

Guía de Problemas

Módulo I

Universidad Nacional del Litoral – Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas - ESS
Departamento de Física – 2019

FISICA y FCOQCA (San.Amb.-Salud Amb.)-FISICA I y FISICA II (HyS)- ESS
CRONOGRAMA 2019

1er cuatrimestre

Semana	Teoría 1 (2h) Lunes 12-14 h <i>optativo</i>	Teoría 2 (2h) Martes 10-12 h <i>optativo</i>	Coloquio (2h) Lunes 14-16 h o Lunes 16-18 h <i>obligatorio, elegir uno</i>	TP (3h) Lunes 9-12 h o Martes 16-19 h o Viernes 9-12 h (no S.A.) <i>obligatorio, elegir uno</i>
Modulo I: Mecánica y Fluídos				
Citación y Coordinación de Horarios: <u>miércoles 13 de marzo 12 h. en Lab de Física-2do piso</u>				
1 18/3	Errores Cinemática	Cinemática	--	TP 1: Errores
2 25/3	Dinámica	Trabajo y Energía	Coloquio 1: Cinemática	TP 2: Cinemática
3 1/4	Trabajo y Energía	feriado	Coloquio 2: Dinámica	TP 3: Dinámica Martes 2/4 feriado: <i>opcional</i> recuperar el grupo del martes el TP en los otros 2 grupos)
4 8/4	Movimiento rotacional y Equilibrio Mov Arm Simple	Oscilaciones amortiguadas y forzadas	Coloquio 3: Trabajo y Energía	TP 4: Trabajo y Energía Viernes 12/4 sin actividad x semana de examen: <i>opcional</i> recuperar el grupo del viernes el TP en los otros 2 grupos)
5 15/4	Sin actividades Semana de examen + Semana Santa			
22/4	Hidrostática	Hidrostática	Coloquio 4: Movimiento rotacional y equilibrio - Mov Arm Simple	TP 5: Movimiento rotacional y equilibrio
6 29/4	Hidrodinámica	Hidrodinámica	Coloquio 5: Hidrostática	TP 6: Mov Arm Simple
6/5	Hidrodinámica	Hidrodinámica	Coloquio 6: Hidrodinámica	TP 7: Hidrostática
7 13/5	Consulta	Consulta	Consulta	TP 8: Hidrodinámica
8 20/5	Consulta	Consulta	Consulta	Regularización de TP (en cada grupo).
9 27/5	Recuperación de la Regularidad LUNES 8:30 h	Martes 28/5: Parcial Mod I		
Modulo II: Electromagnetismo y Optica				
10 3/6	Electrostática y campo eléctrico	Potencial eléctrico y Capacidad	Coloquio 1: Electrostática y campo eléctrico	
11 10/6	Corriente Continua	Corriente Continua	Coloquio 2: Potencial eléctrico y Capacidad	TP 1: Electrostática y campo eléctrico
12 17/6	feriado	Magnetismo indep. del tiempo	feriado	TP 2 Electrostática y condensadores Lunes 17/6 feriado: <i>opcional</i> recuperar el grupo del lunes el TP en los otros 2 grupos)
13 24/6	Magnetismo indep. del tiempo	Magnetismo dep. del tiempo	Coloquio 3: Corriente Continua Coloquio 4: Magnetismo indep. del tiempo	TP 3: Corriente Continua: Ohm- Kirchhoff- Circuitos RC
14 1/7		Martes 2/7: Parcial Mod IIa	7	

Feriatos: martes 2/4, jueves 18/4, viernes 19/4, miércoles 1/5, miércoles 15/5, sábado 25/5, lunes 17/6, jueves 20/6

2do cuatrimestre

Semana	Teoría 1 (2h) Lunes 12-14 h <i>optativo</i>	Teoría 2 (2h) Martes 10-12 h <i>optativo</i>	Coloquio (2h) Lunes 14-16 h. o Lunes 16-18 h. <i>obligatorio, elegir uno</i>	TP (3h) Lunes 9-12 h o Martes 17-20 h o Viernes 9-12 h (no S.A.) <i>obligatorio, elegir uno</i>
7 19/8	feriado	Oscil. EM y C. Alterna	feriado	TP 4: Magnetismo indep. del tiempo TP 5: Magnetismo dep. tiempo (lunes 19/8 feriado: <i>opcional</i> grupo del lunes redistribuirse en los otros 2 grupos)
8 26/8	Ondas mecánicas y electromagnéticas	Conceptos de Radioquímica	Coloquio 5: Magnetismo dep. tiempo Coloquio 6: Oscil. EM y C. Alterna	TP 6: C. Alterna
9 2/9	Opt. Geometrica	Opt. Geometrica	Coloquio 7: Ondas-Radiaciones	TP 7: Ondas mecánicas y electromagnéticas
9/9	Sin actividades: semana de exámenes			
10 16/9	Opt. Física	Opt. Física	Coloquio 8: Opt. Geometrica	TP 8: Opt. Geometrica
11 23/9	Presentaciones alumnos	Presentaciones alumnos	Coloquio 9: Opt. Física	TP 9: Opt. Física
12 30/9	consulta	consulta	consulta	Regularizacion de TP (en cada grupo)
13 7/10	Recuperación de la Regularidad Lunes 8:30 h	Parcial Mod IIb Martes 8/10		
Modulo III: Fiscoquímica				
1 14/10	feriado	Tema 1: Propiedades de gases líquidos y sólidos Tema 2: Primera Ley de la Termodinámica	feriado	
2 21/10	Tema 2: Primera Ley de la Termodinámica Tema 3: Termoquímica	Tema 4: Segunda y Tercera Ley de la Termodinámica	Coloquio No. 1: Leyes de los gases Coloquio No. 2: Primera Ley de la Termodinámica	
3 28/10	Tema 4: Segunda y Tercera Ley de la Termodinámica	Tema 5: Química de Superficies	Coloquio No. 3: Termoquímica Coloquio No. 4: Segunda y Tercera Ley de la Termodinámica	TP No. 1: Calorimetría
4 04/11	Tema 6: Equilibrio Físico	Tema 6: Equilibrio Físico	Coloquio No. 5: Química de superficies	TP No. 2: Tensión Superficial
5 11/11	Tema 7: Equilibrio Químico	Tema 8: Cinética Química y Enzimática	Coloquio No. 6: Equilibrio Físico y Químico	TP No. 3: Verificación de la Ec. de Clausius-Clapeyron Viernes 15/11 feriado: <i>opcional</i> grupo del viernes redistribuirse en los otros 2 grupos)
6 18/11	feriado	Recuperacion coloquio 7	Coloquio No. 7: Cinética Química y Enzimática (feriado, se dara el martes 19 en el horario de teoria)	TP No. 4. Cinética Química (lunes 18/11 feriado: <i>opcional</i> grupo del lunes redistribuirse en los otros 2 grupos)
7 25/11	consulta	Parcial Mod. III Miercoles 27/11.		-

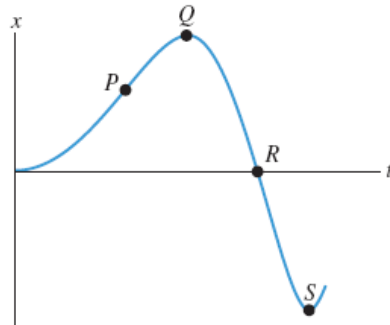
Feriatos: sábado 17/8, lunes 14/10, viernes 15/11, lunes 18/11, martes 26/11

Coloquio No 1: Cinemática de una partícula

1) Calcule la velocidad media para cada vehículo si la dirección x es positiva hacia el este y cada uno de los viajes dura una hora:

- a) El automóvil A viaja 50km al este.
- b) El automóvil B viaja 50km al oeste.

2) En la figura se muestra una gráfica $x-t$ del movimiento de una partícula.



