $t$ " del bloque (desde que abandona el plano inclinado hasta el punto de impacto).
- Hallar las componentes tangencial y normal de la aceleración en el instante " $t/2$ ".

Respuesta: a)  $L=4,20$  m b)  $V=4,20$  m/s c)  $t=1,15$  s d)  $a_T=8,87 \text{ m/s}^2$   $a_N=4,17 \text{ m/s}^2$



152. Un cuerpo sube por un plano inclinado  $37^\circ$  con la horizontal, de superficie rugosa, de longitud  $L_{ab}=5$  m y coeficiente de rozamiento 0,2. El plano inclinado termina en una superficie horizontal de longitud  $L_{bc}=7$  m que a su vez termina en otro plano inclinado  $37^\circ$  con la horizontal, de igual longitud y rugosidad que el primero. El cuerpo salta sobre la superficie horizontal y cae exactamente en su extremo, descendiendo por el plano inclinado. La trayectoria está indicada en líneas de punto en la figura. Determinar las velocidades del cuerpo al inicio  $V_a$  y al final de su trayectoria  $V_d$ .

Respuesta:  $V_a = 9,1 \text{ m/s}$   $V_d = 10,8 \text{ m/s}$

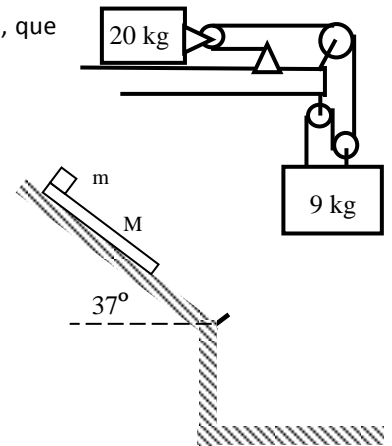


CURSO PREPARATORIO DE INGENIERÍA CPI-2014  
EJERCITARIO DE FÍSICA

153. El bloque de 9 kg de la figura desciende con una velocidad de 1,5 m/s, que está disminuyendo a razón de  $0,60 \text{ m/s}^2$ . Determinar:

- a) El coeficiente de rozamiento entre el bloque de 20 kg. y el piso.  
b) La velocidad de ambos bloques cuando el bloque de 9 kg descendió 1,40 m.

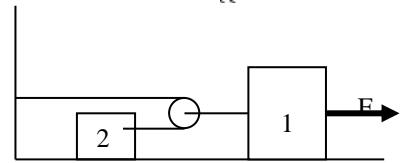
Respuesta: a)  $\mu_s=0,41$  b)  $V_a=1,125 \text{ m/s}$  y  $V_b=0,75 \text{ m/s}$



154. Una masa  $m=0,5 \text{ kg}$  se coloca sobre una tabla de longitud  $L=1,77 \text{ m}$  y masa  $M=2 \text{ kg}$  que se encuentra sobre un plano inclinado  $37^\circ$  como indica la figura. El plano inclinado tiene un tope que impide que la tabla caiga de él.

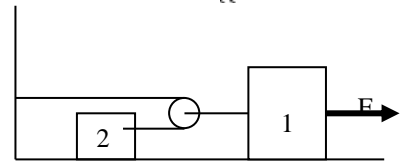
La masa  $m$  llega al otro extremo de la tabla en el instante en que ésta choca contra el tope, y cae de la misma. Si toca el suelo a una distancia horizontal igual a la altura, determinar éstas. El coeficiente de rozamiento cinético entre la masa y la tabla es  $\mu_{k1}=0,3$  y entre la tabla y el plano inclinado es  $\mu_{k2}=0,48$ .

Respuesta:  $X = Y = 3,825 \text{ m}$

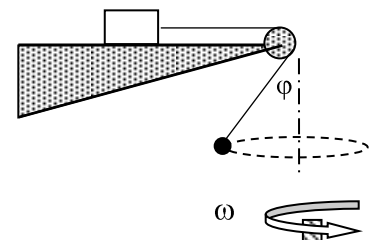


155. El gráfico de la figura muestra dos cuerpos de masa  $m$  unidos entre sí por cuerdas que pasan por una polea móvil. Dar la expresión para calcular la Fuerza "F" que se necesita aplicar para que el cuerpo 1 tenga una aceleración  $a$ .