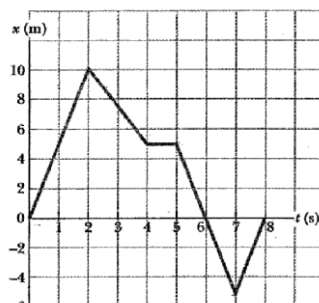
- a) ¿En qué puntos v_x es positiva?
- b) ¿En cuáles puntos v_x es negativa?
- c) ¿En cuáles es cero?
- d) ¿En cuál de los puntos la aceleración a_x es positiva?
- e) ¿En cuáles es negativa?
- f) ¿En cuáles parece ser cero?

3) Demuestre lo siguiente:

- a) En tanto puedan despreciarse los efectos de rozamiento con el aire, si se lanza un cuerpo verticalmente hacia arriba tendrá la misma velocidad (en módulo) cuando regrese al punto de lanzamiento que cuando se soltó?
- b) El tiempo total de vuelo será el doble del tiempo de subida.

4) En la figura se muestra la dependencia con el tiempo de la posición de una partícula que se mueve a lo largo del eje x .

- a) Encuentre la velocidad media en los siguientes intervalos de tiempo: 0 a 2s; 0 a 4s; 2 a 4s; 4 a 7s y 7 a 8s.
- b) Realice la gráfica $v(t)$ y $a(t)$.

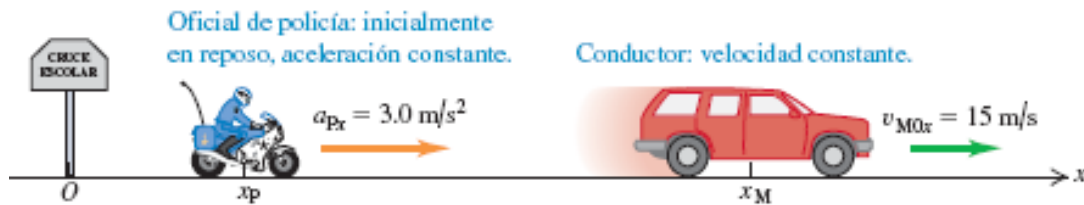


5) Un motociclista que viaja al este cruza una pequeña ciudad y acelera apenas pasa el letrero que marca el límite de la ciudad. Su aceleración constante es de 4m/s^2 .

En $t = 0$, está a 5m al este del letrero, moviéndose al este a 15m/s .

- a) Calcule su posición y velocidad en $t = 2$ s.
- b) ¿Dónde está el motociclista cuando su velocidad es de 25m/s ?

6) Un conductor de automóvil que viaja a una velocidad constante de 15m/s pasa por un cruce escolar, cuyo límite de velocidad es de 10m/s. En ese preciso momento, un oficial de policía en su motocicleta, que está parado en el cruce, arranca para perseguir al infractor, con aceleración constante de 3m/s^2 como se muestra en la figura.



- ¿Cuánto tiempo demora el oficial de policía en alcanzar al infractor?
- ¿A qué velocidad va el policía en ese instante?
- ¿Qué distancia total habrán recorrido los vehículos hasta ahí?

7) Suponga que la posición de una partícula que se mueve en línea recta y con velocidad constante es $x = -3\text{m}$ en $t = 1\text{s}$; y $x = -5\text{m}$ en $t = 6\text{s}$. Con esta información:

- Construya la gráfica de la posición en función del tiempo.
- Determine la velocidad con que se mueve la partícula.

8) Si una pulga puede saltar $0,440\text{m}$ hacia arriba,

- ¿Qué velocidad inicial tiene al separarse del suelo?
- ¿Cuánto tiempo está en el aire?

9) Se lanza una pelota verticalmente hacia arriba con una velocidad de 20m/s desde el borde de la azotea de un edificio de 60m de altura y en su caída pasa por el borde del mismo y cae al suelo.

- ¿Cuál es la altura máxima que alcanza la pelota?
- ¿Cuánto tarda en llegar al suelo?
- ¿En qué instantes la pelota se encuentra a 10m por encima del punto de lanzamiento?

10) Un estudiante lanza un globo lleno con agua verticalmente hacia abajo desde la azotea de un edificio. El globo sale de su mano con una velocidad de 6m/s . Puede despreciarse la resistencia del aire.

- ¿Qué velocidad tiene después de caer durante 2s ?
- ¿Qué distancia recorre en este lapso?
- ¿Qué magnitud tiene su velocidad después de caer 10m ?
- Dibuje las gráficas: $a(t)$, $v(t)$ y $x(t)$ para el movimiento.

11) Se lanza un proyectil con una velocidad inicial de 200m/s y una inclinación, sobre la horizontal, de 30° . Suponiendo despreciable el rozamiento con el aire, calcule:

- ¿Cuál es la altura máxima que alcanza el proyectil?
- ¿A qué distancia del lanzamiento alcanza la altura máxima?
- ¿A qué distancia del lanzamiento cae el proyectil?

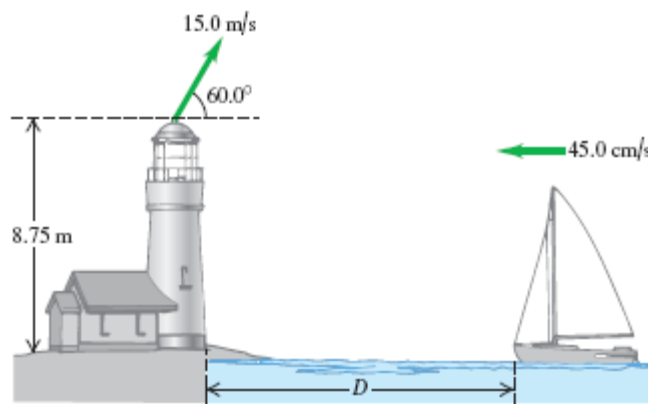
12) Un cañón que forma un ángulo de 45° con la horizontal, lanza un proyectil a 20m/s , a 25m de este se encuentra un muro de 21m de altura. Determine:

- ¿Cuánto tiempo transcurrirá entre el disparo y el impacto en el muro?
- ¿A qué altura del muro hace impacto el proyectil?
- ¿Qué altura máxima logrará el proyectil?

13) Un libro que se desliza sobre una mesa horizontal a $1,10\text{m/s}$ cae al piso en $0,35\text{s}$. Ignore la resistencia con el aire. Calcule:

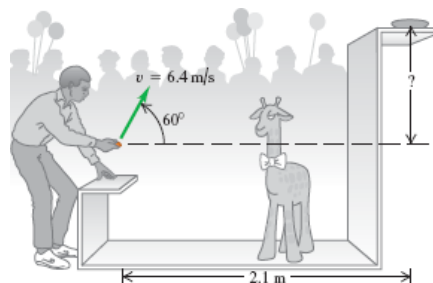
- La altura de la mesa.
- La distancia horizontal del borde de la mesa al punto donde cae el libro.
- Las componentes horizontal y vertical, y la magnitud y dirección, de la velocidad del libro justo antes de tocar el piso.
- Dibuje gráficas $a(t)$, $v(t)$ y $x(t)$ para el movimiento.

14) Conforme un barco se acerca al muelle a 45cm/s , es necesario lanzar hacia el barco una pieza importante para que pueda atracar. Dicha pieza se lanza a 15m/s a 60° por encima de la horizontal desde lo alto de una torre en la orilla del agua, $8,75\text{m}$ por encima de la cubierta del barco según muestra la figura. Para que la pieza caiga justo enfrente del barco, ¿a qué distancia D del muelle debería estar el barco cuando se lance el equipo? Se desprecia la resistencia del aire.



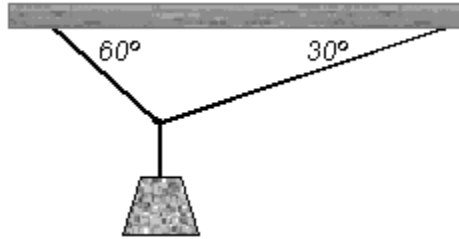
15) En una feria, un niño se gana una jirafa de peluche lanzando una moneda a un platito, el cual está sobre una repisa más arriba del punto en que la moneda sale de la mano y a una distancia horizontal de $2,1\text{m}$ desde ese punto como ilustra la figura. Si lanza la moneda con velocidad de $6,4\text{m/s}$, a un ángulo de 60° sobre la horizontal, la moneda cae en el platito. Ignore la resistencia del aire.