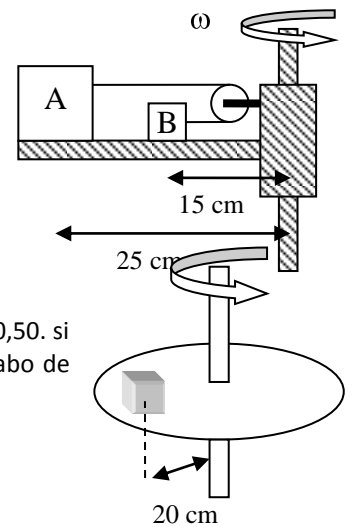
Respuesta:  $F=3 m \cdot a$



156. En el sistema de la figura se aprecia una pelotita de masa  $m$  que gira según un círculo horizontal con velocidad constante, y un bloque de masa  $10m$  que reposa sobre una superficie rugosa. La longitud de la cuerda que une ambos cuerpos es  $L$ . La distancia del bloque a la polea es  $D$ . Siendo  $\mu$  el coeficiente de rozamiento estático entre el bloque y la superficie, calcular la máxima velocidad angular que puede tener la pelotita sin que se quiebre el equilibrio del bloque.



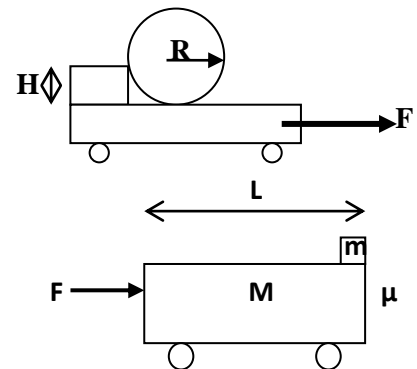
157. Dos cuerpos A ( $m_A=750 \text{ g}$ ) y B ( $m_B=500 \text{ g}$ ) y la estructura sobre la cual se encuentran giran alrededor de un eje vertical con velocidad constante de 75 rpm, como se muestra en la figura. Si el coeficiente de rozamiento entre ambos cuerpos es  $\mu_k = 0,2$ , determinar la aceleración de ambos cuerpos.



158. El disco circular que se muestra en la figura gira en un plano horizontal; un bloque de 1,5 kg se encuentra en reposo sobre el disco a una distancia de 20 cm del eje de rotación. El coeficiente estático de rozamiento entre el bloque y el disco es 0,50. si el disco empieza a girar con una aceleración angular de  $0,50 \text{ rad/s}^2$ , determinar al cabo de cuánto tiempo el bloque empieza a deslizar sobre el disco.

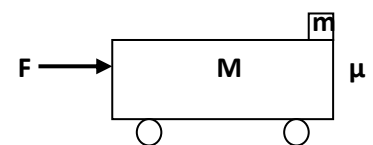
**EJES NO INERCIALES**

159. Un carro de masa 4 kg, que transporta un cilindro de masa 1 kg y radio  $R=20 \text{ cm}$ , tiene una grada de altura  $H=0,40 R$  y se desplaza horizontalmente. Determine la máxima fuerza  $F$  que se puede aplicar al carro para que el cilindro no suba la grada.



160. Utilizando los conceptos de fuerza ficticia y aceleración relativa determinar el tiempo que el cuerpo de arriba tarda en caer.

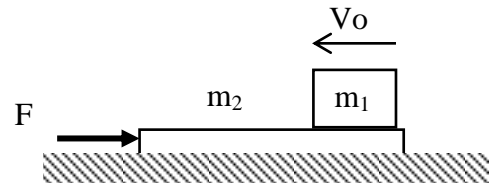
Datos  $L=1\text{m}$ ,  $F=5,9 \text{ N}$ ,  $M=2 \text{ kg}$ ,  $m=0,5 \text{ kg}$ ,  $\mu=0,2$



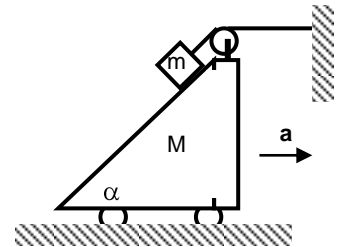
**CURSO PREPARATORIO DE INGENIERÍA CPI-2014**
  
**EJERCITARIO DE FÍSICA**

161. Un cuerpo de masa  $m_1=0,5$  kg se mueve con una velocidad  $V_0=1,55$  m/s sobre una tabla inicialmente en reposo de masa  $m_2=2$  kg. Si se aplica una fuerza  $F=5,55$  N a la tabla, calcular la aceleración relativa del cuerpo respecto a la tabla y cuál debe ser la máxima longitud de la misma para que el cuerpo no caiga de ella. El coeficiente de rozamiento entre todas las superficies es  $\mu_k=0,25$ .

Respuesta:  $a_{rel}=1,55$  m / s<sup>2</sup> L = 0,78 m



162. Un bloque de masa  $m$  es abandonado del reposo sobre un carro de masa  $M=2m$ . Si el sistema puede deslizar sin rozamiento, determine la aceleración  $a$  adquirida por el carro en función de la aceleración de la gravedad  $g$ . Dato  $\alpha=45^\circ$ .

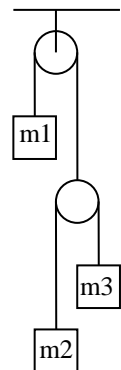


163. Un bloque de masa  $m$  descansa sobre un plano inclinado  $30^\circ$  con la horizontal. Ambos están dentro de un ascensor que baja verticalmente frenando a razón de  $6$  m/s<sup>2</sup>. Si los coeficientes de rozamientos estático y cinético entre el plano y el cuerpo son  $0,58$  y  $0,40$ , respectivamente, determinar:

- Si el bloque asciende o desciende por el plano.
- La máxima aceleración del ascensor, en el SI, para que el bloque permanezca en reposo con respecto al plano inclinado.
- La máxima aceleración del ascensor, en el SI, para que el bloque se mueva con respecto al plano con rapidez constante.
- Si el ángulo del plano inclinado fuese de  $37^\circ$ , responder a las preguntas a), b) y c).
- La trayectoria descrita por el bloque en la pregunta anterior.

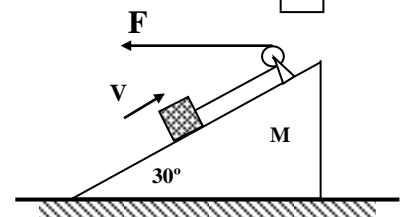
164. Utilizando los conceptos de fuerza ficticia y aceleración relativa, determinar la aceleración de los cuerpos. Despreciar las masas de las poleas.

Datos  $m_1 = 5$  kg,  $m_2 = 2$  kg y  $m_3 = 1$  kg.



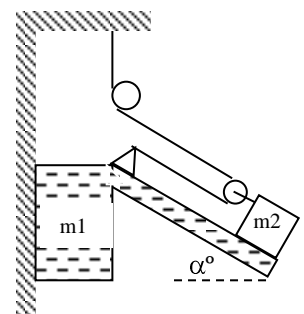
165. Un cuerpo en forma de cuña, de masa  $M=4$  Kg, descansa sobre una superficie horizontal sin rozamiento. Un pequeño bloque de peso  $P=1$  Kgf, atado a una cuerda; se coloca sobre la cuña. Se monta la cuerda alrededor de una polea (ver figura adjunta) y luego se tira con una fuerza de intensidad  $F$ . Existe fricción entre la cuña el bloque siendo  $\mu_s=0,3$  y  $\mu_k=0,2$ .

- Si el sistema cuña-bloque parte del reposo y se desea que el bloque no deslice respecto a la cuña, ¿Cuál es el máximo valor que puede alcanzar la fuerza  $F$ ? ¿Cuál es la aceleración resultante?
- Ahora bien, si la cuña estuviera en reposo y el bloque partiese con una velocidad inicial  $V=1$  m/s, ¿Cuáles serían las ecuaciones que nos permitirían conocer el menor valor de  $F$  que mantendrá en todo momento al bloque con la misma velocidad inicial respecto a la cuña?.



166. La masa  $m_1$  de  $0,5$  kg, tiene un brazo que forma un ángulo de  $34,8^\circ$  con la horizontal y sostiene una masa  $m_2$  de  $0,2$  kg por medio del sistema de poleas mostrado en la figura. Determinar la aceleración de cada cuerpo y la aceleración relativa de la masa  $m_2$  respecto a  $m_1$ .