- ¿A qué altura está la repisa sobre el punto donde se lanza la moneda?
- ¿Qué componente vertical tiene la velocidad de la moneda justo antes de caer en el platito?



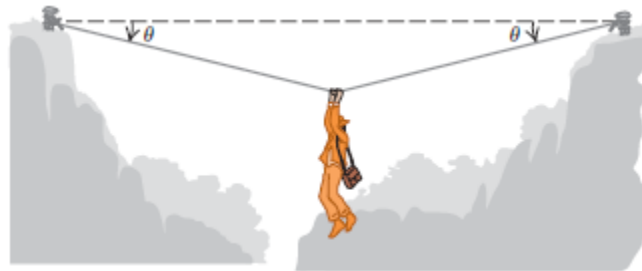
Coloquio No 2: Dinámica de una partícula

1) El sistema de la figura se encuentra en equilibrio. Los cables forman ángulos de 30° y 60° con la horizontal y el bloque pesa 100N . Calcular la tensión en los cables.



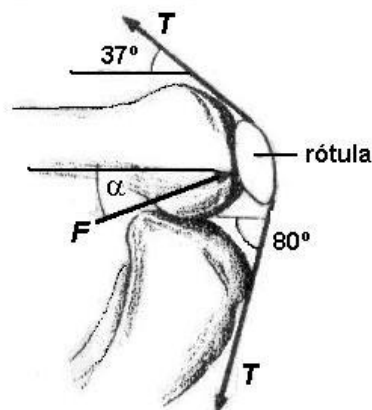
2) Un arqueólogo audaz cruza de un risco a otro colgado de una cuerda estirada entre dos riscos. Se detiene a la mitad para descansar. La cuerda se rompe si su tensión excede $2,5 \times 10^4 \text{N}$, y la masa de nuestro héroe es de 90kg .

- Calcule la tensión de la cuerda si el ángulo θ es 10° .
- ¿Qué valor mínimo puede tener θ sin que se rompa la cuerda?

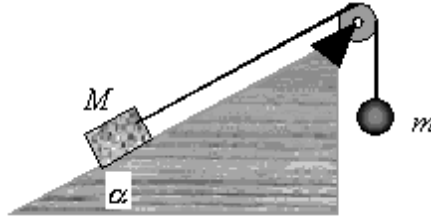


3) La figura muestra la forma del tendón de los cuádriceps al pasar por la rótula. Si la tensión T del tendón es 1.400N .

- Calcular la magnitud de la fuerza de contacto F ejercida por el fémur sobre la rótula.
- Calcular la dirección de dicha fuerza F .

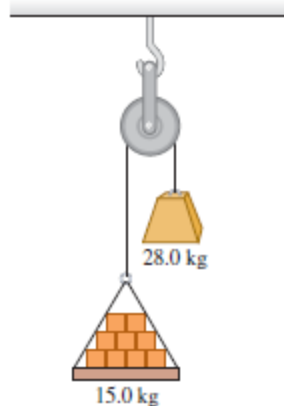


4) En el sistema mecánico de la figura, el bloque de masa M se ubica sobre el plano liso inclinado en un ángulo α . La polea por donde cuelga otro bloque de masa m conectado a M es ideal y la cuerda se considera inextensible y de masa despreciable. Calcular la expresión de la aceleración de las masas M y m y la expresión de la tensión de la cuerda.



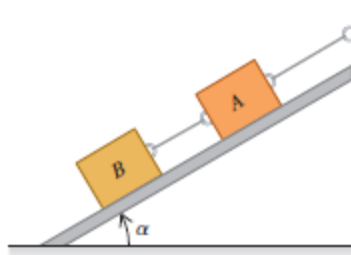
5) Máquina de Atwood. Una carga de 15kg pende de una cuerda que pasa por una polea pequeña sin fricción y tiene un contrapeso de 28kg en el otro extremo (ver esquema a continuación). El sistema se libera del reposo.

- Dibuje un diagrama de cuerpo libre para la carga y el contrapeso.
- ¿Qué magnitud tiene la aceleración hacia arriba de la carga?
- ¿Qué tensión hay en la cuerda mientras la carga se mueve? Compare la tensión con el peso de la carga y con el del contrapeso.



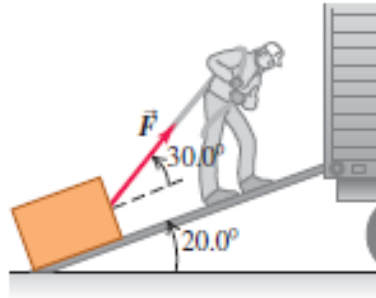
6) Dos bloques de peso w están sostenidos en una pendiente sin fricción (ver figura). En términos de w y del ángulo α , calcule la tensión en

- la cuerda que conecta los bloques
- la cuerda que conecta el bloque A a la pared.



7) Un hombre arrastra un cofre por una rampa de un camión de mudanzas. La rampa está inclinada 20° y el hombre tira con una fuerza F que forma un ángulo de 30° con la rampa, ver figura.

- a) ¿Qué fuerza F se necesita para que la componente F_x paralela a la rampa sea 80N?
b) ¿Qué magnitud tendrá entonces la componente F_y ?



8) Un transportista descarga una caja de 500N depositándola en un piso horizontal frente a su puerta. Para comenzar a moverla hacia su garaje Ud. tiene que tirar de una cuerda horizontal.

- a) Si la fuerza aplicada a la cuerda horizontal es de 200N, el bloque no se mueve. En esta situación ¿cuál es el valor de la fuerza de rozamiento?
b) Una vez que la caja se pone en movimiento la fuerza de rozamiento se mantiene constante e igual a 320N. Si se tira de la cuerda con una fuerza de 400N, ¿qué aceleración adquiere el bloque?

9) En la situación del ejercicio anterior se tira de una cuerda que no está en la dirección horizontal de manera que la fuerza que se ejerce en la dirección horizontal es de 350N y la fuerza vertical de 150N. Calcule:

- a) la aceleración que adquiere la caja.
b) el valor de la fuerza N.

10) Un borrador de 200g de masa se desliza sobre el escritorio disminuyendo su velocidad con una desaceleración de $0,8\text{m/s}^2$.

- a) Realizar un diagrama con las fuerzas que están aplicadas sobre el objeto indicando la dirección y sentido de la aceleración.
b) ¿Cuál es el valor de la fuerza de rozamiento?

11) Un transportista descargó una caja de 70kg en la vereda. Para subirla al 3er piso de un edificio ató a la caja una cuerda y tiró de ella. La tensión de la cuerda tenía una componente vertical hacia arriba de 800N y una componente horizontal hacia la pared de 50N. La caja asciende rozando la pared del edificio con una fuerza de rozamiento de 40N.

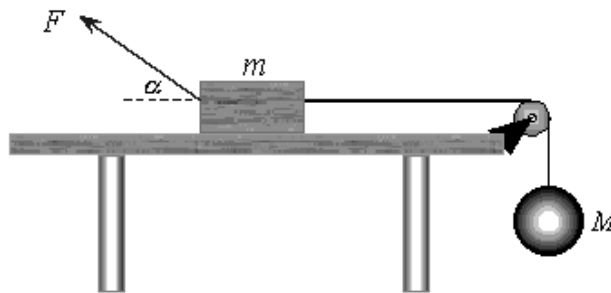
- a) Realizar el diagrama de cuerpo libre del sistema “caja”
b) Calcular la fuerza resultante y dibujarla en el diagrama del inciso anterior.
c) Calcular la aceleración y dibujarla en el diagrama del cuerpo libre.