Respuesta:  $a_1=9,36$  m/s<sup>2</sup>;  $a_{2/1}=9,36$  m/s<sup>2</sup>;  $a_2=13,47$  m/s<sup>2</sup>;  $\alpha=0^\circ$  con la horizontal



**CURSO PREPARATORIO DE INGENIERÍA CPI-2014**  
**EJERCITARIO DE FÍSICA**

167. 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 10,80 m por encima de un suelo horizontal. La cuerda se rompe cuando la tensión es de 11,2 kg, lo que ocurre en el punto más bajo de su trayectoria. Calcular:

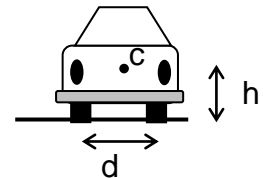
- a) la velocidad que lleva el cuerpo cuando se rompe la cuerda.
- b) su velocidad en el instante de chocar contra el suelo.

Respuesta: 10 m/s; 17'1 m/s

168. Un ciclista corre sobre una pista circular peraltada  $30^\circ$  respecto a la horizontal, describiendo su centro de gravedad una circunferencia de 65 m de radio. Calcular la velocidad angular que debe llevar el ciclista si desea mantener el plano de la bicicleta completamente perpendicular respecto al suelo de la pista sin que se vuelque.

169. Deducir la ecuación que nos da el valor mínimo del radio que puede tener una curva con peralte  $\theta$  para que un automóvil que la recorre con velocidad  $V$  m/s no deslice hacia el exterior, suponiendo que el coeficiente de rozamiento es  $\mu$ . Datos:  $V=144$  Km/h,  $\mu=0.75$ ,  $\theta=15^\circ$ .

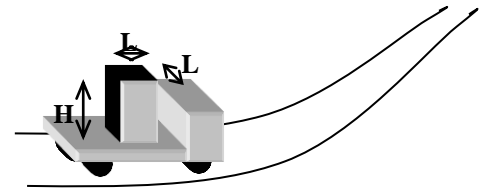
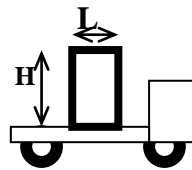
170. En el problema anterior, suponer ahora que la curva no tiene peralte como se muestra en la figura, deducir la fórmula que nos dé el valor del radio mínimo para que el coche que va con velocidad  $V$  no vuelque, sabiendo que el centro de gravedad está a  $h$  metros del suelo y que la distancia entre ruedas es  $d$  metros. Con los datos  $V=144$  Km/h,  $\mu=0.75$ ,  $d=1.8$  m y  $h=0.40$  m ¿El coche volcará o deslizará hacia el exterior?



¿Cuál de las dos cosas hará antes? Razónese la respuesta. (Resuélvase este apartado desde el punto de vista del observador NO INERCIAL)

Respuesta:  $R = \frac{V^2(1-\mu \tan\theta)}{g(\mu+\tan\theta)}$  128 m p/volcar  $2V^2h/gd$  p/ deslizar  $V^2/\mu g$  72,6 217,7

171. Un camión transporta una caja de base cuadrada de lado " $L$ ", altura " $H$ " y peso " $P$ ". El camión toma una curva de radio " $R$ ". Determinar la máxima velocidad y la máxima aceleración que puede tener el camión para que la caja permanezca quieta sobre el camión.



El coeficiente de rozamiento entre el camión y la caja es  $\mu_s$ .

## TRABAJO Y ENERGIA

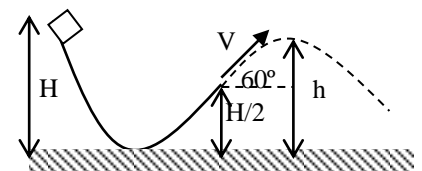
172. Un bloque de 6 kg situado sobre un plano horizontal se empuja contra un muelle al que no está sujeto. El muelle tiene una constante de 200 N/m y se comprime 40 cm. En dicha posición el bloque se encuentra a 50 cm de la base de un plano inclinado  $30^\circ$  con respecto a la horizontal. En un instante dado el bloque se libera.

- a) Suponiendo que no hay rozamiento, ¿Qué distancia total recorre el bloque antes de detenerse por primera vez?
- b) Suponiendo que las superficies de los bloques son rugosas con igual coeficiente de rozamiento dinámico  $m=0,1$  ¿Cuál será en este caso la distancia recorrida por el bloque antes de detenerse?
- c) En el caso del apartado anterior ¿Con qué velocidad empieza el bloque a subir el plano inclinado?