12) Un bloque de 6kg sobre una superficie horizontal está conectado mediante un cordón horizontal que pasa por una polea ligera sin fricción a un bloque colgante de 4kg. El coeficiente de rozamiento cinético entre el bloque y la superficie es 0,5. Los bloques se sueltan. Calcule:

- a) la aceleración de cada bloque.
b) la tensión en el cordón.

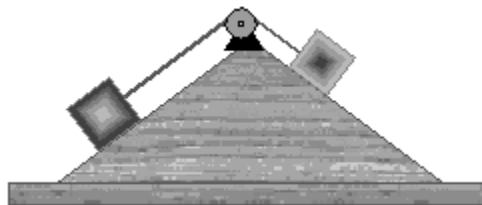
13) En el sistema mecánico de la figura, se aplica una fuerza F inclinada un ángulo α sobre el cuerpo de masa m , ubicado sobre la mesa horizontal con coeficiente de

rozamiento μ . La polea por donde cuelga otro bloque de masa M no tiene rozamiento y la cuerda se considera inextensible y de masa despreciable. Calcular la expresión de la aceleración de las masas y la expresión de la tensión de la cuerda.



14) Dos bloques de 1 y 2kg, ubicados sobre planos lisos inclinados en 30° , se conectan por una cuerda ligera que pasa por una polea sin rozamiento, como se muestra en la figura. Calcular:

a) la aceleración de cada bloque y la tensión en la cuerda.



Si la aceleración, cuando los planos son rugosos, fuera $\frac{1}{2}$ de la calculada en las condiciones anteriores, calcular:

b) el coeficiente de rozamiento y la tensión en la cuerda.

15) Un trineo de 50kg de masa se empuja a lo largo de una superficie plana cubierta de nieve. El coeficiente de rozamiento estático es 0,3, y el coeficiente de rozamiento cinético es 0,1.

- a) ¿Cuál es el peso del trineo? b) ¿Qué fuerza se requiere para que el trineo comience a moverse? c) ¿Qué fuerza se requiere para que el trineo se mueva con velocidad constante? d) Una vez en movimiento, ¿qué fuerza total debe aplicársele al trineo para acelerarlo a 3m/s^2 ?

Coloquio No 3: Trabajo y Energía

1) Pedro ejerce una fuerza constante de magnitud 210N sobre un automóvil, mientras lo empuja una distancia de 18m. Para lograr que el auto avance, debe empujarlo con un ángulo de 30° con respecto a la dirección del movimiento.

a) ¿Cuánto trabajo efectúa Pedro?

b) El trabajo efectuado por Pedro, ¿es una cantidad escalar ó vectorial? ¿Cuál es su unidad?

2) Una piedra de masa m y otra de masa $2m$ se sueltan desde el reposo a la misma altura sin que sufran resistencia del aire durante la caída. ¿Qué enunciado sobre estas piedras es verdadero? (Puede haber más de una opción correcta.)

a) Ambas tienen la misma energía potencial gravitacional inicial.

b) Ambas tienen la misma energía cinética cuando llegan al suelo.

c) Ambas llegan al suelo con la misma velocidad.

d) Cuando llegan al suelo, la piedra más pesada tiene el doble de energía cinética que la más liviana.

e) Cuando llegan al suelo, la piedra más pesada tiene cuatro veces la energía cinética que la más liviana.

3) Un trineo de 16kg es arrastrado mediante una cuerda. La superficie de la nieve es horizontal, la distancia recorrida es de 3,2m. La tensión de la cuerda es constante y tiene una componente x de 4,6N y una componente y de 3,1N. Determinar el trabajo realizado por cada componente de la cuerda sobre el trineo.

4) Como consecuencia de un golpe, una caja de 15kg se desliza por el suelo de una habitación de manera horizontal, partiendo con una velocidad inicial de 3,5m/s, deteniéndose a los 2,3m de su ubicación inicial.

a) Determine la variación de energía cinética, la variación de energía potencial gravitatoria y la variación de energía mecánica, entre el estado inicial y final. Analice la unidad de energía, ¿resulta una magnitud escalar ó vectorial?

b) ¿Aumentó, disminuyó ó permaneció constante la energía mecánica?

c) Calcule el trabajo de cada una de las fuerzas no conservativas aplicadas sobre la caja, demostrando que la unidad de trabajo es Joule.

d) Calcule el valor de la fuerza de rozamiento si se considera que se mantiene constante durante el movimiento.

5) Desde un puente que está a 15m por encima de la superficie del agua se lanza verticalmente hacia abajo una piedra de 0,22kg de masa con una velocidad inicial de 12m/s. Despreciando los efectos de rozamiento del aire:

a) determinar en el estado inicial la energía cinética y la energía potencial de la piedra.

b) ¿Cuál es la energía mecánica en dicho estado?

c) ¿Qué fuerzas actúan sobre la piedra cuando está en el aire?

d) ¿Cuál es la energía potencial cuando la piedra alcanza la superficie del agua y cuál es su energía cinética?

e) ¿Cuál es su velocidad en ese instante?

6) Se lanza una pelota de 0,145kg de masa hacia arriba dándole una velocidad inicial de 20m/s. Utilice la conservación de la energía para determinar qué altura alcanza, despreciando la resistencia del aire.

7) Un esquiador de 80kg parte del reposo desde la parte superior de una pendiente a 20m de altura. Se desliza 100m sobre la pendiente con una fuerza de rozamiento de 30N.

- ¿Con qué velocidad llega a la base de la pendiente?
- Analice la energía cinética y la energía potencial en los estados inicial y final. ¿Permanece constante la energía mecánica?

8) Un campesino engancha su tractor a un trineo cargado con leña y lo arrastra 20m sobre el suelo horizontal. El peso total del trineo y la carga es de 14.700N. El tractor ejerce una fuerza constante de 5.000N a $36,9^\circ$ sobre la horizontal. Una fuerza de rozamiento de 3.500N se opone al movimiento del trineo.

Calcule:

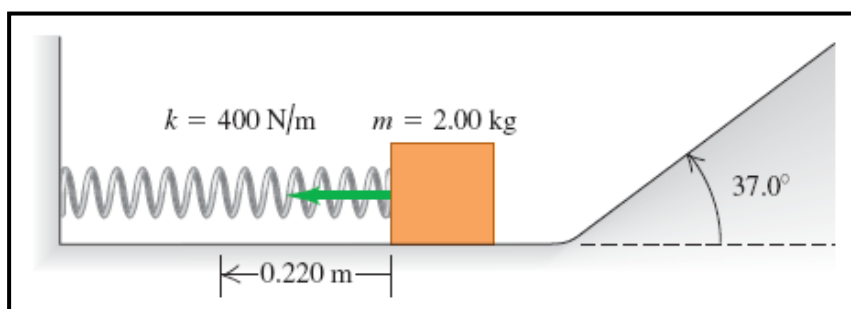
- El trabajo realizado por cada fuerza que actúa sobre el trineo, indicando si es positivo, negativo ó cero
- El trabajo total de las fuerzas no conservativas que actúan sobre el trineo.
- Si la velocidad inicial es 2m/s. ¿Cuál es la velocidad final del trineo después de avanzar 20m?

9) Un transportista descargó una caja de 70kg en la vereda. Para subirla al 3er piso de un edificio ató a la caja una cuerda y tiró de ella. La tensión de la cuerda tenía una componente vertical hacia arriba de 800N y una componente horizontal hacia la pared de 50N. La caja asciende 20m rozando la pared del edificio con una fuerza de rozamiento de 40N.

- Calcular el trabajo de cada fuerza no conservativa entre los puntos inicial y final del deslizamiento sobre la pared indicando si es positivo, negativo o nulo.
- Calcular la variación de energía potencial gravitatoria entre dichos puntos.
- Calcular la energía cinética de la caja en el punto final del deslizamiento, cuando llegó al 3er piso.
- Calcular la velocidad de la caja en ese instante.

10) Un bloque de 2kg se empuja contra un resorte con masa despreciable y constante de fuerza $k = 400\text{N/m}$, comprimiéndolo 0,22m. Al soltarse el bloque, se mueve por una superficie sin fricción que primero es horizontal y luego sube a 37° , como muestra la figura.

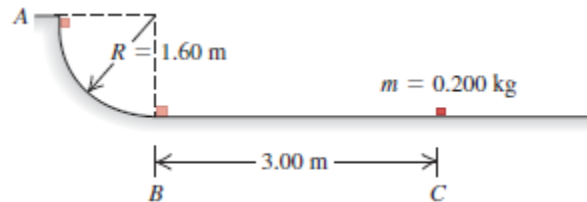
- ¿Qué velocidad tiene el bloque al deslizarse sobre la superficie horizontal después de separarse del resorte?
- ¿Qué altura alcanza el bloque al momento de pararse sobre el plano inclinado?
- ¿Que sucede con el bloque después de detenerse?



11) En un puesto de carga de camiones de una oficina de correos, un paquete pequeño de 0,2kg se suelta del reposo en el punto A de una vía que forma un cuarto de círculo con

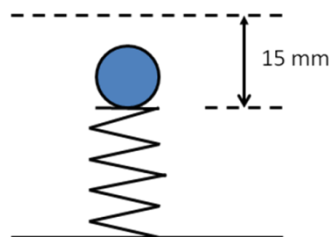
radio de 1,6m (ver figura). El paquete es tan pequeño relativo a dicho radio que puede tratarse como partícula. El paquete se desliza por la vía y llega al punto *B* con una velocidad de 4,8m/s. A partir de aquí, el paquete se desliza 3m sobre una superficie horizontal hasta el punto *C*, donde se detiene.

- ¿Qué coeficiente de fricción cinética tiene la superficie horizontal?
- ¿Cuánto trabajo realiza la fricción sobre el paquete al deslizarse éste por el arco circular entre *A* y *B*?

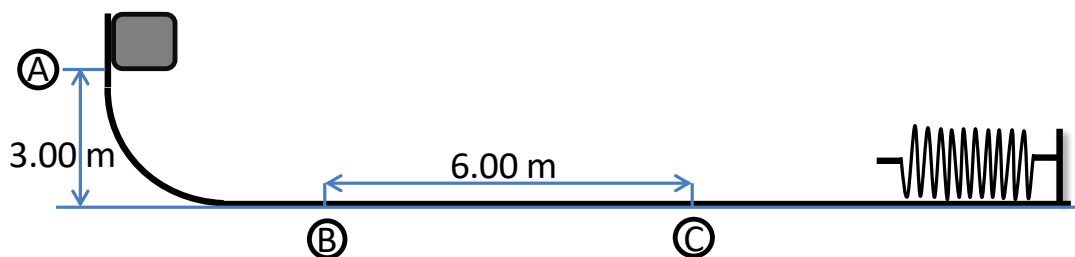


12) Un resorte de constante elástica 1.600 N/m se comprime 15 mm . Como se muestra en la figura, encima de él se coloca una bolita de 75 g de masa. Cuando se libera el resorte, la bolita sale despedida hacia arriba. Suponer que la bolita pierde contacto con el resorte cuando éste alcanza su posición de equilibrio y que los efectos de rozamiento son despreciables.

- ¿Qué altura máxima alcanzará la bolita?
- ¿Cuál será el módulo de su velocidad en el instante en que pierde contacto con el resorte?

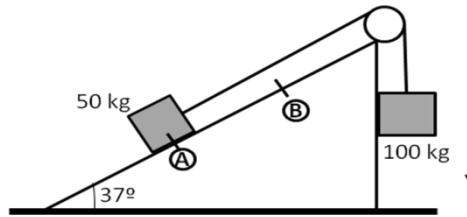


13) Un bloque de 10 kg se suelta desde el punto A indicado en la Figura. La pista no presenta rozamiento, excepto entre la zona comprendida entre los puntos B y C, que tiene una longitud de 6 m . El bloque desciende por la pista y choca con un resorte cuya constante de fuerza es 2250 N/m , comprimiendo el resorte $0,3 \text{ m}$ respecto de su posición de equilibrio antes de detenerse momentáneamente. Determinar el coeficiente de rozamiento cinético entre el bloque y la superficie rugosa de la zona comprendida entre los puntos B y C.

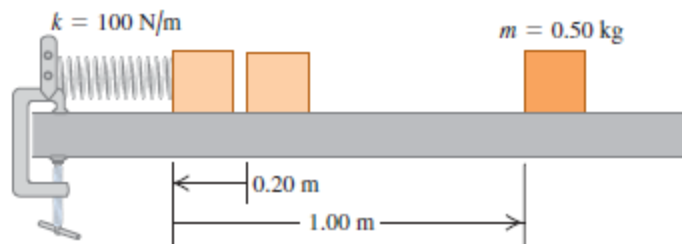


14) Un bloque de 50 kg y un bloque de 100 kg están unidos por una cuerda, como se muestra en la figura. La polea no presenta rozamiento y su masa es despreciable. El coeficiente de rozamiento cinético entre el bloque de 50 kg y el plano inclinado es de $0,25$.

Determinar el cambio de la energía cinética del bloque de 50kg cuando se mueve desde A hasta B, a lo largo de una distancia de 20m.



15) Un bloque con masa de $0,5\text{ kg}$ se empuja contra un resorte horizontal de masa despreciable, comprimiéndolo $0,2\text{ m}$. Al soltarse, el bloque se mueve 1 m sobre una mesa horizontal antes de detenerse. La constante del resorte es 100 N/m . Calcule el coeficiente de fricción cinética μ entre el bloque y la mesa.



Coloquio No 4: Variables angulares. Movimiento Circular. Movimiento rotacional y equilibrio.

1) Un coche de carrera que se mueve a velocidad constante da dos y media vueltas a una pista circular en 3 minutos, ¿qué velocidad angular tiene?

2) Si una partícula gira con velocidad angular de $3,5 \text{ rad/s}$ ¿cuánto tarda en efectuar una revolución?

3) ¿Cuál es el período (T) de una centrífuga que gira a 12.000 rpm ? ¿Y de un disco duro de 10.000 rpm ?

4) En 1,5 minutos, un automóvil que viaja con velocidad constante da media vuelta a una pista circular de 1 km de diámetro. Calcule la velocidad angular y lineal del coche.

5) Un automóvil deportivo tiene una “aceleración normal” de $9,4 \text{ m/s}^2$. Ésta es la aceleración centrípeta máxima que puede lograr el auto sin salirse de la trayectoria circular derrapando. Si el auto viaja a 40 m/s (cerca de 144 km/h), ¿cuál es el radio mínimo de curva que puede describir?

6) Una hélice de avión gira a 1.900 rpm .

a) Calcule su velocidad angular en rad/s .

b) ¿Cuántos segundos tarda la hélice en girar 35° ?

7) En un juego mecánico, los pasajeros viajan con velocidad constante en un círculo de 5 m de radio, dando una vuelta completa cada 4 s . ¿Qué aceleración tienen?

8) La Tierra tiene 6.380 km de radio y gira una vez sobre su eje en 24 h . ¿Qué aceleración normal tiene un objeto en el ecuador? Dé su respuesta en m/s^2 y como fracción de g .

9) Un modelo de rotor de helicóptero tiene cuatro aspas, cada una de $3,4 \text{ m}$ de longitud desde el eje central hasta la punta. El modelo se gira en un túnel de viento a 550 rpm . ¿Qué velocidad lineal tiene la punta del aspa en m/s ?

10) Un coche acelera desde el reposo en una pista circular de $0,3 \text{ km}$ de diámetro con una aceleración angular constante de $0,45 \text{ rad/s}^2$.

a) ¿Cuánto tardará el coche en dar una vuelta?

b) ¿Cuál es su velocidad angular en ese momento?