173. En una maquina de Atwood, los dos cuerpos iguales que penden de cada uno de los extremos pesan 7,8 kg cada uno. Inicialmente están a la misma altura. ¿Qué sobrecarga hay que poner en uno de ellos para que se desnivelen 8m en 2s?

Respuesta: 4 kg.

174. Una partícula es abandonada en una pista sin rozamiento a una altura  $H$  sobre el suelo. La pista tiene el perfil indicado en la figura y la partícula abandona la pista en el punto de altura  $H/2$ . Determinar la altura  $h$  alcanzada por la partícula después de abandonar la pista.



**CURSO PREPARATORIO DE INGENIERÍA CPI-2014**
  
**EJERCITARIO DE FÍSICA**

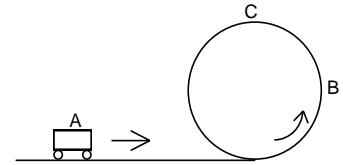
175. Un proyectil de 100 g es lanzado verticalmente desde el suelo con velocidad de 60 m/s. Al pasar por primera vez por la altura de 70 m, la velocidad del proyectil es 40 m/s. Adoptando  $g=10 \text{ m/s}^2$ , ¿Cuál es la energía mecánica disipada al alcanzar la altura referida?

176. Mediante una grúa se eleva una carga (considérese puntual) a la velocidad de 5 m/s. Estando la carga a 6 m del suelo, se detiene la grúa y es retirada. Adoptando  $g=9,81 \text{ m/s}^2$ , calcular:

- a) La máxima altura que alcanza la carga respecto al suelo.
- b) El tiempo que tarda en llegar al suelo.

177. Un carro de 1 tn avanza horizontalmente y sin rozamiento sobre un carril con velocidad de 10 m/s, según se muestra en la figura (posición A). A continuación entra en un lazo vertical de 4 m de radio. Calcular:

- a) La fuerza que ejerce el carril sobre el carro al pasar por el punto B.
- b) ¿Tiene el carro suficiente velocidad en A para alcanzar el punto C más alto del lazo?



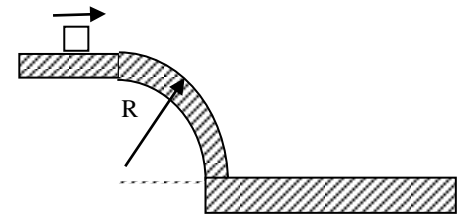
Respuesta: 5000 N; no (P.A.U. Sep 93)

178. Se tiene un juguete que lanza fichas a gran altura. El mecanismo está provisto de un muelle que se comprime 3 cm para cada lanzamiento. Se sitúa el dispositivo en un suelo horizontal, se orienta en posición vertical y se lanza hacia arriba una ficha de 3 gramos. La altura que alcanza la ficha es de 30 metros.

- a) Si las condiciones del lanzamiento son tales que se puede suponer que no hay rozamiento con el aire, ¿Cuál es la constante del muelle?
- b) Si se coloca el lanzador con un ángulo de  $45^\circ$  con respecto a la horizontal, ¿a qué distancia caerá la ficha nuevamente en el suelo?
- c) Por último se coloca el lanzador paralelo al suelo de forma que la ficha disparada desliza sobre el suelo. El coeficiente dinámico de rozamiento entre la ficha y el suelo es 0,15. ¿Qué distancia recorre la ficha antes de pararse?

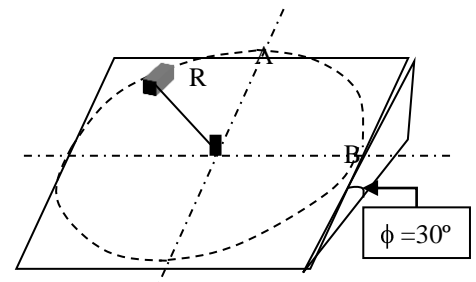
179. Un cuerpo se mueve sobre una superficie horizontal, que empalma con una superficie curva de un cuarto de circunferencia de radio  $R=1\text{m}$  y continúa en otra superficie horizontal. La velocidad del cuerpo en la superficie horizontal superior es  $V=(gR)^{1/2}/2$