11) Imaginen que acaban de ver una película en DVD y el disco se está deteniendo. La velocidad angular en tiempo cero es $27,5 \text{ rad/s}$ y su desaceleración angular constante es de 10 rad/s^2 . Calcule:

a) ¿Cuál es la velocidad angular del disco cuando gira $1,24$ revoluciones?

b) ¿Cuánto tiempo demora en girar ese $\Delta\theta$?

12) Un sube y baja tiene una longitud total de 3m y pivota sobre su punto medio. Un niño de 20kg está situado en un extremo del mismo.

a) ¿Con qué fuerza se debe presionar en el otro extremo del tablero para levantarlo manteniendo el sistema en equilibrio?

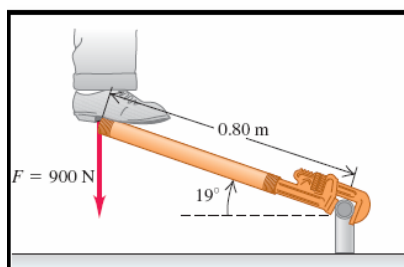
b) Si ahora aplica la fuerza a 1m del pivote, ¿qué valor tiene dicha fuerza para lograr nuevamente el equilibrio?

13) Un plomero aficionado, que no puede aflojar una junta, coloca a presión un tramo de tubo en el mango de su llave de tuercas y aplica todo su peso de 900N al extremo del tubo parándose sobre él. La distancia del centro de la junta al punto donde actúa el peso es 0,8m, y el mango y el tubo forman un ángulo de 19° con la horizontal.

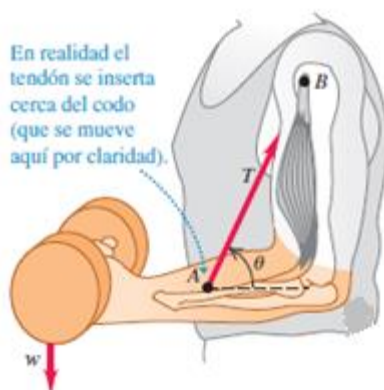
a) Calcule la magnitud y la dirección del torque que el plomero aplica en torno al centro de la junta.

b) Determine dirección y sentido del vector torque.

c) Indique el sentido de giro de la barra.



14) La figura muestra un brazo humano horizontal levantando una mancuerna. El antebrazo está en equilibrio bajo la acción del peso de 200N de la mancuerna, la tensión **T** del tendón conectado al músculo bíceps y la fuerza **E** ejercida sobre el antebrazo por el brazo en el codo. Por claridad, el punto A de adhesión del tendón se dibujó más lejos del codo que en la realidad. El ángulo entre la fuerza de tensión y la horizontal es de 80° ; la distancia entre la mancuerna y el codo es 0,3m y la distancia entre A y el codo es de 0,05m. Calcular la tensión en el tendón y las dos componentes de fuerza **E** en el codo despreciando el peso del antebrazo.



15) La Figura muestra una barra de 50cm de longitud, de masa despreciable, sujeta por uno de sus extremos (O), con posibilidad de giro en torno a un eje perpendicular que pasa por O.

a) Obtenga el momento ó torque (respecto del punto O) de la fuerza **P** producida por una pesa de 20g que se cuelga a 40cm de O (distancia x). ¿Qué efecto produce sobre la barra?

b) Obtenga el torque de **P** si la misma pesa se coloca a 30cm de O.

- c) En las condiciones del inciso (a), se aplica una fuerza F hacia arriba, a 10cm de O (distancia y), de manera que la barra permanezca horizontal, tal como se muestra en la Figura. Realice el diagrama de cuerpo libre. Indique las fuerzas existentes en la barra y los momentos de dichas fuerzas (módulo, dirección y sentido de cada uno).
- d) Describa las condiciones de equilibrio estático para la barra (rotación y traslación).
- e) Calcule la fuerza ejercida en el punto O para que la barra no se desplace verticalmente.

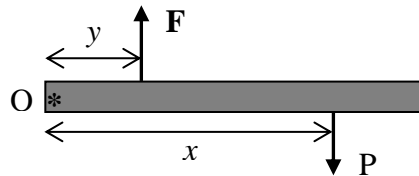
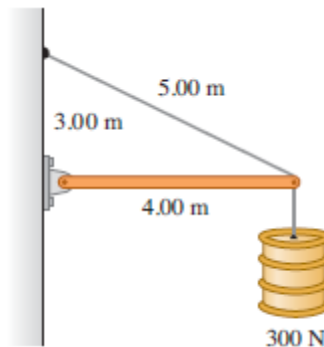


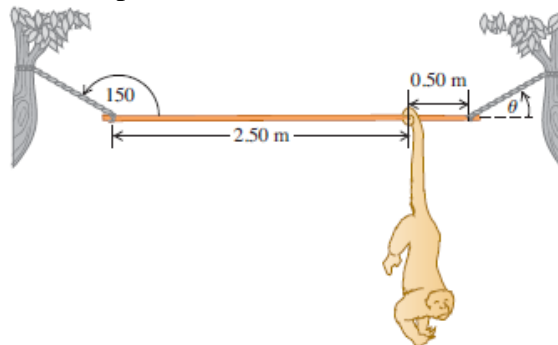
Figura. Esquema de la barra pivotada en O .

16) La viga horizontal de la Figura pesa 150N y su centro de gravedad está en el centro. Calcule:

- a) La tensión de los cables.
 b) Las componentes horizontal y vertical de la fuerza ejercida por la pared sobre la viga.



17) En un zoológico una varilla uniforme de 240N y 3m de longitud se sostiene en posición horizontal con dos cuerdas en sus extremos, como muestra la Figura. La cuerda izquierda forma un ángulo de 150° con la varilla, y la derecha forma un ángulo θ con la horizontal. Un mono aullador de 90N cuelga inmóvil a 0,5m del extremo derecho de la varilla y nos estudia detenidamente. Calcule θ y las tensiones en las dos cuerdas. Empiece dibujando un diagrama de cuerpo libre de la varilla.



Coloquio No 5: Hidrostática.

1) Escriba la ecuación que define la presión, explicando su significado. ¿Se trata de una magnitud escalar ó vectorial? ¿Cuál es su unidad en el SI?

2) Calcule la masa y el peso de aire en una habitación a 20°C cuyo piso mide 4m x 5m y que tiene una altura de 3m. Relacione la masa obtenida con la masa de una persona adulta. ¿Qué masa y peso tiene un volumen igual de agua?

Datos: densidad del aire = 1,20 kg/m³; densidad del agua = 1.000kg/m³

3) Una mujer de 60kg de masa está parada y apoyada en sus dos pies. La superficie de apoyo de cada zapato es de 200cm². Suponga que el piso es incompresible. ¿Cuál será la presión, expresada en Pascales, ejercida sobre el suelo?

Si se coloca zapatos con tacos altos y el área de la base de cada tacón es de 1cm², ¿qué presión ejercen los tacos sobre el suelo?

4) En la figura se muestran tubos de distinta forma todos abiertos a la atmósfera y conectados entre sí.

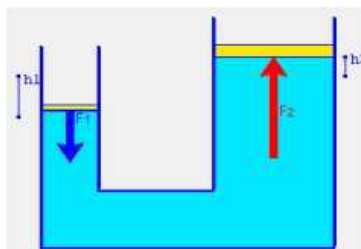


- a) ¿Qué valor tomará la Presión en la parte superior de cada columna de líquido?
- b) ¿De qué dependerá la Presión en puntos ubicados a una misma profundidad en la parte inferior de cada columna de líquido?
- c) ¿Tomará los mismos valores ó diferentes para cada columna? Fundamente utilizando el Teorema Fundamental de la Hidrostática.

5) Un tanque de almacenamiento de 12m de profundidad está lleno de agua. La parte superior del tanque está abierto al aire. ¿Cuál es la presión absoluta en el fondo del tanque? ¿Y la presión manométrica? Considere $P_{atm}=1 \text{ atm}$.