- a) Determinar la altura  $H$ , medida desde la superficie superior, a la que el cuerpo abandona la pista.
- b) Determinar a qué distancia horizontal  $D$  medida desde el pie de la circunferencia, el cuerpo toca la superficie horizontal inferior



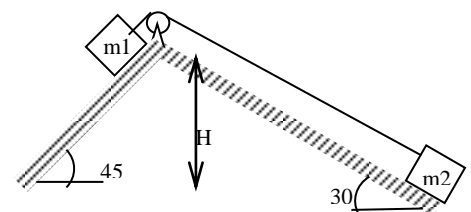
180. Un cuerpo de masa  $m=500 \text{ g}$ , se mueve sobre un plano inclinado  $30^\circ$ , sujeto por una cuerda y describiendo una circunferencia de radio  $R=1\text{m}$ . El cuerpo tiene la velocidad mínima que necesita para describir la circunferencia en el punto A. Determinar:

- a) Dicha velocidad.
- b) La diferencia de las tensiones en los puntos A y B.
- c) Si la cuerda se suelta en el punto B, la distancia horizontal en que el cuerpo toca el suelo, medida desde el punto en que abandona el plano inclinado.



181. Un cuerpo de masa  $m_1=8 \text{ kg}$ , se encuentra sobre un plano inclinado  $45^\circ$ ; tiene una cuerda que pasa por una polea sin rozamiento y en el otro extremo está sujeto por otro cuerpo de masa  $m_2=5 \text{ kg}$ , que se encuentra sobre otro plano inclinado  $30^\circ$  a una altura  $H=2 \text{ m}$  por debajo de  $m_1$ ; todo como muestra la figura. El coeficiente de rozamiento cinético entre todas las superficies es 0,2

Determinar la velocidad de ambos cuerpos cuando se encuentran a la misma altura  $h$

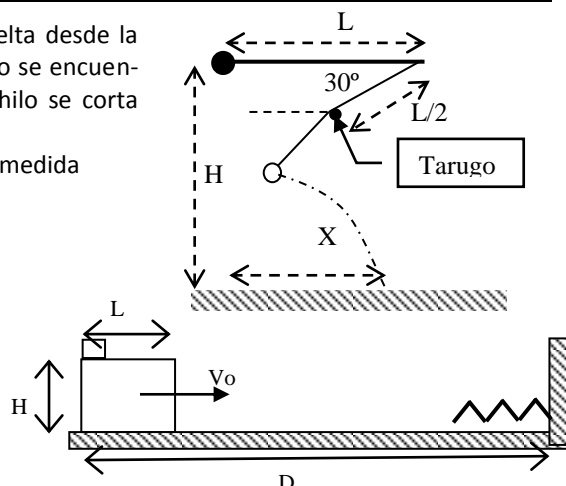




**CURSO PREPARATORIO DE INGENIERÍA CPI-2014**
  
**EJERCITARIO DE FÍSICA**

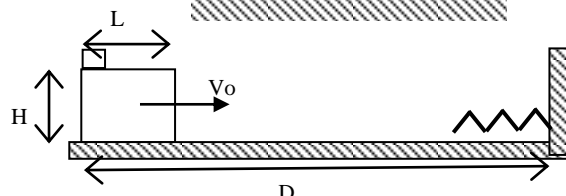
182. Un péndulo de masa  $M=0,5$  kg, longitud  $L=1$  m, se suelta desde la posición horizontal a una altura  $H=1,65$  m desde el suelo. Un tarugo se encuentra en la posición indicada en la figura. Como indica la figura el hilo se corta cuando alcanza la Tensión de  $T=1,7$  kg.

Determinar la distancia horizontal  $X$  en la que la masa toca el suelo, medida desde la vertical de la posición inicial de la masa.