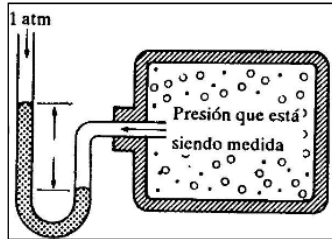
6) Una prensa hidráulica tiene dos émbolos de 50cm² y 250cm². Se coloca sobre el émbolo pequeño una masa de 100kg.

- a) ¿Qué fuerza se ejercerá sobre el mayor?
- b) Si se comprime 5cm el émbolo pequeño, ¿qué distancia subirá el mayor?



7) Un manómetro de mercurio, como el de la figura, se emplea para medir la presión del aire en el interior de un neumático. Sabiendo que la presión atmosférica es de 1atm, ¿Cuál es el valor de la presión del aire en el interior del neumático?

Datos: diferencia de altura entre las ramas del manómetro: 32cm, densidad del mercurio= 13.600kg/m³



8) Un barril contiene una capa de aceite de 0,12m sobre 0,25m de agua. La densidad del aceite es de 600kg/m³.

- ¿Qué presión manométrica hay en la interfaz aceite-agua?
- ¿Qué presión manométrica hay en el fondo del barril?

9) Un cuerpo se sumerge totalmente en el interior de un líquido y luego se suelta. Se podrían observar alguna de las siguientes situaciones:

- El cuerpo permanece en reposo en la posición donde se suelta.
- El cuerpo se hunde.
- El cuerpo emerge y flota, en equilibrio, en la superficie del líquido.

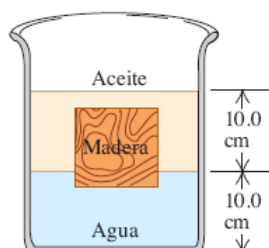
Para cada uno de estos casos, plantee la 2da Ley de Newton, y explicite a qué es igual el empuje en cada caso. Indique además, si la densidad del cuerpo es mayor, menor ó igual que la densidad del líquido.

10) Un cilindro recto de diámetro D y masa m se sumerge verticalmente hasta una altura h en un fluido de densidad δ . Calcule la densidad del fluido en función de m , D y h .

11) Un densímetro de 55g de masa se construye con un tubo cilíndrico de 1,5cm² de sección. Si se sumerge en agua el densímetro flota con 8cm de la varilla fuera del agua. En alcohol, queda 1cm de la varilla fuera del mismo. Calcule la densidad del alcohol.

12) Un bloque cúbico de madera de 10cm de lado flota en la interfaz entre aceite y agua con su superficie inferior 1,5 cm bajo la interfaz, como se muestra en la figura. La densidad del aceite es de 790kg/m³.

- ¿Qué presión manométrica hay en la superficie superior del bloque?
- ¿Y en la cara inferior?
- ¿Qué masa y densidad tiene el bloque?



13) Un bloque cúbico de madera de 0,1m por lado y con densidad de 550kg/m^3 flota en un frasco de agua. Se vierte aceite ($\rho = 750\text{kg/m}^3$) sobre el agua hasta que la superficie del aceite está 0,035m por debajo de la cara superior del bloque.

- a) ¿Qué espesor tiene la capa de aceite?
- b) ¿Qué presión manométrica hay en la cara inferior del bloque?

14) Una esfera hueca de plástico se mantiene por debajo de la superficie de un lago de agua dulce mediante una cuerda anclada al fondo del lago. La esfera tiene un volumen de $0,65\text{m}^3$ y la tensión en la cuerda es de 900N.

- a) Calcule la fuerza de flotación que ejerce el agua sobre la esfera.
- b) ¿Cuál es la masa de la esfera?
- c) La cuerda se rompe y la esfera se eleva a la superficie. Cuando la esfera llega al reposo, ¿qué fracción de su volumen estará sumergida?

15) Una roca cuelga de un hilo ligero. Cuando está en el aire, la tensión en el hilo es de 39,2N. Cuando está totalmente sumergida en agua, la tensión es de 28,4N. Cuando está totalmente sumergida en un líquido desconocido, la tensión es de 18,6N. Determine la densidad del líquido desconocido.

Coloquio No 6: Hidrodinámica.

1) Calcular el volumen de agua que pasa en 18s por una cañería de 3cm^2 de sección si la velocidad de la corriente es de 40cm/s .

2) ¿Cuál es el caudal de una corriente que sale por una canilla de $0,5\text{cm}$ de radio si la velocidad de salida es de 30m/s ?

Si en la canilla del inciso anterior salen 50L de agua/min, ¿cuál es la velocidad de salida?

3) Corre agua hacia una fuente, llenando todos los tubos a un caudal constante de $0,75\text{m}^3/\text{s}$.

a) ¿Con qué velocidad saldrá por un orificio de $4,5\text{cm}$ de diámetro?

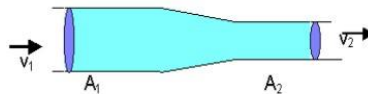
b) ¿Con qué velocidad saldrá si el diámetro del orificio es tres veces más grande?

4) Como parte de un sistema de lubricación para maquinaria pesada, un aceite con densidad de 850kg/m^3 se bombea a través de un tubo cilíndrico de 8cm de diámetro a razón de $9,5\text{L/s}$.

a) Calcule la velocidad del aceite.

b) Si el diámetro del tubo se reduce a 4cm , ¿qué nuevo valor tendrá la velocidad? Suponga comportamiento ideal para el fluido.

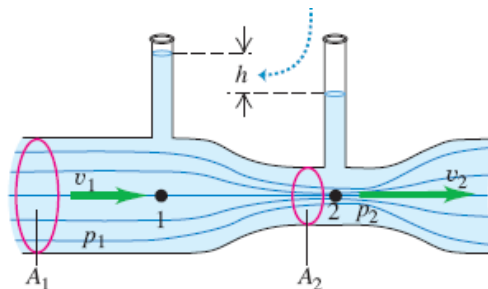
5) Por un tubo de sección transversal $A_1 = 40\text{cm}^2$ se vierte agua con una velocidad de $4,5\text{m/s}$. Luego de cierta distancia el tubo se reduce a la mitad del área inicial.



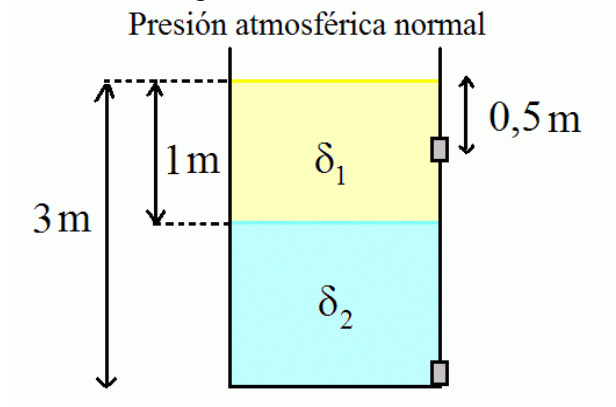
Calcule la velocidad con que sale el agua. Determine la diferencia de presión entre ambos tramos suponiendo comportamiento ideal del fluido.

6) Un sistema de riego de un campo de golf descarga agua de un tubo horizontal a razón de $7.200\text{cm}^3/\text{s}$. En un punto del tubo, donde el radio es de 4cm , la presión absoluta del agua es de $2,4 \cdot 10^5\text{Pa}$. En un segundo punto del tubo, el agua pasa por una constricción cuyo radio es de 2cm . ¿Qué presión absoluta tiene el agua al fluir por esa constricción?

7) La figura muestra un *medidor Venturi* que se utiliza para medir el caudal de circulación de líquido en un tubo. Deduzca una expresión para la determinación del caudal en términos de las áreas transversales A_1 y A_2 y la diferencia de altura h del líquido en los dos tubos verticales.