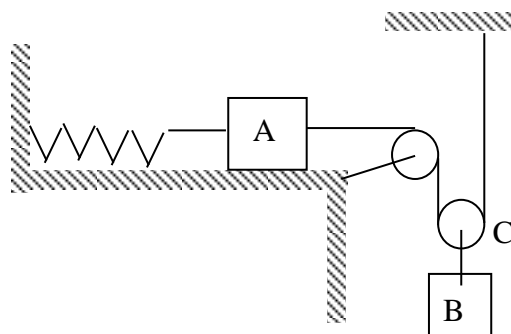


183. Un cuerpo de masa  $m_2=3$  kg, de longitud  $L=1,225$  m y altura  $H=1,60$  m, tiene sobre él otro cuerpo de masa  $m_1=2$  kg y dimensiones despreciables. En el instante en que la masa  $m_1$  se encuentra a una distancia  $D=6,80$  m de un resorte de constante  $k=249,9$  N/m, ambos cuerpos tienen una velocidad  $V_0=4,9$  m/s, con las posiciones indicadas en la figura. El cuerpo 1 tiene rozamiento con todas las superficies igual a  $\mu_{k1}=0,25$  y el cuerpo 2 tiene coeficiente de rozamiento  $\mu_{k2}=0,4$ .

¿Cuál es la distancia "d", medida desde la posición inicial en la que se detiene definitivamente la masa  $m_1$ ?

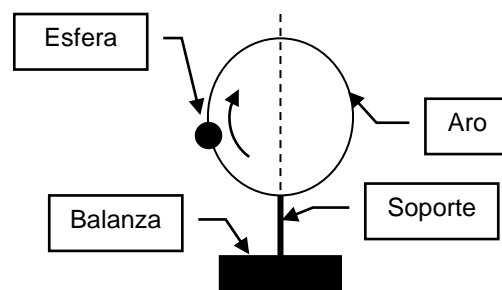


184. Los bloques de masa  $M_A=4,5$  kg y  $M_B=0,9$  kg que se muestran en la figura están conectados por una cuerda sin peso que pasa por una polea móvil de masa  $M_C=0,6$  kg y una polea fija de masa despreciable. El coeficiente de rozamiento estático entre el bloque A y el piso es  $\mu_s=0,8$  y el cinético es  $\mu_k=0,6$ . Si se sueltan los bloques cuando el resorte se encuentra estirado 40 cm, siendo la constante del resorte es 80 kg/m, determinar la velocidad de la masa  $M_B$  cuando el resorte tiene su longitud natural.



185. Una pequeña esfera de masa 1 kg describe una trayectoria circular de radio 1 m a lo largo de un aro, sin rozamiento, de masa 0,80 kg (incluyendo su soporte). Las únicas fuerzas que actúan sobre la esfera son su peso y la normal aplicada por el aro. El conjunto está sobre el plato de una balanza. En el instante en que la esfera pasa por el punto más alto del aro su velocidad tiene módulo de 4 m/s. Dar:

- Cuánto indica la balanza cuando la esfera está en el punto más alto.
- La velocidad en el punto en el punto más bajo. Considere  $g=10$  m/s<sup>2</sup>
- Cuánto indica la balanza cuando la esfera se encuentra en el punto más bajo.



186. Un trineo está dotado de un ventilador que genera una potencia constante de 1600 watt. La masa del trineo (incluido el ventilador) es de 200 kg. Inicialmente el trineo está en reposo, con el motor apagado y situado sobre una superficie de hielo horizontal. En un momento dado, se enciende el ventilador y el trineo empieza a moverse siguiendo una trayectoria rectilínea. Suponiendo una situación completamente ideal, en la que no existe rozamiento, y en la que toda la potencia del motor se utiliza en desplazar al trineo:

- ¿Cuál es la distancia recorrida por el trineo pasados dos segundos?
- A partir de esa posición el hielo está un poco derretido, de tal forma que ahora existe un cierto rozamiento entre el trineo y el suelo. Como consecuencia de ello, el trineo deja de acelerar y mantiene su velocidad constante, ¿Cuál es entonces el valor del coeficiente dinámico de rozamiento entre el trineo y el suelo?

## GRAVITACIÓN

187. Considérese el sistema formado por el planeta Tierra y su satélite Luna. Siendo el Radio de la Tierra =  $6,37 \times 10^6$  m, el radio de la Luna =  $1,74 \times 10^6$  m,  $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$ , calcular:

- El/los punto/s en que la fuerza de atracción de la Luna se compensa con la de la tierra.
- La rapidez mínima necesaria para que una bala disparada desde la tierra llegue al punto de equilibrio con velocidad nula y caiga en la luna por la acción de la atracción lunar y
- La rapidez con que llega a la Luna

188. Se lanza un proyectil en la Tierra con cierta velocidad inicial. Otro proyectil se dispara en la luna con la misma velocidad inicial. Ignorando la resistencia del aire, y sabiendo que la aceleración de la gravedad en la Luna es  $1,6 \text{ m/s}^2$  ¿Cuál de los proyectiles tiene mayor alcance? ¿Cuál alcanza mayor altitud? Justificar.

Respuesta: Ambos en la luna

189. Un meteorito de 20000 T de masa se dirige desde el espacio exterior hacia la Tierra. Su velocidad, a una distancia de  $3,8 \times 10^7$  m del centro de la Tierra, es de 30 km/s. Calcular la velocidad con que llegará a la superficie de la Tierra. (Se supone que la Tierra permanece inmóvil antes del choque).

Respuesta: 31,7 km/h

190. Determinar el módulo de la velocidad de un satélite artificial en órbita circular a una altura  $h$ , por encima de la superficie de la Tierra.

Respuesta:  $V = (G M_T / (R_T + h))^{1/2}$

191. Determinar el valor de  $h$  para un satélite geostacionario (aquél cuya posición relativa respecto a la superficie de la Tierra permanece fija, es decir, su periodo es el mismo que el de la rotación de la tierra).

Respuesta:  $35,88 \times 10^3$  km

192. Un hombre pesa 80 kilogramos fuerza (su masa es de 80 kg) al nivel del mar. Calcular su peso en N:

- A 8000 m sobre el nivel del mar
- En la superficie de la Luna
- En Júpiter
- En el Sol

Respuesta: 784 N    129 N    2075 N    21900 N

193. Determinar la velocidad de escape (la velocidad mínima con la que se debe de disparar un objeto para que llegue al infinito con velocidad nula) en cada uno de los cuerpos celestes del problema anterior.

Respuesta: Tierra 11190 m/s    Luna 2376 m/s    Júpiter 60200 m/s    Sol 617800 m/s

194. Calcular la velocidad mínima con que debe dispararse una bala desde el punto A situado en la superficie de la Luna, y en la línea que une los centros de la Tierra y de la Luna, para alcanzar el infinito (con velocidad nula). Se supone que las únicas influencias sobre la bala son las debidas a la Tierra y la Luna. Determinar también la fuerza sobre la bala cuando se halla en la posición de partida y en la de llegada.

Respuesta:  $V = 2782 \text{ m/s}$      $F = 1,625$

195. Una nave espacial de 400 kg ha aterrizado en un planeta que tiene un radio y una masa que son 10 y 100 veces mayores respectivamente que los de la Tierra. Sabemos que el radio de la Tierra es 6.370 km, y la gravedad en la superficie de la Tierra puede ser considerada constante igual a  $9,81 \text{ m/s}^2$ .

- ¿Cuál es el peso de la nave en el planeta?
- Si se quiere lanzar la nave de forma que su velocidad final cuando se encuentre muy lejos del planeta sea 10 km/s, ¿a qué velocidad inicial debe ser lanzada la nave?
- Si la nave se sitúa en una orbital circular alrededor del planeta a 800 km de su superficie, ¿Cuánto tiempo tarda la nave en dar una vuelta completa al planeta?
- ¿Qué velocidad tiene la nave en la órbita del apartado anterior?

CURSO PREPARATORIO DE INGENIERÍA CPI-2014  
EJERCITARIO DE FÍSICA

196. Un satélite de 1 TN de peso describe una órbita circular en torno a la tierra, a una distancia de 500 km de la superficie terrestre.

- ¿Cuál es la intensidad del campo gravitatorio en dicha órbita?
- ¿Qué tiempo tarda el satélite en dar una vuelta completa?
- Si el satélite quiere enviar una sonda de 50 kg en dirección opuesta a la tierra, ¿con que velocidad debe ser propulsada?

197. Los radios de la Tierra y de Marte son, respectivamente, 6400 km y 3400 km. La masa de la Tierra es 9,5 veces la de Marte. Es este caso, ¿Cuál es el valor de la aceleración de la gravedad en la superficie de Marte?

198. Un cuerpo formado por las 5 masas "m" unidas entre sí, de la figura, separadas 10 m entre ellas, se encuentran en el campo gravitacional de la masa M, ubicada a 100 m. Determinar el centro de masa y el centro de gravedad respecto a la masa M del cuerpo.