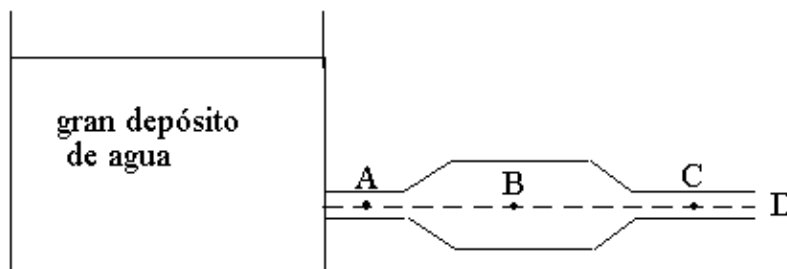
8) El tanque de la figura contiene dos fluidos de viscosidad prácticamente nula y está construido de forma tal que su sección es muy grande comparada con la de los orificios de salida de los líquidos (cuya área es de 75cm^2). La densidad del fluido superior es de $1,5\text{g/cm}^3$ y la del inferior es de $2,3\text{g/cm}^3$.



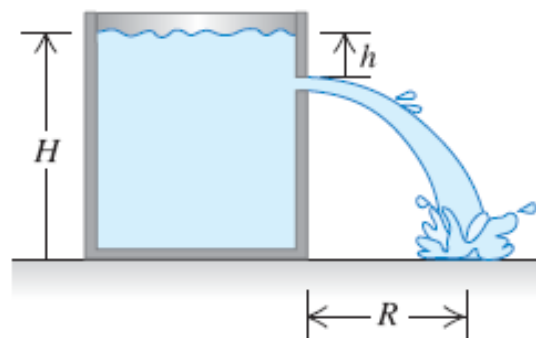
Calcule la velocidad a la que saldrá el fluido por cada uno de los orificios inmediatamente después de retirar los tapones, suponiendo que no cambia la altura los líquidos contenidos.

9) De un gran depósito de agua, cuyo nivel se mantiene constante fluye agua que circula por los conductos de la figura hasta salir por la abertura D, que está abierta al aire. La diferencia de presión entre los puntos A y B es $P_B - P_A = 500\text{Pa}$.

Sabiendo que las secciones de los diferentes tramos de la conducción son $S_A = S_C = 10\text{cm}^2$ y $S_B = 20\text{cm}^2$, calcular las velocidades y las presiones del agua en los puntos A, B, C. La presión en C es la atmosférica, igual a 10^5Pa .



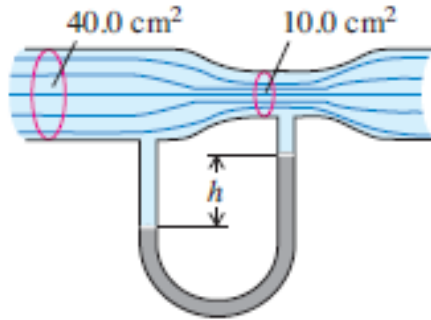
10) En un tanque abierto de gran sección hay agua hasta una altura H . Dicho tanque se perfora con un agujero en una pared a una profundidad h bajo la superficie del agua. ¿A qué distancia R del pie de la pared tocará el piso el chorro que sale?, encuentre la expresión para su cálculo.



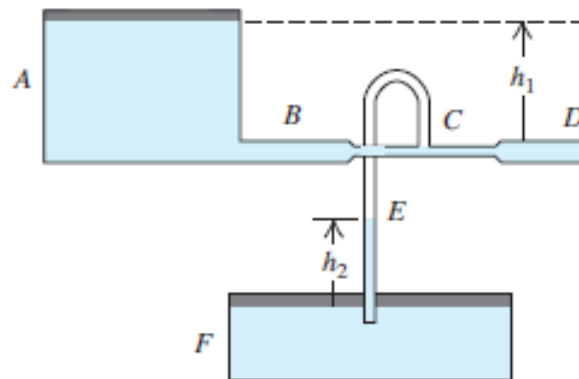
11) El tubo horizontal de la figura tiene un área transversal de 40cm^2 en la parte más ancha y de 10cm^2 en la constricción. Fluye agua en el tubo, cuyo caudal es de $6 \cdot 10^{-3}\text{m}^3/\text{s}$ (6L/s). Calcule:

- la velocidad del flujo en las porciones ancha y angosta.
- la diferencia de presión entre estas porciones.
- la diferencia de altura entre las columnas de mercurio en el tubo con forma de U.

Datos: densidad del agua: 1.000kg/m^3 , densidad del mercurio: 13.600kg/mm^3 .

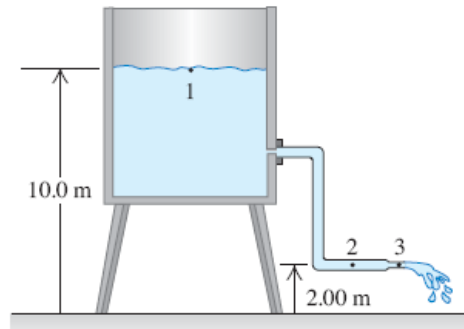


12) Dos tanques abiertos muy grandes A y F contienen el mismo líquido. Un tubo horizontal BCD , con una constricción en C y abierto al aire en D , sale del fondo del tanque A . Un tubo vertical E emboca en la constricción en C y baja al líquido del tanque F . Suponga flujo de línea de corriente y cero viscosidad. Si el área transversal en C es la mitad del área en D , y si D está a una distancia h_1 bajo el nivel del líquido en A , ¿a qué altura h_2 subirá el líquido en el tubo E ? Exprese su respuesta en términos de h_1 .

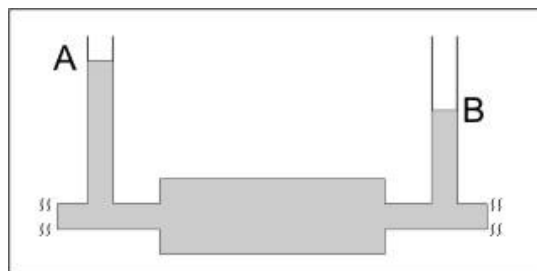


13) Fluye agua continuamente de un tanque abierto como en la figura. La altura del punto 1 es de 10m , y la de los puntos 2 y 3 es de 2m . El área transversal en el punto 2 es de $0,048\text{m}^2$; en el punto 3 es de $0,016\text{m}^2$. El área del tanque es muy grande en comparación con el área transversal del tubo. Aplicando la ecuación de Bernoulli para fluidos ideales, calcule:

- en caudal en m^3/s
- la presión manométrica en el punto 2.
- Si se considera que solo ofrece resistencia al paso del agua la cañería 3 que tiene una longitud de $0,5\text{m}$, ¿Cuál debería ser la altura del líquido en el tanque para mantener el mismo caudal que en los incisos anteriores? Datos: densidad 1.000kg/m^3 , viscosidad $0,001\text{Pa}\cdot\text{s}$



14) Para determinar la diferencia de presión entre 2 puntos cuando circula líquido, se utiliza un sistema como el que se ilustra en la figura.



Al intercalar un tubo de pequeño diámetro (1cm), de 10cm de longitud, se obtiene una diferencia de altura A-B en los tubos verticales de 2mm cuando el líquido que circula es agua (densidad 1.000kg/m^3 , viscosidad $0,001\text{Pa}\cdot\text{s}$). Determine:

- el valor del Q del sistema.
- para ese valor de Q , ¿cuál será la nueva diferencia de altura? si se coloca un tubo:
 - 1,5 veces más largo que el anterior.
 - de un diámetro 1,5 veces más pequeño que el anterior.

15) En el sistema de la figura circula agua (densidad 1.000kg/m^3 , viscosidad 1cp) desde un tanque abierto a la atmósfera hacia un tubo horizontal de sección $A_1 = 3\text{cm}^2$ en su primer tramo y de sección $A_2 = 1\text{cm}^2$ en su parte más estrecha. El nivel de agua del tanque se encuentra a 1m sobre el tubo horizontal y la longitud de la porción más estrecha del tubo es de 0,5m. Calcule:

- El caudal que circula si se considera que toda la resistencia del sistema está en el estrechamiento.
- El valor de la presión absoluta en el punto medio del estrechamiento.

